

## **BAB 2 TINJAUAN TEORETIS**

### **2.1 Kajian Pustaka**

#### **2.1.1 Keterampilan Berpikir Kreatif**

Manusia akan dihadapkan dengan suatu permasalahan dalam kehidupannya, karena pada kenyataannya manusia akan terus-menerus dihadapkan pada suatu masalah yang membutuhkan berpikir tingkat tinggi untuk menyelesaikannya (Rohim et al., 2012). Kapasitas dalam keterampilan ini ialah kemampuan seseorang untuk memanfaatkan proses berpikir mereka dalam mengeksplorasi gagasan konstruktif yang didasarkan pada pengamatan konsep dan prinsip yang dimiliki seseorang (Sari et al., 2018). Keterampilan berpikir kreatif merupakan bagian dari penalaran yang menggabungkan beberapa sudut pandang dan merupakan bagian dari empat keterampilan abad-21 yang harus dimiliki, diantaranya kemampuan untuk berpikir kritis, kemampuan untuk cakap dalam berkomunikasi, kemahiran dalam menggabungkan keterampilan dengan kolaborasi, dan mampu untuk meningkatkan kreativitas (Kristiani et al., 2017).

Keterampilan berpikir kreatif sangat diperlukan dalam pembelajaran fisika. Keterampilan ini harus dilatih dan ditumbuhkan agar peserta didik dapat menangani masalah dalam pembelajaran fisika. Menurut Fajrina et al., (2018) jika peserta didik telah mengembangkan keterampilan berpikir kreatif, mereka dapat memecahkan masalah fisika secara efektif. Keterampilan berpikir kreatif peserta didik dapat dimunculkan dengan beberapa solusi dalam pembelajaran (Handoko, 2017). Guilford (1950) menekankan bahwa orang-orang kreatif lebih banyak memiliki cara berpikir divergen daripada konvergen. Dalam artian, bahwa orang kreatif memiliki kemampuan untuk mencari berbagai alternatif jawaban terhadap suatu permasalahan. Berpikir kreatif dapat menumbuhkan kaitan dan saling berpengaruh satu sama lain (Nurlaela, 2015). Hal ini didasarkan bahwa keterampilan berpikir kreatif adalah aktivitas mental yang melibatkan pencarian kombinasi baru berdasarkan data, informasi dan unsur yang ada.

Berpikir kreatif dapat dikembangkan di bawah arahan pendidik selama pembelajaran berlangsung secara efektif kepada peserta didik (Devi et al., 2019). Keterampilan ini dicirikan ketika seseorang memiliki ide atau gagasan baru melalui

pemikiran yang berbeda salah satunya dengan menghasilkan banyak kemungkinan tanggapan untuk memecahkan masalah. Jika pendidik tidak terlibat dan berperan dalam pembuatan konsep selama proses belajar mengajar dan metode yang dipakai masih menggunakan metode ceramah, maka keterampilan berpikir kreatif peserta didik tidak akan bertambah dan untuk berkembang pun tidak akan signifikan (Nurlaela et al., 2021). Rhodes (1961) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif dapat ditinjau dari empat aspek yang dikenal dengan istilah “*Four P’s Creativity: Person, Process, Press, Product*”. Kebanyakan definisi kreativitas berfokus pada salah satu dari empat P atau kombinasinya. Keempat P ini saling berkaitan: pribadi kreatif yang melibatkan diri dalam proses kreatif, dibantu dengan dukungan dan dorongan (*press*) dari lingkungan, serta menghasilkan produk kreatif dari apa yang telah peserta didik lakukan salah satunya dengan kegiatan praktikum atau percobaan sederhana untuk membuktikan dan menguatkan pemahaman pada materi yang dipilih.

Keterampilan berpikir kreatif dapat diartikan sebagai proses untuk memunculkan ide, gagasan dan informasi baru dengan berbagai macam alternatif yang didukung oleh lingkungan sekitar. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mengkombinasikan gagasan lama atau gagasan baru yang dapat terjadi dengan menggabungkan ide serta pendapat orang lain dalam merangsang munculnya keterampilan berpikir kreatif. Menurut Munandar (2012) keterampilan berpikir kreatif meliputi *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (keterperincian), dijelaskan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif yang Akan Diteliti**

<b>Indikator</b>	<b>Penjelasan</b>
<i>Fluency</i>	Kemampuan untuk menyajikan sebanyak mungkin ide atau gagasan nyata, penyelesaian masalah, jawaban dan banyak pertanyaan secepat mungkin dengan lancar.
<i>Flexibility</i>	Kemampuan untuk menyajikan ide-ide yang banyak atau berbeda dan tidak monoton dengan mempertimbangkan perspektif atau sudut pandang yang berbeda salah satunya dengan memberikan penafsiran terhadap suatu masalah yang akan diselesaikan.
<i>Originality</i>	Kemampuan untuk mencetuskan dan memberikan jawaban yang orisinal, baru, dan tidak biasa diberikan kebanyakan orang.

Indikator	Penjelasan
<i>Elaboration</i>	Kecakapan dalam menguraikan, menambah, memperkaya suatu gagasan keseluruhan faktor yang saling berhubungan serta menambahkan kejelasan untuk menjadikannya lebih berharga dengan mencari makna yang lebih dalam untuk menemukan jawaban dalam memecahkan masalah.

(Munandar, 2012)

Berdasarkan Tabel 2.1, keterampilan berpikir kreatif dapat dipupuk, dirangsang dan dikembangkan kepada peserta didik dengan baik dalam pembelajaran. Proses kreatif dipengaruhi oleh keadaan lingkungan yang mendukung peserta didik untuk menemukan dan mengidentifikasi masalah hingga mampu untuk menyampaikan hasil yang mereka dapat. Dalam pembelajaran, pendidik perlu melakukan *warming up* (pemanasan) dalam menumbuhkan iklim atau suasana kreatif di dalam kelas yang memungkinkan peserta didik untuk membuka diri, merasa bebas dan aman untuk mengungkapkan pikiran dan gagasannya. Kemudian dilanjutkan dengan *brainstorming* (sumbang saran) yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberikan gagasan sebanyak mungkin serta melakukan kombinasi dan peningkatan gagasan yang mereka kemukakan. Setelah itu, dilanjutkan dengan *idea spurring questions* (memberikan pertanyaan yang memacu gagasan) yaitu dengan mengembangkan gagasan kreatif serta melihat hubungan-hubungan baru, mengumpulkan informasi dan gagasan untuk menghasilkan ide yang orisinal. Menurut Munandar (2012) pembelajaran pada rumpun sains di dalam kelas mengandung berbagai material yang memungkinkan dan memberdayakan peserta didik untuk melakukan banyak kegiatan dan eksperimen yang dapat merangsang keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran.

