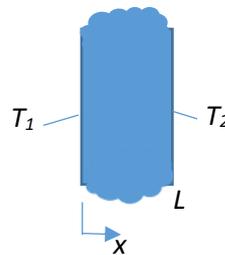




| | |
|---------------|---|
| JENIS | : Ujian Tengah Semester |
| MATA KULIAH | : Perpindahan Panas 1 |
| HARI/TANGGAL | : Kamis, 16 April 2020 |
| WAKTU | : 90 menit |
| SIFAT | : Open Text Book (Selain itu tidak diijinkan) Smartphone dan Tablet tidak diijinkan. |
| Dosen | : 1. Prof. Dr.techn Suyitno,S.T.,M.T. 2. Ir. Agung Tri Wijayanta, M.Eng.,Ph.D. 3. Rendy Adhi Rachmanto, S.T.,M.T. |
| Program Studi | : S1 Teknik Mesin |

1. Perhatikan konduksi satu dimensi dengan kondisi tunak (*steady state*) pada suatu dinding datar yang memiliki konduktivitas thermal $k=50\text{W/m.K}$ dan ketebalan $L=0.25\text{ m}$, dengan tidak ada panas internal yang dibangkitkan (*no heat generation*).



- a) Tentukan besarnya *heat flux* dan besaran data data lain yang tidak diketahui pada tiap tiap kasus di tabel di bawah .
b) Sketsalah distribusi temperatur sekaligus tunjukkan arah heat flux yang terjadi pada tiap tiap kasus tsb.

| Kasus no. | $T_1(^{\circ}\text{C})$ | $T_2(^{\circ}\text{C})$ | $dT/dx(\text{K/m})$ | $q_x(\text{W/m}^2)$ |
|-----------|-------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 50 | -20 | ??? | ??? |
| 2 | -30 | -10 | ??? | ??? |
| 3 | 70 | ??? | 160 | ??? |
| 4 | ??? | 40 | -80 | ??? |
| 5 | ??? | 30 | 200 | ??? |

2. Dinding beton datar yang sangat luas memiliki ketebalan 20 cm, dengan konduktivitas thermal $k = 0,77\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$. Kedua sisi dinding dikenai perpindahan panas konveksi. Sisi dalam dinding mengalami konveksi dengan fluida dimana $T_{\infty 1} = 27^{\circ}\text{C}$ dengan $h_1 = 5\text{ W/m}^2\text{.}^{\circ}\text{C}$. Sisi luar mengalami konveksi dengan fluida dimana $T_{\infty 2} = 8^{\circ}\text{C}$ dengan $h_2 = 12\text{ W/m}^2\text{.}^{\circ}\text{C}$. Diassumsikan konduktivitas thermal konstan, no heat generation dan radiasi diabaikan.

Tentukan :

- a) Tuliskan persamaan diferensial perpindahan panas konduksi satu dimensi pada dinding tersebut sesuai assumsi yang disebutkan di atas.
b) Tuliskan Kondisi Batas (*boundary conditions*) sisi dalam dan sisi luar dinding tsb.
c) Selesaikan Persamaan Diferensial pada soal (a) dimana kondisi batasnya seperti dinyatakan pada soal (b) untuk mendapatkan **persamaan distribusi temperatur** pada dinding tersebut.
d) Berapakah Temperatur dinding pada sisi dalam dan sisi luar.
3. Pada bahan paduan berbentuk bola bulat berdiameter 30 cm dengan konduktivitas termal $k=45\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$ panas dibangkitkan secara seragam dengan laju $2.6 \times 10^6\text{ W/m}^3$. Bahan tersebut selanjutnya di-expose dalam air-es bersuhu 0°C dengan koefisien perpindahan panas konveksi $1200\text{ W/m}^2\text{.}^{\circ}\text{C}$.
- a) Berapakah temperatur pusat bahan berbentuk bola tersebut
b) Berapakah temeratur permukaan luar bahan berbentuk bola tersebut