

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Tempel

Kelas/semester : XII

Nama Anggota :

Judul : Fenomena Kuantum

Kompetensi Inti:

KI. 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI. 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

KI. 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

K I. 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

LKPD RADIASI BENDA HITAM

A. Kompetensi Dasar:

1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.

2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

- 3.1. Menganalisis secara kualitatif gejala kuantum yang mencakup hakikat dan sifat-sifat radiasi benda hitam serta penerapannya.
- 4.1. Menyajikan hasil analisis data gejala kuantum yang mencakup hakikat dan sifat-sifat radiasi benda hitam kehidupan sehari-hari

B. Indikator:

1. Mendeskripsikan fenomena radiasi benda hitam
2. Mendeskripsikan hipotesis plank tentang kuantum cahaya
3. Melakukan percobaan hukum pergeseran wien
4. Memformulasikan hukum pergeseran wien

C. Alat dan Bahan

Alat :

- ❖ Software virtual lab "circuit-construction-kit-ac-virtual-lab_en.jar"
- ❖ Komputer (PC atau laptop)

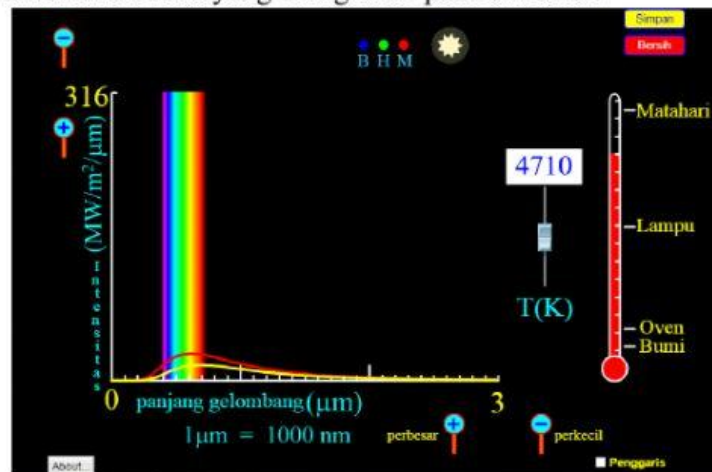
Bahan :

- ❖ Kertas HVS
- ❖ Pensil
- ❖ mistar

D. Langkah Kegiatan:

Buka *software* PhET "Circuit Construction Kit (AC+DC)."

- Langkah awal tentukan suhu yang diinginkan pada simulasi?



- Kemudian klik simpan lalu aktifkan mistar pada pojok kanan bawah?
- Tentukan panjang gelombang dengan melihat gelombang max pada grafik
- Catat panjang gelombangnya pada tabel yang telah di sediakan
- Ulangi kegiatan di atas sampai 3 kali kegiatan

E. Pengamatan

T (suhu)	c	Panjang gelombang

F. Analisis grafik



G. Kesimpulan:

.....
.....

LKPD EFEK FOTOLISTRIK

A. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.
- 3.8 Menjelaskan secara kualitatif gejala kuantum yang mencakup efek fotolistrik dalam kehidupan sehari-hari
- 4.8 Menyajikan laporan tertulis dari berbagai sumber tentang efek fotolistrik dalam kehidupan sehari-hari.

B. Indikator Pembelajaran

KD 1.1

Menerapkan kajian ilmu pengetahuan dan menyelaraskan dengan anugerah yang telah diberikan Tuhan berupa ilmu agama.

KD 2.1.

- Membiasakan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti, hati-hati, dan tanggung jawab dalam melakukan setiap percobaan.
- Mengaplikasikan sikap cermat, peduli, inovatif, dan kreatif dalam mengemukakan pendapat dalam forum diskusi.

KD 3.8

- Menjelaskan rancangan skema efek fotolistrik
- Menjelaskan pengaruh frekuensi dan panjang gelombang cahaya terhadap energi fotoelektron.
- Menjelaskan pengertian fungsi ambang / fungsi kerja logam.
- Menjelaskan pengaruh intensitas cahaya terhadap arus fotoelektron.
- Mengidentifikasi besar energi kinetik fotoelektron
- Memberikan contoh lain penerapan efek fotolistrik dalam kehidupan sehari-hari.

KD 4.8

- Melaksanakan percobaan efek fotolistrik seperti yang tertuang di LKPD (Lembar Kerja Peserta didik menggunakan lab virtual PhET (Physics Education Technology)).
- Menyajikan laporan sederhana hasil percobaan topik efek fotolistrik menggunakan lab virtual PhET (Physics Education Technology).