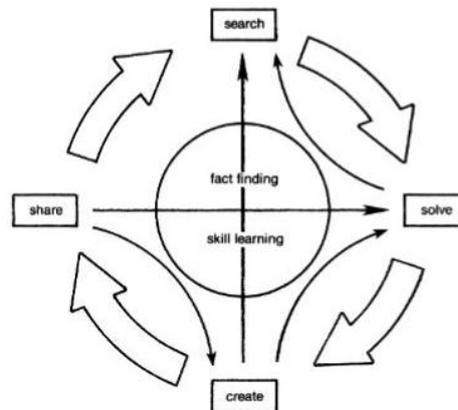
### 2.1.2 *Search, Solve, Create, Share* (SSCS)

*Search, Solve, Create, Share* (SSCS) merupakan model pembelajaran *problem solving* yang mendorong peserta didik untuk menyelidiki keadaan dan mengeksplorasi suatu hal baru. Model SSCS merupakan model pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan secara eksplisit dalam Pendidikan Sains oleh Edward L Pizzini pada tahun 1987 yang disempurnakan oleh Sandra Abell, Gary Ketterling, dan Shepardson di College of Iowa pada tahun 1988 (Pizzini L.

Edward, Abell K. Sandra, 1988). Model SSCS merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan pendidik sebagai fasilitator serta pembimbing bagi mereka. Selama proses pembelajaran berlangsung, model SSCS melibatkan peserta didik dalam mengeksplorasi situasi baru, mempertimbangkan berbagai pertanyaan dan mampu memecahkan suatu permasalahan. Dengan menerapkan model SSCS ini, peserta didik dapat menjadi lebih aktif dalam mempelajari konsep suatu materi dengan kemampuan penalaran yang lebih tinggi.

Menurut Pizzini L. Edward, Abell K. Sandra (1988) Model SSCS terdiri dari 4 tahapan, yaitu *Search, Solve, Create and Share*. Pembelajaran model SSCS diawali dengan memberikan suatu permasalahan atau kondisi berkaitan dengan materi yang akan dipelajari, kemudian peserta didik mencari (*search*) sebanyak-banyaknya informasi dengan mengidentifikasi masalah yang akan diselesaikan untuk mengetahui apa yang sedang terjadi atau permasalahan yang dikemukakan dengan menyimpulkan dan membuat pertanyaan, selanjutnya untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapi maka peserta didik membuat jawaban sementara dan merencanakan strategi bagaimana yang digunakan untuk mengatasi masalah dengan berdiskusi dan bertukar ide (*solve*). Setelah itu dengan data dan rencana yang telah disusun, peserta didik melaksanakan penyelesaian masalah dengan melakukan penyelidikan untuk mengimplementasikan pemecahan masalah yang sudah direncanakan (*create*). Kemudian tahap terakhir yaitu (*share*) mempresentasikan penyelesaian masalah yang telah diselesaikan dengan mengemukakan dan memberikan umpan balik antar teman di dalam kelas.

Model SSCS ini, diharapkan dapat menunjukkan langkah-langkah untuk mengatasi masalah dan dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik sehingga mereka menjadi dinamis dalam proses pembelajaran (Yasin et al., 2020). Dengan mengaplikasikan model ini dalam pembelajaran, peserta didik dapat menjadi lebih terlibat dalam penuangan gagasan/ide, penyelidikan situasi baru, membangkitkan minat bertanya dan memecahkan masalah-masalah nyata sehingga keterampilan berpikir kreatif yang dimiliki peserta didik dapat terlatih dalam pembelajaran (Rhozy et al., 2016). Pizzini secara lebih rinci menjelaskan kegiatan pada setiap tahapan SSCS yang dijabarkan pada Gambar 2.1.



**Gambar 2. 1 Tahapan Model *Search, Solve, Create, Share* (SSCS) (Pizzini L. Edward, Abell K. Sandra, 1988)**

Dari Gambar 2.1, dapat dilihat bahwa sintaks model SSCS ini saling berkaitan, berawal dari fase *search*, *solve*, *create*, dan *share*. Pada gambar tersebut juga terdapat *fact finding* dan *skill learning*, bahwasannya *fact finding* (pencarian fakta) bisa ditemukan oleh peserta didik dalam pembelajaran dengan model ini dimana pada tahap *create* (pengimplementasian pemecahan masalah) yang dilakukan akan melatih *skill learning* peserta didik, dalam artian peserta didik dapat melatih keterampilan berpikirnya dalam pembelajaran. Maka dari itu, dengan model pembelajaran ini peserta didik dapat berperan secara aktif dalam pembelajaran dari mulai mengidentifikasi masalah dan mengajukan pertanyaan, membuat jawaban sementara dan merencanakan strategi penyelesaian masalah hingga mampu untuk mengimplementasikan penyelesaian masalah. Berkaitan dengan hal tersebut, segala sesuatu yang mereka lakukan dapat ditunjukkan dengan menyelidiki berbagai rencana/keputusan pada masalah yang ditemukan menggunakan pemikiran kreatif dan kapasitas kemampuan yang peserta didik miliki. Berdasarkan gambar tersebut, tahapan model SSCS dijelaskan pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Sintaks Model *Search, Solve, Create, Share* (SSCS) (Pizzini L. Edward, Abell K. Sandra, 1988)**

<b>Sintaks Pembelajaran</b>	<b>Kegiatan Pendidik</b>	<b>Kegiatan Peserta Didik</b>
<b><i>Search</i></b>	Pendidik memberikan suatu permasalahan atau fenomena berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.	Peserta didik mengamati, menganalisis, mengidentifikasi permasalahan atau fenomena yang diberikan oleh guru dan mengungkapkannya dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan.
<b><i>Solve</i></b>	Pendidik menginstruksikan peserta didik untuk merencanakan strategi solusi penyelesaian masalah dan membuat jawaban sementara.	Peserta didik merencanakan langkah dan strategi solusi untuk mengatasi suatu permasalahan dengan membuat dugaan jawaban sementara, yang dilakukan melalui kegiatan diskusi dan bertukar pikiran dalam bentuk pendekatan deskriptif, korelatif atau eksperimental.
<b><i>Create</i></b>	Pendidik mengarahkan dan membimbing peserta didik untuk menyelesaikan penyelidikan, menganalisis data yang dikumpulkan dengan memahami dan memutuskan penyajian hasil yang akan dipresentasikan.	Peserta didik mengimplementasikan pemecahan masalah yang sudah direncanakan dengan mengedepankan kreativitas untuk menciptakan/membuat produk berupa solusi masalah dalam bentuk laporan verbal atau <i>non-verbal</i> .
<b><i>Share</i></b>	Pendidik menginstruksikan peserta didik untuk melakukan kegiatan presentasi dan saling berbagi dengan teman sekelas.	Peserta didik mengkomunikasikan solusi atau temuan, kemudian dituntut untuk saling interaktif bertanya, menerima umpan balik serta mengevaluasi solusi yang telah diselesaikan.

