

Modul Radiasi Termal Praktikum Fisika Lanjutan

Asisten: Jason Kristiano

Tujuan Percobaan:

- Mempelajari tentang absorpsi, refleksi, dan transmisi radiasi termal.
- Mencari koefisien absorpsi dari beberapa bahan.
- Mencari karakteristik dari lampu Stefan-Boltzmann.
- Mempelajari hukum kuadrat terbalik.

Teori Dasar:

- Jelaskan definisi radiasi termal dan benda hitam.
- Pada sejarahnya terdapat dua teori mengenai radiasi termal, yaitu teori Raileigh-Jeans dan teori Planck. Jelaskan masing-masing teori dan perbedaan kedua teori tersebut.
- Jelaskan absorpsi, refleksi, dan transmisi radiasi pada bahan.
- Jelaskan hukum kuadrat terbalik pada radiasi.
- Jelaskan hukum Stefan-Boltzmann.

Alat-alat:

- Kotak radiasi termal (Leslie's Cube)
- Sensor radiasi
- Lampu Stefan-Boltzmann
- Catu daya (Power Supply)
- 2 buah Multimeter
- Kaca dan heat shield
- Penggaris

Percobaan 1 (Radiasi termal):

1. Menghubungkan ohmmeter dan millivoltmeter.
2. Menghidupkan kotak radiasi termal dan atur *power* saklar ke “HIGH”.
Perhatikan skala ohmmeter dengan seksama. Ketika skala turun sekitar 40

k Ω , atur *power* saklar ke 5.0. (Jika kotak sudah panas sebelumnya, langsung atur saklar ke 5.0)

3. Ketika kotak mencapai kesetimbangan termal (skala ohmmeter berubah-ubah di sekitar nilai yang tetap), menggunakan sensor radiasi untuk mengukur emisi radiasi dari setiap permukaan kotak. Letakkan sensor dengan ujungnya menempel pada permukaan kotak. Catat pengukuran radiasi setiap permukaan *Leslie's Cube*.
4. Mengukur dan mencatat hambatan dari termistor.
5. Menaikkan *power* saklar, pertama ke 6.0 dan ulangi langkah 3 dan 4.

Percobaan 2 (Absorpsi dan transmisi)

1. Meletakkan sensor kira-kira 5 cm dari permukaan hitam kotak radiasi dan catat pengukuran.
2. Meletakkan kaca di antara sensor dan kotak kemudian mencatat hasil pengukuran.
3. Mengulangi lagi langkah 1 dan 2 dengan mengganti kaca dengan *heat shield* serta 1 material lain yang berbeda. Mencatat ketebalan bendanya.

Percobaan 3 (Hukum kuadrat terbalik):

1. Mengatur peralatan.
2. Pada saat lampu mati, menggerakkan sensor sepanjang penggaris. Menuliskan nilai yang terbaca pada milivoltmeter setiap interval 10 cm mulai dari 0 sampai 100 cm.
3. Menyalakan catu daya dan atur tegangan hingga 10 V.
4. Mengatur jarak antara sensor dan lampu. Mencatat nilai yang terbaca pada millivoltmeter pada setiap pengaturan. (Catatan: lakukan pembacaan dengan cepat antara pengukuran satu dengan yang lain. Jauhkan sensor terlebih dahulu atau letakkan penghalang antara lampu dengan sensor agar sensor tidak terlalu panas).

Percobaan 4 (Hukum Stefan-Boltzmann):

1. Mengukur R_{ref} (resistansi dari filamen lampu Stefan-Boltzmann pada temperatur ruangan) dan T_{ref} (temperatur ruangan dalam derajat Kelvin), lalu mencatat hasilnya.
2. Memasang peralatan eksperimen, ketinggian sensor harus sama dengan ketinggian filamen lampu dan berada pada jarak sekitar 6 cm dari filamen lampu.
3. Menyalakan catu daya dan atur tegangan pada 1 V. Lalu mengamati dan catat arus pada ammeter serta radiasi pada milivoltmeter.
4. Melakukan langkah 3 dengan variasi tegangan 1-11 V.

Tidak ada tugas pendahuluan.