



---

**MODUL TUTORIAL 8 FISIKA DASAR IIB (FI-1202))**  
**Semester 2 2020-2021**  
**TOPIK : Pengantar Fisika Modern**

---

**A. PERTANYAAN**

1. Jika energi dipancarkan oleh semua benda, mengapa kita tidak bisa melihat benda dalam gelap?
2. Cahaya dengan panjang gelombang 450 nm menumbuk permukaan logam, dan elektron lepas dari logam. Jika cahaya dengan intensitas yang sama tetapi dengan panjang gelombang 400 nm mengenai permukaan logam tersebut, apakah akan lebih banyak elektron yang dipancarkan? Apakah energi elektron yang dipancarkan berubah? jelaskan.
3. Jika foton sinar-X terhambur oleh sebuah elektron, apakah panjang gelombang foton tersebut berubah? Jika ya, apakah bertambah atau berkurang? jelaskan.
4. Dalam eksperimen efek fotolistrik dan efek Compton, foton menumbuk sebuah elektron. Apa perbedaan antara kedua proses tersebut?
5. Sebuah elektron dan sebuah proton dipercepat melalui tegangan yang sama. Partikel manakah yang memiliki panjang gelombang lebih besar? Jelaskan.

**B. SOAL**

1. Hitunglah rentang energi (dalam joule dan eV) dari foton dalam spektrum cahaya tampak, yaitu dari panjang gelombang 400 nm sampai 750 nm.
2. Seberkas sinar gamma dipancarkan dari sebuah inti selama peluruhan radioaktif memiliki energi 320 keV. a. Berapakah panjang gelombangnya? b. Akankah kita peroleh pola difraksi yang signifikan bila cahaya ini dilewatkan pada sebuah bukaan seperti pintu?
3. Hitunglah momentum foton cahaya kuning dengan panjang gelombang 580 nm dan momentum foton sinar-X?
4. Energi sekitar 0,1 eV diperlukan untuk merusak sebuah "ikatan hidrogen" dalam sebuah molekul protein. Hitunglah frekuensi minimum dan panjang gelombang maksimum dari foton yang berkaitan dengan nilai energi tersebut.
5. Berapakah frekuensi minimum dari cahaya yang diperlukan untuk melepaskan elektron dari sebuah logam yang memiliki nilai fungsi kerja  $4,8 \times 10^{-19}$  J?
6. Mata manusia dapat merespons sesedikit mungkin energi cahaya. Untuk sebuah panjang gelombang pada puncak kepekaan visual, 550 nm, berapakah banyak foton yang terlibat?
7. Dalam percobaan efek fotolistrik diamati bahwa tidak ada arus yang mengalir kecuali panjang gelombangnya kurang dari 550 nm. (a) Berapakah nilai fungsi kerja bahan ini? (b) Berapa tegangan penyetop yang diperlukan jika digunakan cahaya dengan panjang gelombang 400 nm?
8. Foton berfrekuensi tinggi terhambur dari sebuah elektron dan mengalami perubahan panjang gelombang  $1,7 \times 10^{-4}$  nm. Pada sudut berapakah detektor harus ditempatkan untuk mendeteksi foton yang terhambur (relatif terhadap arah foton yang datang)?
9. Kuantitas  $h/mc$ , dengan dimensi panjang, disebut panjang gelombang Compton. Tentukan panjang gelombang Compton untuk (a) elektron, (b) proton. (c) Tunjukkan bahwa jika sebuah foton memiliki panjang gelombang yang sama dengan panjang gelombang Compton sebuah partikel, maka energi foton sama dengan energi diam dari partikel, yaitu  $mc^2$ .
10. Neutron yang dihasilkan dalam sebuah reaktor dikenal sebagai neutron termal, karena energi kinetiknya telah berkurang (melalui tumbukan) hingga  $K = 3/2kT$ , di mana T adalah temperature ruang (293 K). (a) Berapakah energi kinetik dari neutron tersebut? (b) Berapa panjang gelombang de Broglie nya? Karena panjang gelombang ini memiliki urutan yang sama dengan jarak kisi atom bahan padat, difraksi neutron (seperti halnya sinar-X dan difraksi elektron) adalah cara yang berguna untuk mempelajari kisi bahan padat.