Keunggulan dari penggunaan model pembelajaran SSCS menurut Assidiqi (2015), diantaranya:

- a. Peserta didik berpartisipasi dalam pembelajaran secara aktif dalam menyelesaikan tugas individu dan kelompok;
- b. Peserta didik belajar bekerjasama dengan kelompok, berdiskusi dan saling mengoreksi;

- c. Perilaku peserta didik didasarkan pada rasa percaya diri; dan
- d. Peserta didik memperoleh wawasan dalam menangani dan memecahkan masalah secara terstruktur dan efisien.

Adapun keunggulan model pembelajaran SSCS menurut Saputra (2014), diantaranya:

- a. Pendidik menghadirkan permasalahan nyata yang ditujukan kepada peserta didik di awal pembelajaran untuk membangkitkan minat mereka dalam belajar;
- b. Peserta didik lebih banyak aktif dalam pertemuan pembelajaran dan pendidik memberikan peluang bagi peserta didik untuk mencari solusi dalam mengatasi masalah tersebut; dan
- c. Memiliki banyak variasi kegiatan bagi peserta didik, mulai dari berdiskusi, mencari informasi, hingga melakukan presentasi di depan kelas untuk membangkitkan semangat dan antusias mereka dalam belajar.

### **2.1.3 Kaitan Model *Search, Solve, Create, Share* (SSCS) dan Keterampilan Berpikir Kreatif**

Model pembelajaran SSCS merupakan model yang ditujukan untuk meningkatkan antusias peserta didik dalam menyalurkan keterampilan berpikir kreatif yang mereka miliki pada proses pembelajaran serta dilatar belakangi bahwa pemikiran kreatif yang dimiliki peserta didik berbeda-beda setiap individunya. Keterampilan berpikir kreatif adalah kemampuan berpikir manusia yang muncul dari kemungkinan dan keinginan untuk memunculkan pendapat dan argumen baru. Keterampilan ini harus dimiliki oleh peserta didik dengan berbagai tingkat imajinatif setiap orangnya salah satunya dengan melatih keterampilan tersebut dalam pembelajaran. Berkaitan dengan hal tersebut didapatkan bahwa model pembelajaran ini memiliki kaitan erat dengan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Kaitan antara model pembelajaran SSCS dan keterampilan berpikir kreatif, yaitu keduanya mengedepankan *skills* untuk mengeksplorasi sesuatu/pengetahuan baru dengan cara yang berbeda yaitu dalam mengumpulkan berbagai alternatif solusi pemecahan masalah dari perspektif yang bervariasi dan mengedepankan berpikir divergen. Berdasarkan hal tersebut, model SSCS ini dapat menumbuhkan dan melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Adapun hasil sintesis peneliti terkait kaitan model *search, solve, create, and share* (SSCS) dengan keterampilan berpikir kreatif, dirincikan pada Tabel 2.3.

**Tabel 2. 3 Kaitan Antara Model SSCS dan Keterampilan Berpikir Kreatif**

<b>Sintaks SSCS</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif</b>
<b>Search</b>	<p><b>Kegiatan Guru:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan suatu fenomena yang berkaitan dengan gelombang cahaya dalam bentuk video/gambar pada <i>slide</i> Power Point.</li> <li>- Menginstruksikan peserta didik untuk memahami, mencatat, dan mampu untuk mengemukakan pendapat dalam bentuk jawaban/pertanyaan yang diajukan.</li> <li>- Memberikan pendahuluan penjelasan materi yang akan disampaikan pada pertemuan tersebut.</li> </ul>	<p><b>Fluency</b> Pada tahap ini peserta didik mengidentifikasi dan memahami masalah dari fenomena yang diberikan. Peserta didik mampu mengemukakan pertanyaan-pertanyaan dan menyajikan ide sebanyak mungkin dengan jelas dan lancar.</p> <p><b>Flexibility</b> Pada tahap ini peserta didik memberikan berbagai macam penafsiran terhadap video/gambar yang disajikan.</p>
<b>Solve</b>	<p><b>Kegiatan Guru:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menginstruksikan peserta didik untuk merancang strategi dan membuat jawaban sementara kemudian menginstruksikan untuk melakukan suatu kegiatan praktikum/eksperimen.</li> <li>- Membagi peserta didik menjadi 5-6 kelompok, kemudian menginstruksikan mereka untuk menjawab pertanyaan dalam LKPD yang telah dibagikan.</li> </ul>	<p><b>Flexibility</b> Peserta didik melakukan perencanaan strategi pemecahan masalah yang kreatif dilakukan dengan diskusi dan bertukar pikiran bersama rekan kelompoknya serta mampu menafsirkan jawaban dengan cara yang tidak umum dari berbagai perspektif dalam penyelesaian masalah.</p> <p><b>Originality</b> Peserta didik mampu melahirkan ungkapan baru berkaitan dengan <i>Act Creatively</i> yang terlampir pada LKPD.</p>
<b>Create</b>	<p><b>Kegiatan Guru:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan bimbingan kepada setiap kelompok untuk membuktikan prediksi/jawaban sementara dan mengimplementasikan</li> </ul>	<p><b>Originality</b> Peserta didik membuat hasil/karya dari apa yang telah dikerjakan berkaitan dengan materi gelombang cahaya serta dapat memunculkan ide-ide</p>

