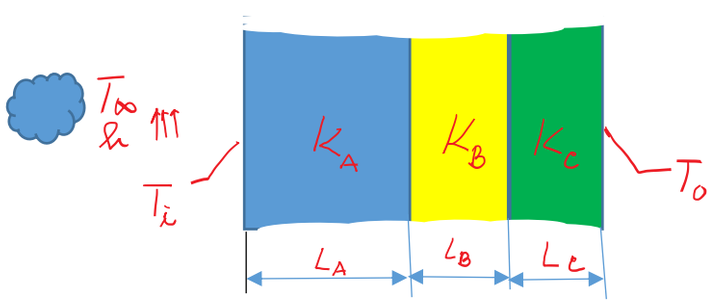
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126 telp. 0271 632163

JENIS	:	Ujian Akhir Semester
MATA KULIAH	:	**Perpindahan Panas 1**
HARI/TANGGAL	:	Kamis, 11 Juni 2020
WAKTU	:	120 menit
SIFAT	:	Open Text Book (Selain itu tidak diijinkan) Smartphone dan Tablet tidak dijinkan.
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. Dinding oven terdiri dari tiga lapisan material (A,B, dan C) seperti terlihat pada gambar di bawah. Ketebalan tiap tiap lapisan dinding adalah : L_A= 0.30 m; L_B = 0.15 m; L_C = 0.15 m; dua buah material telah diketahui konduktivitas thermal, k_A = 20 W/m.K. dan k_C = 50 W/m.K. Material B yang terletak diantara material A dan C tidak diketahui konduktivitas thermalnya.
   Pada pengoperasian yang sudah dalam kondisi steady (*steady state*), dari pengukuran yang dilakukan diperoleh data temperatur permukaan luar T_o = 20°C ; temperatur permukaan dalam T_i= 600°C ; sedangkan temperatur udara dalam oven sebesar T_∞= 800°C. Koefisien konveksi sisi sebelah dalam h = 25 W/m^2.K.
   Berapakah harga konduktivitas thermal Material B ?



2. Sebuah bola baja (steel) berdiameter 12 mm diproses annealing dengan memanaskannya hingga temperatur 1150 K selanjutya didinginkan secara perlahan hingga temperatur 400 K dalam udara lingkungan yang bersuhu T_∞= 325 K dan h = 20 W/m^2.K . Dengan assumsi *properties* baja (steel) k = 40 W/m.K; ρ = 7800 kg/m^3 , dan c = 600 J/kg.K, estimasikan waktu yang diperlukan untuk proses pendinginan.

3. Di Industri pengolah makanan, Ayam dengan massa rata-rata 1,7 kg pada awalnya temperaturnya seragam 15 ° C selanjutnya harus didinginkan dalam air garam yang diaduk di suhu -7 °C. Koefisien perpindahan panas rata-rata antara ayam dan air garam ditentukan secara eksperimental sebesar 440 W/m^2·°C. (Ayam diasumsikan sebagai berbentuk *spherical* dengan ρ=0,95 g/cm^3; k = 0,45 W / m · ° C dan α = 0,13 x10^{-6} m^2/ s)
   a) Tentukan suhu di tengah (titik pusat) ayam setelah proses berlangsung 2 jam 45 menit.
   b) Tentukan suhu di permukaan ayam setelah proses berlangsung 2 jam 45 menit.
   c) Jika titik beku ayam -2,8°C, berapa banyak bagian ayam yang telah mengalami pembekuan ?

----------&&&&&&&&&&&&&&----------