

PERBANDINGAN KONDUKTIVITAS TEMBAGA, BAJA DAN ALUMINIUM

Arif Mulyanto*

* Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Mataram NTB, Jl. Majapahit no 62 Mataram

ABSTRACT

The heat transfer is important in engineering field and aspects of the life. Many equipment was made by using principles of the heat transfer, like: the oven, iron, the car machine, the muffler, the room cooler et cetera.

The principle of the work in the research, there was the heat source at the upper side and the sink (heat remover) at the bottom side so that the temperature different (was significant) along metal that was tested. The heat source from the electric heater, the object the test togetherd with his heater all was isolated. The test object consisted aluminum with 20 mm² cross section area, the steel and copper have 10 mm² cross section area.

The results that that the conductivity of copper was biggest were followed with aluminum and finally the steel.

Key word : conductivity, copper, steel, aluminum

1. Pendahuluan

Perpindahan panas sangat penting di bidang rekayasa teknik dan aspek-aspek kehidupan. Sebagai contoh, tubuh selalu mengeluarkan panas ke lingkungan dan kenyamanan tubuh kita terkait dengan proses pembuangan panas didalam tubuh. Untuk kenyamanan kita mengendalikan laju perpindahan panas ini dengan memakai pakaian yang sesuai dengan kondisi tubuh dan lingkungan diluar tubuh kita.

Banyak peralatan rumah tangga dibuat dengan memakai prinsip-prinsip perpindahan panas, seperti : peralatan masak, oven, setrika, mesin mobil, knalpot, pendingin ruangan dan lain-lain.

Mengingat pentingnya perpindahan panas ini didalam rekayasa teknik maka dilakukan penelitian Perbandingan Konduktivitas Logam untuk mengetahui studi perpindahan panas konduksi. Unjuk Kerja Alat Perpindahan Panas Konduksi Tipe Linier dapat menerangkan (menjelaskan) mata kuliah perpindahan panas terutama untuk perpindahan panas konduksi.

Seiring kebutuhan industri untuk memperkecil biaya produksi dan program penghematan energi, penelitian terhadap konduktivitas logam sangat diperlukan. Konduktivitas logam ini sangat diperlukan untuk merencanakan perpindahan panas dari bahan yang akan dipergunakan.

Untuk menghindari meluasnya pembahasan dan agar penelitian lebih terarah maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Konduktivitas panas yang ditinjau Jenis konduksi linier.
2. Jenis logam yang diuji ada 3 jenis yaitu : aluminium, baja, tembaga.

3. benda uji dan pemanas diisolasi.

Adapun tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah: Untuk mengetahui konduktivitas linier dari logam baja, aluminium dan tembaga.

Membantu perkembangan alat laboratorium dan alat praktikum di Jurusan Teknik Mesin Universitas Mataram.

2. Tinjauan Pustaka Dan Dasar Teori

Alat penukar panas tipe konduksi sering dipakai sehari-hari seperti panci, pendingin prosesor (gabungan konduksi dan konveksi) dan lain-lain.

Alat ini mempunyai prinsip kerja sebagai berikut:

Ada sumber panas pada sisi atas, dan penyerap panas pada sisi bawah sehingga ada perbedaan temperatur yang cukup besar (signifikan) sepanjang logam yang diuji. Sumber panas terbuat dari pemanas listrik (diisolasi), sehingga besarnya daya (panas) dapat dicari dengan rumus:

$$W = \dot{q} = VI \dots\dots\dots (1)$$

yang mana: V = Tegangan (Volt)
I = Arus (ampere)

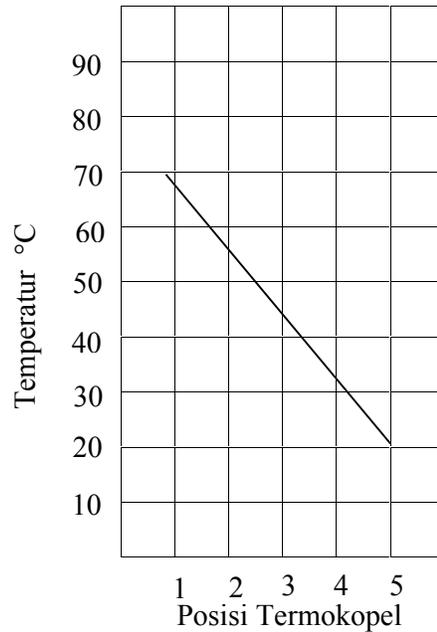
Perpindahan panas yang terjadi :

$$\dot{q} = kA \frac{dT}{dx} \dots\dots\dots (2)$$

yang mana: \dot{q} = dQ/dt = laju perpindahan panas (Watt)
k = Koefisien perpindahan panas konduksi (Watt / m K)
A = Luas penampang benda uji (logam) (m²)
dT = Beda temperature (K)

dx = Jarak antar titik uji (T1 dan T2)
 dari pengujian tersebut akan didapatkan distribusi

temperatur seperti pada grafik dibawah ini.