Sintaks SSCS	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif
	<p>perencanaan solusi yang telah dibuat dengan kegiatan praktikum/eksperimen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meminta dan menginstruksikan setiap kelompok untuk menuliskan hasil percobaan pada LKPD yang telah disediakan, karena LKPD tersebut merupakan <i>output</i> produk (verbal atau <i>non-verbal</i>) dalam membuktikan yang nantinya akan dipresentasikan.</li> </ul>	<p>baru/orisinil yang dapat memperkaya pemahaman peserta didik.</p> <p><b>Elaboration</b>            Dengan kegiatan praktikum, peserta didik dapat menambah, memperkaya, memperinci, dan mampu mengaitkan apa yang telah mereka dapat dari fase <i>search</i>, mereka merencanakan di fase <i>solve</i>, sehingga dapat menyimpulkan apa yang mereka dapatkan dari hasil yang telah mereka lakukan.</p>
<b>Share</b>	<p><b>Kegiatan Guru:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil dari apa yang telah mereka buat dan selesaikan. Selain itu, memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk mengajukan argumen/pertanyaan sehingga tercipta pembelajaran yang aktif dan efisien.</li> <li>- Menanggapi dan memberikan penguatan materi serta melakukan verifikasi terhadap praktikum yang telah peserta didik lakukan.</li> </ul>	<p><b>Elaboration</b>            Mempresentasikan hasil karya atau solusi pemecahan masalah yang mereka buat. Mengomunikasikan ide-ide, lebih memperkaya, memerinci dengan jelas dan efektif. Peserta didik juga dapat menggali berbagai umpan balik dari rekannya, sehingga dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang pokok materi yang sedang dibahas.</p>

Berdasarkan Tabel 2.3, didapatkan bahwa model SSCS erat kaitannya dalam melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran. SSCS merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Hal tersebut berkaitan bahwa kapasitas dalam keterampilan berpikir kreatif ialah kemampuan seseorang untuk memanfaatkan proses berpikirnya dalam mengeksplorasi gagasan konstruktif yang didasarkan pada pengamatan konsep dan prinsip yang dimiliki peserta didik. Teori belajar yang mendukung model pembelajaran ini yaitu konstruktivistik kognitif yang dicetuskan oleh Jean Piaget. Piaget menekankan tahapan perkembangan

kognitif sebagai syarat bagi pemerolehan pengetahuan dan keterampilan dalam berpikir yang diperoleh dari tindakan. Seberapa aktif peserta didik berinteraksi dengan lingkungannya mempunyai dampak yang signifikan terhadap perkembangan kognitif mereka. Dalam pembelajaran fisika, pendidik berperan sebagai fasilitator bagi peserta didik dalam mengkonstruksi pemahaman pengetahuannya. Pembelajaran fisika dapat menjadi daya tarik peserta didik jika penyajiannya melibatkan peserta didik secara aktif baik dari mental maupun fisik dan bersifat nyata (kontekstual) dalam pembelajaran. Peserta didik diberi kesempatan untuk melakukan kegiatan eksperimen dengan objek fisik yang didukung oleh interaksi dengan rekan temannya. Implikasi teori perkembangan kognitif Piaget dalam pembelajaran adalah bahwa peserta didik harus diberi kesempatan untuk berbicara dan diskusi dengan teman-temannya.

#### **2.1.4 Materi Gelombang Cahaya**

Gelombang secara singkat didefinisikan sebagai getaran yang merambat. Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik karena dapat merambat tanpa memerlukan media/perantara. “Cahaya adalah perambatan gelombang yang dihasilkan oleh kombinasi medan listrik dan medan magnetik” (Budiyanto, 2009). Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dihasilkan oleh medan listrik dan medan magnet. Cahaya juga merupakan gelombang transversal yang mana arah perambatannya berlawanan dengan arah getarnya (Budiyanto, 2009).

##### **a. Sifat-sifat Gelombang Cahaya**

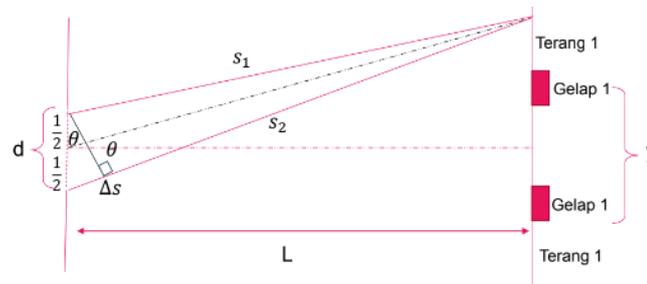
###### **1) Difraksi**

Suatu peristiwa yang terjadi ketika cahaya melewati potongan terbatas atau dilewatkan pada sebuah celah yang sempit dan mengalami lenturan disebut difraksi. Selain disebabkan oleh sebuah celah sempit, peristiwa difraksi juga dapat disebabkan oleh kisi. Kisi adalah sebuah penghalang yang terdiri atas banyak celah sempit. Gelombang terdifraksi selanjutnya berinterferensi satu sama lain sehingga menghasilkan daerah penguatan dan pelemahan.

###### **▪ Difraksi Celah Tunggal**

Difraksi merupakan fenomena perambatan/pembelokan gelombang elektromagnetik yang muncul ketika gelombang tersebut melewati sebuah celah

sempit sebagai penghalang. Menurut Budiyanto (2009) penyebaran ini dapat dijelaskan oleh aturan/prinsip Huygens yang menyatakan bahwa setiap bagian dari celah dapat dianggap sebagai sumber cahaya yang dapat berinterferensi dengan cahaya dari bagian celah yang lain.



**Gambar 2. 2 Difraksi celah tunggal**

Sumber: Budiyanto (2009)

$$\sin \theta = \frac{\Delta s}{\frac{1}{2}d} \rightarrow \Delta s = \frac{1}{2}d \sin \theta \quad (1)$$

Pola gelap (difraksi minimum) terjadi jika:

$$\rightarrow \Delta s = \frac{1}{2}\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \dots$$

$$\frac{1}{2}d \sin \theta = \frac{1}{2}\lambda$$

$$d \sin \theta = m\lambda \quad (2)$$

Keterangan :

$d$  = lebar celah ( $m$ )

$y$  = jarak pola gelap ke pusat terang ( $m$ )

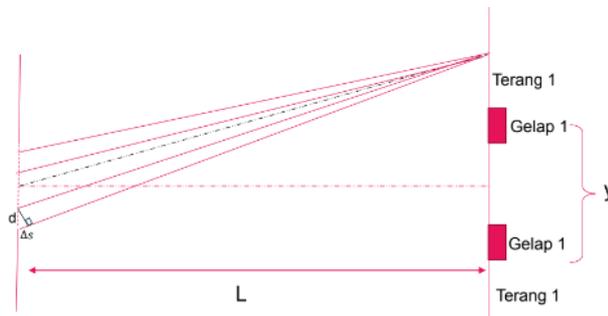
$L$  = jarak celah ke layar ( $m$ )

$\theta$  = sudut deviasi

$m$  = orde (bilangan bulat  $m = 1, 2, 3, \dots$ )

$\lambda$  = panjang gelombang ( $m$ )

