

## LKS 01. Frekuensi, Panjang Gelombang, dan Fungsi Ambang

Nama kelompok: 1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

Efek fotolistrik adalah jembatan untuk mempelajari fisika kuantum. Dalam fisika klasik dijelaskan bahwa cahaya adalah bersifat sebagai gelombang dimana energi yang dipindahkan tiap satuan luas ( $I$ ) memenuhi persamaan  $2\pi^2\rho v f^2 A^2$ . Dimana  $\rho$  adalah masa jenis medium,  $v$  adalah cepat rambat gelombang dalam medium,  $f$  adalah frekuensi gelombang dan  $A$  adalah amplitudo gelombang. Ternyata persamaan ini sama sekali tidak sesuai untuk meninjau besar energi cahaya yang akan menumbuk katoda dalam efek fotolistrik. Selanjutnya munculah pemikiran baru yang menyatakan cahaya sebagai sebuah partikel. Dimana untuk menentukan besar energinya tidak lagi seperti persamaan gelombang, tetapi persamaan baru dimana variabel yang mempengaruhi adalah konstanta Plank ( $h$ ), frekuensi cahaya ( $f$ ), dan panjang gelombang ( $\lambda$ ). Bagaimanakah efek fotolistrik? Apakah sembarang cahaya dan semua jenis logam bisa menghasilkan arus efek fotolistrik? Untuk itu sekarang kita akan melaksanakan percobaan di bawah ini.

### A. TUJUAN


1. Menjelaskan pengaruh frekuensi dan panjang gelombang cahaya terhadap energi fotoelektron
2. Mengidentifikasi logam katoda berdasarkan fungsi ambang / fungsi kerja logam

### B. ALAT DAN BAHAN

1. Laptop / komputer tiap kelompok siswa
2. *Java application*
3. PhET (*Physics Education Technology*) : *Photoelectric effect* (lab virtual)

