

INTISARI

Perkembangan teknologi berjalan begitu cepat baik di bidang industri, otomotif, maupun teknologi informasi. Teknologi yang berkembang tidak akan lepas dari sistem manajemen termal yang berfungsi untuk mendukung berkembangnya teknologi tersebut. Salah satu metode pendinginan yang umum dan digunakan secara luas adalah metode konveksi paksa dengan fluida udara.

Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membuat sebuah fasilitas eksperimen konveksi udara pada kanal horizontal yang dapat digunakan untuk mengetahui nilai koefisien perpindahan kalor serta fenomena yang terjadi dari berbagai material, geometri, serta kecepatan udara yang berbeda. Komponen pada fasilitas eksperimen ini terdiri dari *test chamber*, *diffuser*, *contraction*, *settling chamber*, *heater block*, *insulator*, *fan*, sensor – sensor dan data akuisisi.

Penelitian ini memiliki dimensi penampang *test chamber*, yang terbuat dari aluminium, sebesar (80×12) mm dengan kecepatan udara dibatasi pada 20 m/s dan daya pemanas maksimal 2100 W. Berbagai bentuk geometri dan struktur material benda uji dapat diuji pada *test chamber* dengan batasan dimensi $(80 \times 60 \times 12)$ mm. Fenomena pergerakan udara pada benda uji dapat dilihat melalui sisi samping *test chamber* yang dibuat transparan. Kecepatan udara pada *test chamber* dapat diatur hingga 20 m/s sesuai dengan kemampuan maksimal *hot wire anemometer*. Secara teoretis, nilai koefisien perpindahan kalor pada kecepatan udara 20 m/s dengan perbedaan temperatur *inlet* dan *outlet* sebesar 30°C adalah 77,29 W/m².K. *Diffuser*, *contraction*, dan *settling chamber* terbuat dari aluminium dengan ketebalan 6 mm. *Heater block* terbuat dari material tembaga yang dilapisi dengan sebuah *insulator* yang terbuat dari material teflon. Sensor yang digunakan yaitu delapan buah termokopel tipe K, dua buah *pressure transducer*, dan sebuah *hot wire anemometer* yang diolah menggunakan sebuah data akuisisi dan dihubungkan dengan komputer. Fasilitas eksperimen ini dirangkai secara bertahap mulai dari komponen mekanis hingga komponen elektronis. Pada penelitian ini, fasilitas eksperimen sudah dirangkai secara keseluruhan dan dapat berjalan dengan baik.

Kata Kunci : Kanal Horizontal, Konveksi Paksa Udara, Manufaktur, Terowongan Udara , Koefisien Perpindahan Kalor, Sistem Pendinginan.

ABSTRACT

Technological advancement in the fields of industry, automotive, and information technology happen at a rapid pace. Thermal management system contributes greatly on the development of this field. One of the most common and widely used cooling methods is the forced convection method using air as the cooling fluid.

This research was conducted to design and build an experimental facility for air convection in a horizontal channel that can be used to determine the value of the heat transfer coefficient and the phenomena that occur from different materials, geometries, and air velocities. The components in this experimental facility consist of a test chamber, diffuser, contraction, settling chamber, heater block, insulator, fan, sensors, and data acquisition.

The test chamber, which is made of aluminum, in this study has a cross-sectional dimension of (80×12) mm with air velocity limited to 20 m/s and maximum heating power of 2100 W. Various geometric shapes and material structures of the specimen that compatible with the test chamber limited to $(80 \times 60 \times 12)$ mm. The phenomenon of air movement in the test object can be observed through the side of the test chamber which is made transparent. The air velocity in the test chamber can be adjusted up to 20 m/s according to the maximum capability of the hot wire anemometer. Theoretically, the value of the heat transfer coefficient at an air velocity of 20 m/s with a temperature difference of 30°C inlet and outlet is $77.29 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. The diffuser, contraction, and settling chamber are made of aluminum 6 mm thick. The heater block is made of copper coated with an insulator made of Teflon material. The sensors used are eight type K thermocouples, two pressure transducers, and a hot wire anemometer which is processed using data acquisition and connected to a computer. This experimental facility is assembled in stages starting on the mechanical components and then on the electronic components. In this study, the experimental facilities have been assembled as a whole and able to run properly.

Keywords: Horizontal Channel, Forced Air Convection, Manufacturing, Wind Tunnel, Heat Transfer Coefficient, Cooling System.