▪ **Difraksi pada Kisi (Celah banyak)**



**Gambar 2. 3 Difraksi celah kisi**

Sumber: Budiyanto (2009)

Difraksi cahaya juga terjadi jika cahaya melewati banyak celah sempit terpisah sejajar satu sama lain dengan jarak konstan. Celah semacam ini disebut kisi difraksi atau sering disebut dengan kisi. Menurut Budiyanto (2009) terang dan gelap nya layar menjadi lebih tajam bila banyak celah dan garis yang digunakan. Ketika sumber cahaya monokromatis melalui kisi, akan terbentuk pola gelap-terang.

$$d = \frac{1}{N}$$

$$N = \frac{\text{garis}}{\text{cm}}$$

$$\sin \theta = \frac{\Delta s}{d} \rightarrow \Delta s = d \sin \theta \quad (3)$$

Pola terang (konstruktif/maksimum) terjadi jika:

$$\theta \ll \rightarrow \sin \theta = \tan \theta$$

$$\sin \theta = \frac{y}{L}$$

$$d \sin \theta = m\lambda \quad \text{atau} \quad \frac{dy}{L} = m\lambda \quad (4)$$

Pola gelap (destruktif/minimum) terjadi bila:

$$\left(m - \frac{1}{2}\right)\lambda = d \sin \theta \quad \text{atau} \quad \left(m - \frac{1}{2}\right)\lambda = \frac{dy}{L} \quad (5)$$

Keterangan:

$d$  = konstanta kisi menunjukkan banyaknya garis per cm ( $d = \frac{1}{N}$ )

$y$  = jarak gelap ke- $n$  dari pusat ( $m$ )

$L$  = jarak celah ke layar ( $m$ )

$\theta$  = sudut deviasi

$N$  = banyak kisi

$\lambda$  = panjang gelombang ( $m$ )

## 2) Interferensi

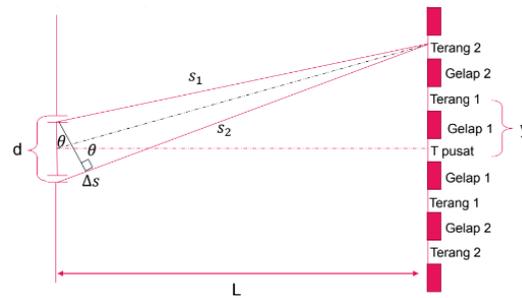
Peristiwa yang terjadi dalam gelombang berlaku pada cahaya karena cahaya di dalam perambatannya merupakan sebuah gelombang. Perpaduan dua gelombang cahaya atau lebih dapat menciptakan sebuah gelombang baru dan menjadi satu. Proses perpaduan kedua gelombang ini disebut sebagai interferensi cahaya. Interferensi cahaya terjadi ketika dua berkas cahaya yang koheren mengenai suatu titik secara bersamaan. Thomas Young melakukan penelitian tentang interferensi cahaya, khususnya dengan melewatkan cahaya matahari melewati lubang kecil (Pujianto, et al., 2016).

Interferensi adalah perpaduan dua gelombang atau lebih menjadi satu gelombang baru (Budiyanto, 2009). Interferensi cahaya bisa terjadi jika ada dua atau lebih berkas sinar yang bergabung. Jika cahayanya tidak berupa berkas sinar maka interferensinya sulit diamati. Interferensi terjadi jika memenuhi syarat berikut ini, diantaranya:

- a. Kedua gelombang cahaya tersebut harus koheren, dengan artian kedua gelombang cahaya harus memiliki beda fase yang selalu tetap;
- b. Kedua gelombang harus memiliki frekuensi ( $f$ ) yang sama; dan
- c. Kedua gelombang cahaya harus memiliki amplitudo ( $A$ ) yang hampir sama.

### ▪ Interferensi Celah Ganda

Berkas cahaya yang melalui celah  $S_1$  dan  $S_2$  berasal dari celah sempit  $S_0$ . Berdasarkan percobaan yang dilakukan Thomas Young, Interferensi dapat terjadi karena adanya beda lintasan berkas cahaya dari  $S_1$  dan  $S_2$ . Jika jarak antara kedua celah ( $d$ ), jauh lebih kecil daripada jarak celah terhadap layar,  $l$  ( $d \ll l$ ), maka beda lintasan pada titik sembarang  $P$  adalah  $S_2P - S_1P = d \sin \theta$ .



**Gambar 2. 4 Interferensi Celah Ganda Young**

Sumber: Budiyanto (2009)

$$\sin \theta = \frac{\Delta s}{d} \rightarrow \Delta s = d \sin \theta \quad (6)$$

Pola Terang (konstruktif/maksimum)

Pola maksimum atau pola terang terjadi jika 2 gelombang saling bertemu dan menguatkan. Jika kedua gelombang mempunyai fase yang sama, terletak pada tempat sama dalam waktu yang sama maka akan terjadi interferensi maksimum.

$$\Delta s = d \sin \theta$$

$$\Delta s = m \lambda$$

$$m \lambda = d \sin \theta$$

$$\theta \ll \rightarrow \sin \theta = \tan \theta$$

$$\sin \theta = \frac{y}{L} \text{ atau } m\lambda = \frac{dy}{L} \quad (7)$$

Pola Gelap (destruktif/minimum)

Pola minimum atau pola gelap terjadi jika 2 gelombang saling tidak bertemu dan melemahkan. Jika dua gelombang tidak bertemu dan akan saling melawan dan meniadakan maka akan terjadi interferensi minimum.

$$\Delta s = \left(m - \frac{1}{2}\right) \lambda$$

$$\left(m - \frac{1}{2}\right) \lambda = d \sin \theta \text{ atau } \left(m - \frac{1}{2}\right) \lambda = \frac{dy}{L} \quad (8)$$

Keterangan:

$d$  = jarak 2 celah ( $m$ )

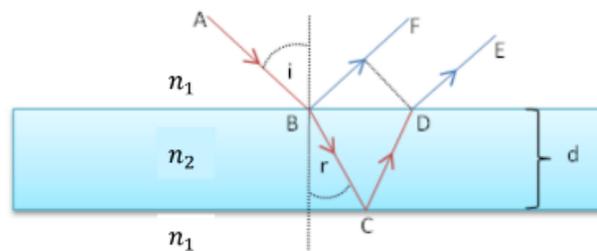
$y$  = jarak terang ke- $n$  terhadap terang pusat ( $m$ )

$L$  = jarak celah ke layar ( $m$ )