C. Alat dan Bahan

Alat :

- ❖ Software virtual lab "photoelectric"
- ❖ Komputer (PC atau laptop)

Bahan :

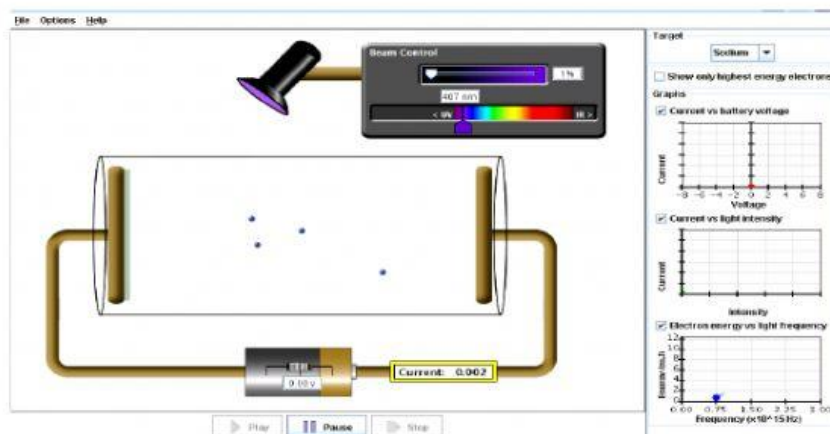
- ❖ Kertas HVS
- ❖ Pensil/pulpen

D. Tujuan Percobaan

1. Untuk mengetahui peristiwa efek fotolistrik pada panjang gelombang yang berbeda pada masing-masing material.
2. Untuk mengetahui peristiwa efek fotolistrik pada intensitas cahaya suatu panjang gelombang.
3. Untuk mengetahui peristiwa efek fotolistrik suatu panjang gelombang pada tegangan yang berbeda.

E. Langkah Kegiatan

1. Buka software PhET "Photoelectric" di laptop. Pastikan java sudah terinstal agar phET bisa terbuka.
2. Setelah itu akan muncul tampilan seperti berikut.



3. Untuk kegiatan pertama. Atur tegangan V menjadi 0. Variasikan panjang gelombang. Amati arus foton yang terukur. Panjang gelombang material apakah yang paling besar untuk 3 material sampai arus masih terdeteksi?
4. Pada kegiatan kedua yaitu atur tegangan menjadi 0. Pilih panjang gelombang terbesar dan mulailah dengan memvariasikan intensitas cahaya. Amati arus foton. Kemudian naikan tegangannya dan amati apa yang terjadi.
5. Pada kegiatan ketiga yaitu atur panjang gelombang terkecil kemudian catat nilainya dan variasikan tegangannya. Amati hasil arus yang terukur.

F. Pengamatan

1. Kegiatan Pertama

No	Material	Panjang Gelombang (nm)	Arus Foton (mA)
1.	Natrium		
2.	Seng		
3.	Tembaga		

2. Kegiatan Kedua

Panjang Gelombang (nm)	Tegangan (V)	Intensitas Cahaya (%)	Arus Foton (mA)

3. Kegiatan Ketiga

Panjang Gelombang (nm)	Tegangan (V)	Arus Foton (mA)

G. Analisis

1. Panjang gelombang material apakah yang paling besar untuk 3 material sampai arus masih terdeteksi? Jelaskan alasannya!
.....
2. Apa yang terjadi pada kegiatan kedua jika tegangannya dinaikkan?
.....
3. Apa yang terjadi pada panjang gelombang yang kecil jika tegangannya diubah-ubah?
.....

H. Kesimpulan

.....

LKPD EFEK COMPTON

A. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.
- 3.1 Menjelaskan secara kualitatif gejala kuantum yang mencakup sifat radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar-X dalam kehidupan sehari – sehari.
- 4.1 Menyajikan laporan tertulis dari berbagai sumber tentang penerapan efek fotolistrik, efek Compton dan sinar-X dalam kehidupan sehari – hari.

B. Indikator

1. Menjelaskan pengertian efek Compton
2. Menganalisis diagram momentum dan tumbukan foton
3. Melakukan percobaan efek Compton
4. Mempersentasikan hasil laporan terkait penerapan efek Compton dalam kehidupan sehari – hari.