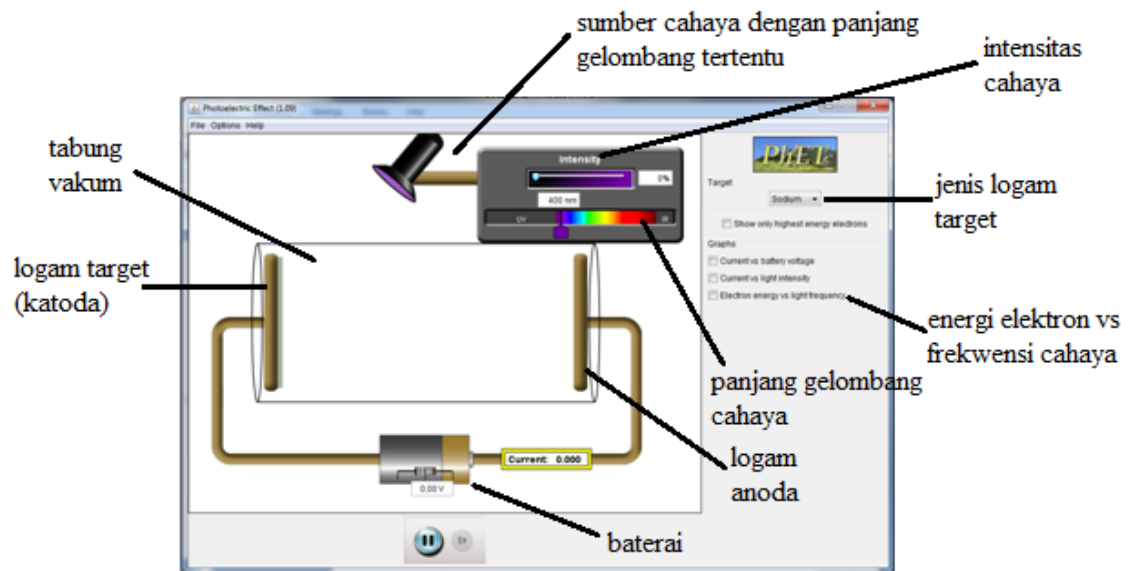
### C. LANGKAH KERJA

**Menjelaskan hubungan antara panjang gelombang cahaya  $\lambda$ , frekuensi cahaya  $f$ , dan energi cahaya  $E$ .**

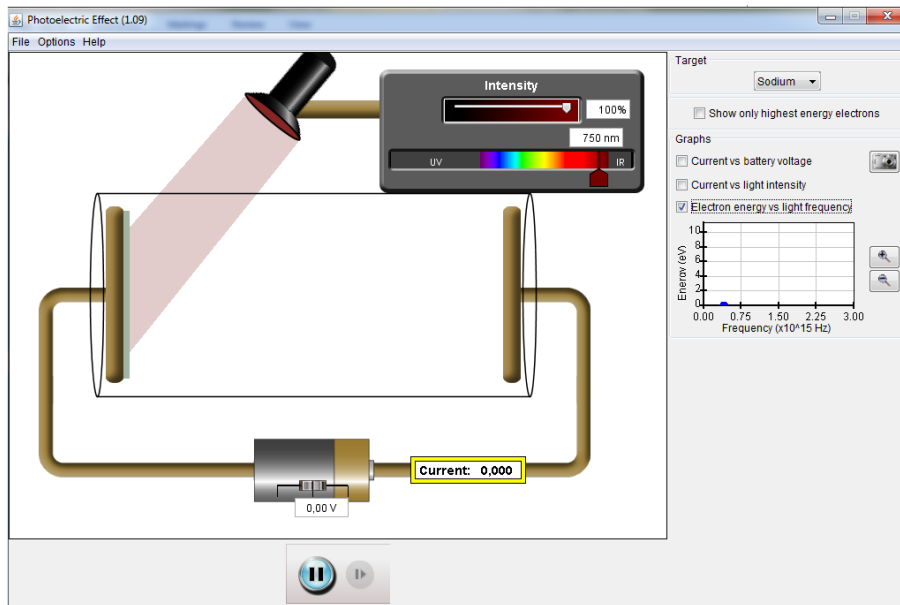
1. Pastikan laptop / komputer tiap kelompok telah terinstall *java application*, karena simulasi PhET hanya berjalan dalam *framework java* .
2. Buka simulasi PhET dengan judul *Photoelectric effect*. Perhatikan rancangan percobaan lab virtual efek fotolistrik pada gambar berikut.


Artikel terkait:

Habib M, Jatmiko B, dan Widodo W. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Guided Discovery Berbasis Lab Virtual untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa SMK Topik Efek Fotolistrik. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*. 2017; 7(1): 27-43.



- Gunakan jenis logam target sodium, set intensitas cahaya pada 100%, mulai dengan panjang gelombang 750 nm, klik pada bagian  **Electron energy vs light frequency** untuk menampilkan grafik energi elektron dan frekuensi cahaya, set baterai pada tegangan 0.00 volt.



- Geser perlahan panjang gelombang  $\lambda$  ke kiri (diperkecil) hingga 130 nm. Perbesar beberapa kali grafik  **Electron energy vs light frequency** untuk mendapatkan grafik yang jelas.
- Tampilkan hasil grafik yang didapatkan dengan klik  di sebelah kanan.
- Analisis grafik yang didapatkan. (tempelkan grafiknya di sini)

-----

-----

-----

-----

7. Bagaimana hubungan antara panjang gelombang cahaya  $\lambda$ , frekuensi cahaya  $f$ , dan energi cahaya  $E$ ?

-----

-----

-----

-----

**Mengidentifikasi logam katoda berdasarkan fungsi ambang / fungsi kerja logam**

1. Gunakan setting lab virtual seperti percobaan sebelumnya.

2. Geser panjang gelombang cahaya  $\lambda$  ke kiri (diperkecil).  
Cari panjang gelombang yang tepat dimana elektron akan keluar yaitu antara tidak keluar sama sekali dan sedikit ada elektron yg keluar. Misalkan untuk logam sodium / natrium adalah seperti berikut ini.



3. Nilai energi ambang dapat dilihat pada grafik. Tetapi apabila kesulitan dan tidak jelas nilainya, dapat digunakan bantuan persamaan  $E = \frac{hc}{\lambda e}$  dimana  $h$  adalah konstanta plank yang nilainya  $6,67 \times 10^{-34}$  Js,  $c$  adalah cepat rambat cahaya  $3 \times 10^8$  m/s,  $e$  adalah muatan elektron  $1,6 \times 10^{-19}$  J/eV untuk mendapatkan nilai energi dalam satuan eV. Tuliskan dalam tabel.

No.	Logam target	$\lambda$ (m)	Nilai E
1	Sodium	$541 \times 10^{-9}$	2,29 eV

- Lakukan prosedur 1 – 3 di atas untuk logam target yang lain.
- Tuliskan dan cocokkan kesesuaian energi ambang yang kalian dapatkan dari percobaan dengan tabel di buku ajar siswa!

No.	Logam target	$\lambda$ (m)	Nilai E
1	Sodium (natrium)	$541 \times 10^{-9}$	2,29 eV
2	Zink (seng)		
3	Copper (tembaga)		
4	Platinum (platina)		

- Pada logam target terdapat 1 pilihan logam yang tak diketahui. Cobalah mengidentifikasi, logam apa yang dimaksud!

No.	Logam target	$\lambda$ (m)	Nilai E

Penjelasan

-----  
 -----  
 -----

#### D. KESIMPULAN

Dari percobaan hubungan  $\lambda$ , f, dan energi dapat disimpulkan:

-----  
 -----  
 -----  
 -----

Dari percobaan mengidentifikasi logam berdasarkan fungsi ambang disimpulkan:

-----  
 -----  
 -----  
 -----

Keterangan: Material Pendukung (*Supplementary Files*) di JPFA tidak direview, tidak diformat, tidak di-*copyedit*, dan tidak di-*proofread* oleh Tim Editor JPFA.

Disclaimer: Supplementary Files in JPFA is not reviewed, not formatted, not copyedited, and not proofread by JPFA's Editorial Member.