$m$  = terang ke- $n$  atau gelap ke-0

### ▪ Interferensi Lapis Tipis

Interferensi juga dapat terjadi pada lapisan tipis. Menurut Budiyanto (2009) “Pola interferensi pada lapisan tipis dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu panjang lintasan optik dan perubahan fase sinar pantul”



**Gambar 2. 5 Interferensi Lapis Tipis**

Sumber: Budiyanto (2009)

Pola Terang :

$$2n_2 \cdot d \cdot \cos \theta = \left(m - \frac{1}{2}\right) \lambda \quad (9)$$

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

Pola Gelap :

$$2n_2 \cdot d \cdot \cos \theta = m\lambda \quad (10)$$

Keterangan :

$d$  = tebal lapisan tipis

$m$  = orde ke

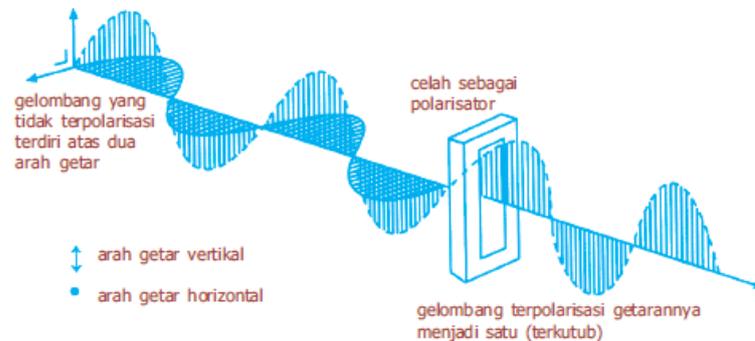
$n$  = indeks bias lapisan

$\lambda$  = panjang gelombang

### 3) Polarisasi

Peristiwa interferensi dan difraksi terjadi pada semua jenis gelombang yaitu pada gelombang permukaan air, gelombang bunyi dan cahaya. Jadi, kedua peristiwa tersebut dapat terjadi, baik pada gelombang transversal maupun longitudinal. Berbeda dengan kedua sifat cahaya tersebut, gelombang utama yang dapat mengalami polarisasi hanya gelombang transversal. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah getarnya berlawanan dengan arah rambatnya. Menurut Pujianto, et al., (2016) gelombang cahaya dapat mengalami polarisasi yaitu peristiwa pengutuban dua arah getaran menjadi satu arah getaran. Sedangkan

menurut Budiyanto (2009) polarisasi proses satu arah dari pembatasan gelombang vektor yang membentuk suatu gelombang transversal.



**Gambar 2. 6 Polarisasi Cahaya Gelombang Transversal**  
Sumber: Budiyanto (2009)

Jenis-jenis polarisasi dijelaskan di bawah ini.

▪ **Polarisasi karena Pembiasan dan Pemantulan**

Ketika cahaya dipantulkan oleh permukaan transparan, polarisasinya paling besar jika permukaannya tegak lurus terhadap cahaya yang dibiaskan. Sudut datang dan sudut pantul saat polarisasi maksimum disebut sudut Brewster atau sudut polarisasi ( $i_p$ )(Budiyanto, 2009).

Arah sinar pantul ( $i_p$ ) tegak lurus dengan sinar bias ( $r'$ ), maka berlaku:

$$i_p + r' = 90^\circ \dots\dots\dots(1)$$

$$r' = 90^\circ - i_p \dots\dots\dots(2)$$

Menurut Snellius:

$$n = \frac{\sin i_p}{\sin r'} = \frac{\sin i_p}{\sin (90^\circ - i_p)} = \frac{\sin i_p}{\cos i_p} \quad (11)$$

$$n = \tan i_p$$

Keterangan:

$n$  = indeks bias relatif bahan polarisator terhadap udara

$i_p$  = sudut pantul

$r'$  = sudut bias

▪ **Polarisasi karena Pembiasan Ganda (Bias Kembar)**

Bias ganda merupakan sifat yang dimiliki beberapa kristal tertentu (khususnya kalsit) untuk membentuk dua sinar bias dari suatu sinar datang tunggal. Sinar bias (*ordinary ray*) mengikuti hukum pembiasan normal. Sinar bias lain, yang

dinamakan sinar luar biasa (*extraordinary ray*), mengikuti hukum yang berbeda. Kedua sinar tersebut bergerak dengan kelajuan yang sama, dimana cahaya sinar biasa terpolarisasi tegak lurus terhadap cahaya sinar luar biasa (Budiyanto, 2009).

- **Polarisasi karena Absorpsi Selektif**

Cahaya yang terpolarisasi bidang dapat diperoleh dari cahaya yang tak terpolarisasi dengan memanfaatkan bahan bias ganda yang disebut polaroid. Partikel-partikel panjang dan kompleks yang tersusun sejajar satu sama lain disebut polaroid (Budiyanto, 2009). Jika satu berkas cahaya terpolarisasi bidang jatuh pada polaroid yang sumbunya membentuk sudut  $\theta$  terhadap arah polarisasi datang, amplitudonya akan diperkecil sebesar  $\cos \theta$ . Karena intensitas berkas cahaya sebanding dengan kuadrat amplitudo, maka intensitas terpolarisasi bidang yang ditransmisikan oleh alat polarisasi adalah:

$$I_2 = I_0 \cos^2 \theta \quad (12)$$

Dengan intensitas cahaya menggunakan persamaan berikut.

$$I_1 = \frac{1}{2} I_0 \quad (13)$$

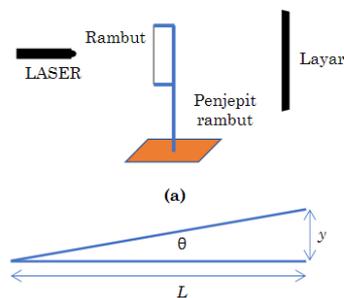
- **Polarisasi karena Hamburan**

Penyerapan dan pelepasan kembali gelombang cahaya oleh suatu partikel dikenal sebagai hamburan. Warna langit yang biru dan warna merah matahari tenggelam merupakan dua contoh fenomena yang menerapkan prinsip tersebut. Matahari terlihat berwarna kemerahan karena warna dari akhir spektrum lewat ke mata kita, tetapi warna biru lolos. Proses penghamburan yang terjadi menjelaskan polarisasi cahaya langit yang bergantung pada panjang gelombang (Budiyanto, 2009).

