

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : SMA SWASTA METHODISTS-8 MEDAN
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas /Semester : XII /Genap
Materi Pokok : konsep dan Penomena Kuantum
Tahun Pelajaran : 2020/2021
Alokasi Waktu : 4 JP (1 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)	KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN)
Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi 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	Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.8 Menganalisis secara kualitatif gejala kuantum yang mencakup sifat radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari	3.8.1 Menjelaskan konsep foton secara kualitatif gejala kuantum 3.8.2 Mendeskripsikan efek fotolistrik secara kualitatif
4.8 Menyajikan laporan tertulis dari berbagai sumber tentang penerapan efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari	4.8.1 Menyajikan penyelesaian tentang foton, efek fotolistrik, cara kerja mesin fotokopi, dan mesin foto Rontgen 4.8.2 Presentasi hasil eksplorasi secara audio visual dan/atau media lain tentang konsep foton, fenomena efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar-X

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* dan pendekatan saintifik, peserta didik diharapkan mampu Memahami konsep foton secara kualitatif gejala kuantum, Memahami efek fotolistrik, Memahami efek Compton secara kualitatif gejala kuantum serta mampu Membuat penyelesaian tentang foton, efek fotolistrik, cara kerja mesin fotokopi, dan mesin foto Rontgen dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

D. Materi Pembelajaran

1. Fakta

- Pemanfaatann efek fotolistrik untuk membangkitkan arus listrik dari cahaya matahari



2. Konsep

- Foton adalah partikel elementer dalam fenomena elektromagnetik. Biasanya foton dianggap sebagai pembawa radiasi elektromagnetik, seperti cahaya, gelombang radio, dan Sinar-X

3. Prinsip

- Kekekalan momentum dirumuskan

$$p_1 = p_2 + p_e \text{ atau } p_e = p_1 - p_2$$

Dengan mengambil perkalian titik setiap sisi diperoleh:

$$p_e^2 = p_1^2 + p_2^2 - 2p_1p_2\cos\theta \dots\dots\dots (8.12)$$

Kekekalan energi memberikan:

$$p_1 \cdot c + m \cdot c^2 = p_2 \cdot c + \sqrt{(mc^2)^2 + p_e^2 \cdot c^2}$$

Hasil Compton adalah:

$$\lambda_2 - \lambda_1 = \frac{h}{m \cdot c} (1 - \cos \theta)$$

dengan:

$$\lambda_2 - \lambda_1 = \frac{h}{m \cdot c} = \frac{hc}{m \cdot c^2} = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{5,11 \times 10^5 \text{ eV}}$$

$$= 2,43 \times 10^{-12} \text{ m} = 2,43 \text{ pm}$$

4. Prosedur

- Energy kinetik maksimum dari elektron dapat ditentukan dengan persamaan

$$Ek = h \cdot f - h \cdot f_0 \dots\dots\dots$$

dengan:

f, f_0 = frekuensi cahaya dan frekuensi ambang (Hz)

h = konstanta Planck ($6,63 \times 10^{-34}$ Js)

Ek = energi kinetik maksimum elektron (J)

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific Learning
2. Model Pembelajaran : Discovery Learning (Pembelajaran Penemuan)
3. Metode : ATM (*Amati, Tiru, Modifikasi*), Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab, Penugasan

F. Media, Alat dan Bahan Pembelajaran

1. Media LCD projector
2. Laptop / Komputer
3. Bahan Tayang (Slide Power Point)
4. Whiteboard
5. Spidol
6. Penggaris

G. Sumber Belajar

1. Teks Siswa,
2. Buku Pegangan Guru,
3. Modul/bahan ajar,
4. internet,
5. Sumber lain yang relevan

H. Langkah-langkah Pembelajaran

1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 menit)	Waktu
<p>Kegiatan Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengaitkan materi/<i>tema/kegiatan</i> pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/<i>tema/kegiatan</i> sebelumnya, ❖ Mengingatn kembali materi prasyarat dengan bertanya. ❖ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan 	10 menit