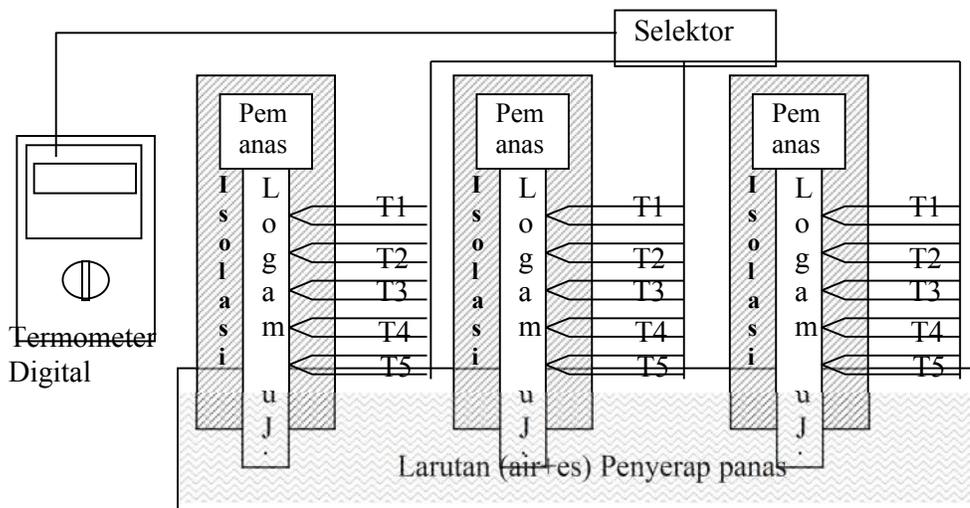
Gambar 1. Distribusi Temperatur

3. Metode Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui besarnya konduktivitas.

Langkah langkah penelitian dilakukan sebagai berikut:

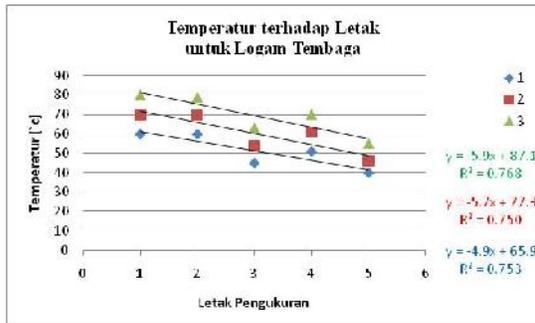
1. Alat dan bahan dirangkai seperti pada gambar 2.
2. Tiap posisi pengukuran berjarak 1 cm.
3. Siapkan larutan air dan es untuk menyerap panas.
4. Nyalakan heater dan tunggu (5 menit) hingga kondisi stabil.
5. Atur selektor untuk pengujian logam pertama.
6. Catat temperatur pada tiap posisi (1, 2, 3, 4, 5).
7. Pencatatan data dilakukan setiap 5 menit dan diulang 3 kali.
8. Ulangi langkah 4 sampai dengan 6 dengan memindahkan saklar untuk pengujian logam yang lainnya.



Gambar 2. Skema alat penelitian

4. Hasil Dan Pembahasan

Dari penelitian dihasilkan data alam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 3. Temperature terhadap letak pengukuran Tembaga

Dari gambar 3 terlihat bahwa semakin tinggi temperature maka sudut (dt/dx) juga naik tetapi mempunyai kecenderungan yang sama. Pada titik pengukuran tidak tepat pada garis lurus hal ini disebabkan oleh penempatan jarak yang seharusnya 1 cm tidak tepat karena kurang presisi dan adanya kemungkinan kotoran yang menempel di termokopel akibat pensolderan.



Gambar 4. Temperature terhadap letak pengukuran untuk Logam Aluminium

Dari gambar 4 terlihat bahwa semakin tinggi temperature maka sudut (dt/dx) juga naik tetapi mempunyai kecenderungan yang sama. Pada titik pengukuran tidak tepat pada garis lurus hal ini disebabkan oleh penempatan jarak yang seharusnya 1 cm tidak tepat karena kurang presisi dan adanya kemungkinan kotoran yang menempel di termokopel akibat pensolderan.

Pada logam aluminium mempunyai luas penampang 20 mm^2 , walaupun dari gambar 4 terlihat dt/dx nya kecil tapi karena dikalikan dengan luasan yang dua kali lebih besar dari pada tembaga maka aluminium mempunyai konduktivitas yang lebih rendah dibandingkan dengan tembaga.



Gambar 5. Temperature terhadap letak pengukuran Baja

Dari gambar 5 terlihat bahwa semakin tinggi temperature maka sudut (dt/dx) juga naik tetapi mempunyai kecenderungan yang sama. Pada titik pengukuran tidak tepat pada garis lurus hal ini disebabkan oleh penempatan jarak yang seharusnya 1 cm tidak tepat karena kurang presisi dan adanya kemungkinan kotoran yang menempel di termokopel akibat pensolderan.

Pada gambar 5 juga terlihat kemiringan yang curam ini berarti perbedaan temperature antara temperature T1 dan T5 sangat besar. Dari perhitungan juga didapatkan konduktivitas yang terkecil dibandingkan aluminium dan tembaga.

Pada penelitian ini masih terdapat perbedaan yang sangat besar antara konduktivitas hasil penelitian dengan konduktivitas dari literature dibuka, hal ini disebabkan oleh kurang presisinya peralatan.

5. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konduktivitas tembaga paling besar di bandingkan dengan aluminium dan baja.
2. Konduktivitas aluminium lebih kecil dibandingkan tembaga namun lebih besar bila dibandingkan dengan baja
3. Konduktivitas baja paling rendah dibandingkan tembaga dan aluminium.

Saran-saran :

Perlu dilakukan perbaikan pada peralatan agar hasil yang diperoleh mendekati dengan konduktivitas pada literature buku-buku.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Mataram atas bantuan penelitian sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan

Daftar Pustaka

1. Anonim, <http://www.taftan.com/>
2. Donald R. Pitts, Leighton E. Sissom, Perpindahan Kalor, Erlangga, 1997
3. Djatmiko Ichsani, Perpindahan Panas I, Diktat, Jurusan Teknik mesin, ITS
4. F. Kreith, Prinsip-Prinsip Perpindahan Panas, Erlangga, 1994.