## **b. Penerapan Gelombang Cahaya dalam Kehidupan Sehari-hari**

### **1) Pengukuran Diameter Rambut**

Pengukuran diameter rambut memanfaatkan laser yang bisa dilihat pada objek celah yang sangat sempit. Manusia memiliki ukuran rambut yang berbeda-beda ada yang tipis, sedang dan tebal. Hal tersebut didapatkan dari asumsi penglihatan secara langsung serta pengukuran secara pasti. Untuk pengukuran diameter rambut diinterpretasikan seperti Gambar 2.7.



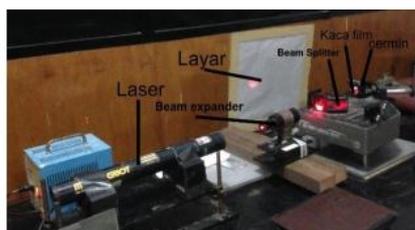
**Gambar 2. 7 Interpretasi Pengukuran Diameter Rambut**

Sumber: Nuraeni et al., (2019)

Berdasarkan gambar tersebut, didapatkan bahwa rambut dapat membentuk pola difraksi ketika disinari laser karena rambut memiliki diameter yang *se-orde* dengan panjang gelombang laser yang bersesuaian dengan prinsip Huygens.

### 2) Pengukuran Lapisan Tipis (Film) Interferometer Michelson

Interferometer Michelson merupakan piranti optik yang menggunakan konsep interferensi. Pengukuran ketebalan lapisan tipis (film) dengan menggunakan Interferometer Michelson yaitu untuk menentukan ketebalan dari suatu lapisan tipis dan mengetahui hubungannya terhadap pola frinji yang terbentuk. Pengukuran ini menggunakan konsep interferensi cahaya, yang mana interferensi berperan sebagai penghasil pola gelap terang, sedangkan untuk beda lintasan optik berperan sebagai karakteristik bentuk pola gelap terang.



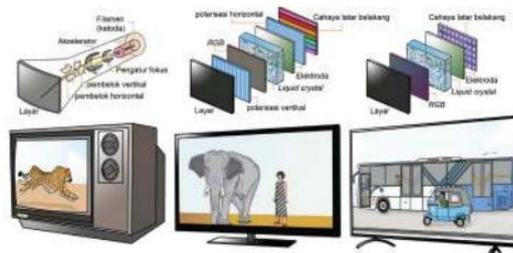
**Gambar 2. 8 Skema Percobaan Pengukuran**

Sumber: Alim et al., (2020)

### 3) Layar LCD/LED

Teknologi kristal cair digunakan untuk membuat gambar monitor LCD digunakan salah satunya pada Televisi. Monitor LCD adalah monitor yang menggunakan berbagai piksel titik cahaya berwarna dan bukan monitor CRT yang memancarkan cahayanya sendiri. Pada teknologi LCD, sumber cahayanya berasal dari lampu neon putih yang disusun secara merata dibagian belakang rangkaian

piksel (*fluid stone*), yang menambahkan hingga ribuan piksel untuk membingkai sebuah gambar. Karena efek polarisasi medan magnet, kutub kristal cair yang dilalui arus listrik akan berubah, sehingga hanya warna tertentu yang dapat ditransmisikan dan menyaring warna lain.



**Gambar 2. 9 Cara Kerja Televisi**  
Sumber: Radjawane, et al., (2022)

Komponen elektronik yang dikenal sebagai *Light Emitting Diode*, atau disingkat LED, mampu menghasilkan cahaya monokromatik ketika tegangan maju diterapkan. LED ini terbuat dari semikonduktor dengan jenis bahan semikonduktor yang digunakan dalam LED tersebut dapat menentukan warna cahaya yang dihasilkannya. LED juga dapat menghasilkan sinar inframerah yang tidak terlihat, seperti yang terdapat pada *remote control* televisi dan *remote control* perangkat elektronik lainnya.

## 2.2 Hasil yang Relevan

Berdasarkan penelusuran dan penelaahan mengenai topik yang akan diteliti, maka penulis menetapkan hasil penelitian yang relevan dengan topik penelitian penulis diantaranya sebagai berikut.

Penelitian yang dilakukan oleh Ikhrum et al., (2018) mengenai pengaruh model pembelajaran SSCS di SMAN 12 Padang terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang berarti antara kelas yang diberikan *treatment* dengan kelas yang tidak diberikan *treatment*, sehingga dapat dikatakan bahwa model pembelajaran SSCS ini dapat melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran khususnya materi elastisitas dan kesetimbangan.

Penelitian yang dilakukan oleh Yusnaeni et al., (2016) mengenai hubungan antara kemampuan berpikir kreatif dengan hasil belajar kognitif peserta didik

menggunakan model pembelajaran SSCS, didapatkan bahwa terdapat hubungan antara keduanya dapat dikembangkan dengan menerapkan model pembelajaran SSCS, dalam penelitian tersebut juga disarankan dan direkomendasikan untuk menggunakan model pembelajaran SSCS sebagai alternatif solusi model pembelajaran inovatif untuk melatih dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh Maimun et al., (2022) mengenai penerapan model SSCS dengan berbantuan multimedia interaktif terhadap keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar didapatkan perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran SSCS dapat melatih dan mengembangkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dan meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh Diani et al., (2019) mengenai penerapan model pembelajaran SSCS, didapatkan bahwa berdasarkan pengujian dan penjabaran beserta observasi yang dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa implementasi model SSCS sangat efektif terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam memecahkan masalah pembelajaran fisika.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Rosyada, A (2021) dapat diperoleh hasil penelitian bahwa model *Search, Solve, Create, Share* (SSCS) berpengaruh terhadap kemampuan kognitif peserta didik khususnya pada materi dinamika rotasi dan keseimbangan benda tegar, dari penelitian ini juga didapatkan bahwa hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Mawarni et al., (2020) mengenai Model *Project Based Learning* Berbasis STEM berpengaruh terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif peserta didik diperoleh hasil penelitian bahwa kegiatan pembelajaran di dalam kelas dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah disebutkan di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran SSCS dapat melatih keterampilan dan kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik pada abad ke-21 ini khususnya

keterampilan berpikir kreatif. Persamaan antara penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu terletak pada model pembelajaran SSCS. Sedangkan yang menjadi pembedanya terletak pada variabel terikat yang diteliti, waktu, tempat, objek penelitian dan materi pelajaran yang disesuaikan dengan latar belakang penelitian. Adapun dalam penelitian ini model pembelajaran SSCS diterapkan pada materi gelombang cahaya dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh model tersebut terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik di kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Singaparna Tahun Ajaran 2023/2024.