1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 menit)		Waktu
<p>dilakukan.</p> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. ❖ Apabila materi/tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Konsep Foton</i> ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung ❖ Mengajukan pertanyaan. <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Pembagian kelompok belajar ❖ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. 		
Kegiatan Inti		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	
Orientasi peserta didik kepada masalah	<p>Mengamati</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Konsep Foton</i> <p>dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengamati <p>lembar kerja, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb yang berhubungan dengan</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Konsep Foton</i> <p><i>Foton adalah partikel elementer dalam fenomena elektromagnetik. Biasanya foton dianggap sebagai pembawa radiasi elektromagnetik, seperti cahaya, gelombang radio, dan Sinar-X.</i></p> <p><i>Foton berbeda dengan partikel elementer lain seperti elektron dan quark, karena ia tidak bermassa dan dalam ruang vakum foton selalu bergerak dengan kecepatan cahaya, c. Foton memiliki baik sifat gelombang maupun partikel "dualisme gelombang-partikel").</i></p> <p><i>Sebagai gelombang, satu foton tunggal tersebar di seluruh ruang dan menunjukkan fenomena gelombang seperti pembiasan oleh lensa dan interferensi destruktif ketika gelombang terpantulkan saling memusnahkan satu sama lain.</i></p> <p><i>Sebagai partikel, foton hanya dapat berinteraksi dengan materi dengan memindahkan energi sejumlah:</i></p> $E = \frac{hc}{\lambda}$ <p><i>Dimana h adalah konstanta planck, c adalah laju cahaya, dan λ adalah panjang gelombang</i></p> <p><i>Konsep foton diterapkan dalam banyak area seperti fotokimia, mikroskopi resolusi tinggi dan pengukuran jarak molekuler. Baru-baru ini foton dipelajari sebagai unsur komputer kuantum dan untuk aplikasi canggih dalam komunikasi optik seperti kriptografi kuantum.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Membaca (dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung), materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan • <i>Konsep Foton</i> ❖ Mendengar 	140 menit

1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 menit)		Waktu
	<p>pemberian materi oleh guru yang berkaitan dengan</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Konsep Foton</i> <p>❖ Menyimak, penjelasan pengantar kegiatan/materi secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Konsep Foton</i> untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi. 	
Mengorganisasikan peserta didik	<p>Menanya Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <p>❖ Mengajukan pertanyaan tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Konsep Foton</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat. Misalnya : • <i> jelaskan pengertian Konsep Foton?</i> 	
Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	<p>Mengumpulkan informasi Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <p>❖ Membaca sumber lain selain buku teks, mengunjungi laboratorium komputer perpustakaan sekolah untuk mencari dan membaca artikel tentang</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Konsep Foton</i> <p>❖ Mengumpulkan informasi Mengumpulkan data/informasi melalui diskusi kelompok atau kegiatan lain guna menemukan solusi masalah terkait materi pokok yaitu</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Konsep Foton</i> <p>❖ Aktivitas</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Peserta didik diminta untuk bertanya tentang Konsep Foton pada kegiatan menanya</i> <p>❖ Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Peserta didik diminta untuk mendiskusikan Konsep Foton</i> <p>❖ Saling tukar informasi tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Konsep Foton</i> dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat. 	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<p>Mengkomunikasikan Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <p>❖ Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan</p> <p>❖ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang :</p>	

1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 menit)		Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Konsep Foton</i> ❖ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan ❖ Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. ❖ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang • <i>Konsep Foton</i> ❖ Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. ❖ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa. ❖ Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran 	
Menganalisa & mengevaluasi proses pemecahan masalah	<p>Mengasosiasikan Peserta didik menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi dari guru terkait pembelajaran tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. ❖ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai • <i>Konsep Foton</i> ❖ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan : • <i>Konsep Foton</i> 	
<p>Kegiatan Penutup Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. • Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan projek dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian projek. • Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik • Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). • Mengagendakan pekerjaan rumah. • Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya 		10 menit

I. Penilaian, Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

1. Teknik Penilaian

a. Penilaian Kompetensi Pengetahuan

- 1) Tes Tertulis
 - a) Pilihan ganda
 - b) Uraian/esai
- 2) Tes Lisan

b. Penilaian Kompetensi Keterampilan

- 1) Proyek, pengamatan, wawancara'
 - *Mempelajari buku teks dan sumber lain tentang materi pokok*
 - *Menyimak tayangan/demo tentang materi pokok*
 - *Menyelesaikan tugas yang berkaitan dengan pengamatan dan eksplorasi*
- 2) Portofolio / unjuk kerja
 - *Laporan tertulis individu/ kelompok*
- 3) Produk,

2. Instrumen Penilaian

- Terlampir

3. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

a. Remedial

- ❖ Remedial dapat diberikan kepada peserta didik yang belum mencapai KKM maupun kepada peserta didik yang sudah melampaui KKM. Remedial terdiri atas dua bagian : remedial karena belum mencapai KKM dan remedial karena belum mencapai Kompetensi Dasar
- ❖ Guru memberi semangat kepada peserta didik yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Guru akan memberikan tugas bagi peserta didik yang belum mencapai KKM (Kriterian Ketuntasan Minimal), misalnya sebagai berikut.
 - *Efek Compton dan Sinar X*

b. Pengayaan

- ❖ Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah tuntas mencapai KKM atau mencapai Kompetensi Dasar.
- ❖ Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta didik.
- ❖ Direncanakan berdasarkan IPK atau materi pembelajaran yang membutuhkan pengembangan lebih luas misalnya
 - *Hukum Pergeseran Wien*

Mengetahui
Kepala SMA

Medan, Maret 2020

Guru Mata Pelajaran

DRS.Haron Wilson Nainggolan

Fernando Lumbanraja