



---

**MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIB (FI-1202) KE - 8**  
**Semester 2 2021-2022**  
**TOPIK : Pengantar Fisika Modern**

---

**A. PERTANYAAN**

1. Sebutkan dua perbedaan sifat gelombang dan partikel!
2. Mengapa efek fotolistrik tidak bekerja pada elektron bebas? Jelaskan!
3. Apa kaitannya fungsi kerja dengan sifat-sifat sebuah logam?
4. Ketika sebuah elektron bergerak dengan panjang gelombang de Broglie tertentu, apakah setiap aspek gerak elektron bervariasi dengan panjang gelombang itu?
5. Kesulitan apa yang ditimbulkan oleh prinsip ketidakpastian dalam mencoba mengambil elektron dengan sepasang tang?

**B. SOAL**

1. Hitunglah energi dan momentum dari foton bercahaya merah dengan panjang gelombang 650 nm.
2. Fungsi kerja untuk logam tungsten adalah 4,52 eV. (a) Berapa panjang gelombang cutoff  $\lambda_c$  untuk tungsten? (b) Berapa energi kinetik maksimum elektron ketika radiasi dengan panjang gelombang 198 nm digunakan? (c) Berapakah potensial berhenti dalam kasus ini?
3. Hitunglah rentang energi (dalam joule dan eV) dari foton dalam spektrum cahaya tampak, yaitu dari panjang gelombang 300 nm sampai 600 nm.
4. Energi ionisasi atom H adalah 13,6 eV yaitu energi yang diperlukan agar elektron orbital lepas dari pengaruh inti menjadi elektron bebas. Hitunglah frekuensi dan panjang gelombang 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 1,5 eV?
6. Pemancar radio 1,00 kW beroperasi pada frekuensi 880 kHz. Berapa banyak foton per detik yang dipancarkan?
7. Dalam percobaan efek fotolistrik diamati bahwa tidak ada arus yang mengalir kecuali panjang gelombangnya kurang dari 400 nm. (a) Berapakah nilai fungsi kerja bahan ini? (b) Berapa tegangan penyetop yang diperlukan jika digunakan cahaya dengan panjang gelombang 200 nm?
8. Hitung panjang gelombang de Broglie dari berikut ini: (a) Sebuah mobil 1000 kg bergerak dengan kecepatan 100 m/s (sekitar 200 mi/jam). (b) Peluru 10 gram bergerak dengan kecepatan 500 m/s. (c) Sebuah partikel asap bermassa  $10^{-9}$  g bergerak dengan kecepatan 1 cm/s. (d) Sebuah elektron dengan energi kinetik 1 eV.
9. Pada percobaan hamburan Compton digunakan sinar-X dengan panjang gelombang 0,2400 nm yang menghasilkan berkas hamburan teramati pada sudut  $60^\circ$  relatif terhadap sinar datang. Tentukan: (a) panjang gelombang sinar X yang dihamburkan, (b) energi foton sinar-X yang dihamburkan, (c) energi kinetik elektron yang dihamburkan, dan (d) arah perjalanan elektron yang dihamburkan.
10. Pada percobaan Davisson dan Germer digunakan tegangan permercepat sebesar 54 V pada berkas elektron sedemikian rupa sehingga terjadi pemantulan kuat berkas pada sudut  $\phi = 50^\circ$ . Diketahui jarak antar baris atom dalam kristal nikel adalah  $d = 0,215$  nm. Puncak pada  $\phi = 50^\circ$  harus merupakan puncak orde pertama ( $n = 1$ ), karena tidak ada puncak yang diamati pada sudut yang lebih kecil. (a) Jika ini memang interferensi maksimum, hitung panjang gelombang menggunakan rumus difraksi, (b) Hitung panjang gelombang menggunakan rumus de Broglie.