C. Alat dan Bahan

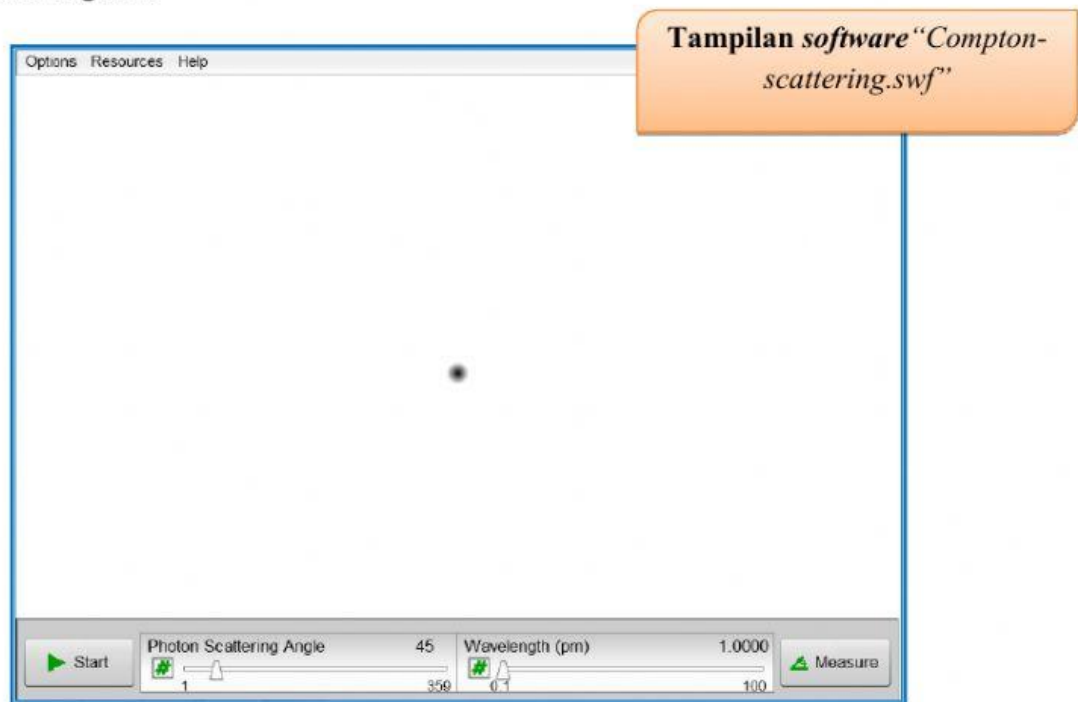
Alat :

- ❖ Software virtual lab "photoelectric"
- ❖ Komputer (PC atau laptop)

Bahan :

- ❖ Kertas HVS
- ❖ Pensil/pulpen

D. Langkah Kegiatan



Petunjuk Penggunaan Software

1. Nyalakan komputer (PC atau laptop)
2. Buka software virtual lab "*Compton-scattering.swf*" oleh KCVS
3. Setelah muncul jendela kerja simulasi
4. Klik "Start" untuk memulai menjalankan simulasi.
5. Keterangan tombol :
 - **Options** : tombol pengaturan
 - Random angle** : untuk mengacak sudut
 - Show lines** : menampilkan garis bantu
 - Data** : menampilkan data
 - **Start** : Memulai menjalankan simulasi
 - **Photon scattering angle** : mengatur sudut hamburan foton
 - **Wavelength** : mengatur panjang gelombang
 - **Measure** : mistar, mengukur

Kegiatan inti : Pengaruh Sudut Hamburan Terhadap Momentum Akhir Foton

1. Tentukan waktu panjang gelombang sebesar 3.00 pm (wavelength)
2. Tentukan sudut hamburan foton 30°
3. Klik **Options** lalu pilih **show lines** dan **data**
4. Klik **start** untuk memulai tembakan sinar -X
5. Catat hasil pengamatan final wavelength pada table pengamatan
6. Hitung momentum foton dengan rumus

$$p = \frac{h}{\lambda}$$
 dimana $h = 6,63 \times 10^{-34}$. Catat pada tabel pengamatan.
7. Ulangi langkah 2 sampai 6 dengan mengubah sudut hamburan foton sebesar 90°, 120°, 180°, 240°, 270°, dan 330°

E. Pengamatan

Catatlal hasil pengamatanmu pada tabel di bawah ini !

No.	Sudut Hamburan Foton (°)	Panjang Gelombang Akhir (m)	Momentum Foton $p = \frac{h}{\lambda}$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

F. Kesimpulan

.....