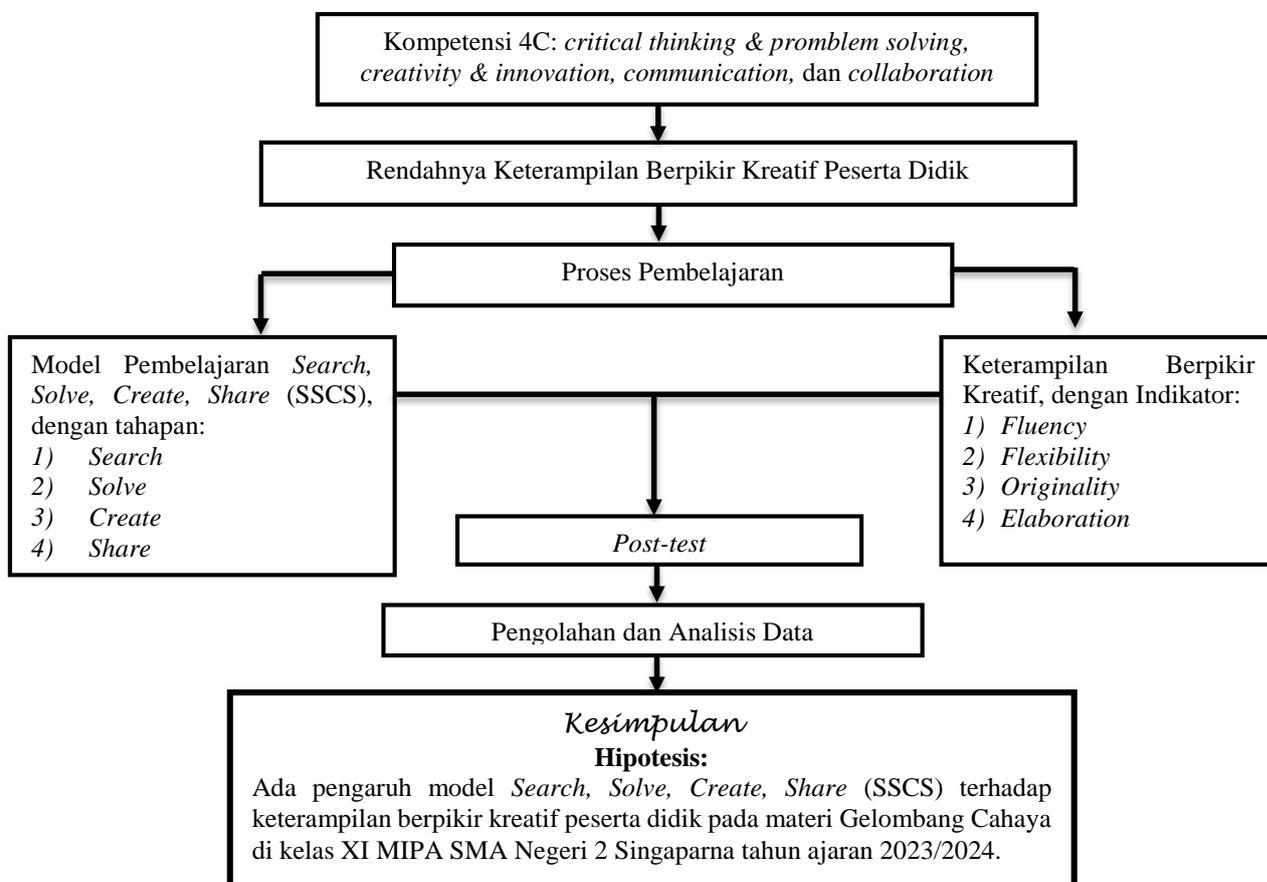
### **2.3 Kerangka Konseptual**

Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMA Negeri 2 Singaparna dengan metode wawancara, observasi, dan tes pendahuluan didapatkan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik masih rendah dengan rata-rata persentase 37,3% kategori kurang kreatif. Menurut wawancara dengan guru fisika, didapatkan bahwa pembelajaran di dalam kelas jarang melakukan kegiatan praktikum dan belum ada penggambaran kegiatan laboratorium yang membantu peserta didik untuk memahami materi gelombang cahaya. Selain itu, diketahui bahwa gelombang cahaya merupakan salah satu materi pelajaran fisika yang membutuhkan visualisasi dan kegiatan laboratorium penggambaran konsep untuk dipahami peserta didik. Hal tersebut juga bersesuaian dengan hasil wawancara singkat kepada peserta didik yang menunjukkan bahwa banyak dari mereka yang tidak menyukai fisika karena kesulitan dalam memahami perhitungan dengan konsep materi yang kompleks.

Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya perbaikan dalam proses pembelajaran Fisika, yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang dapat melatih serta mengembangkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Empat (4) tahapan model pembelajaran ini yaitu *Search, Solve, Create, Share* (SSCS). Model ini dimaksudkan untuk menumbuhkan dan melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam menyelesaikan tugas individu maupun kelompok. Peran pendidik pada model pembelajaran SSCS ini yaitu melakukan kegiatan pembelajaran materi yang akan diajarkan dan membimbing peserta didik untuk melakukan *explore* materi fisika khususnya pada materi gelombang cahaya.

Berdasarkan tahapannya model *Search, Solve, Create, Share* (SSCS) dibagi menjadi empat tahapan. Pembelajaran model SSCS diawali dengan memberikan suatu permasalahan atau kondisi berkaitan dengan materi yang akan dipelajari, kemudian peserta didik mencari (*search*) sebanyak-banyaknya informasi dengan mengidentifikasi masalah yang akan diselesaikan untuk mengetahui apa yang sedang terjadi atau permasalahan yang dikemukakan dengan menyimpulkan dan membuat pertanyaan, selanjutnya untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapi maka peserta didik membuat jawaban sementara dan merencanakan strategi bagaimana yang digunakan untuk mengatasi masalah dengan berdiskusi dan bertukar ide (*solve*). Setelah itu dengan data dan rencana yang telah disusun, peserta didik melaksanakan penyelesaian masalah dengan melakukan penyelidikan untuk mengimplementasikan pemecahan masalah yang sudah direncanakan (*create*). Kemudian tahap terakhir yaitu (*share*) mempresentasikan penyelesaian masalah yang telah diselesaikan dengan mengemukakan dan memberikan umpan balik antar teman di dalam kelas.

Model pembelajaran ini dapat digunakan sebagai upaya untuk melatih dan mengembangkan keterampilan berpikir kreatif, karena itu pendidik menganjurkan peserta didik untuk bertindak secara aktif dalam menemukan sesuatu hal yang baru dengan mencari berbagai macam alternatif untuk memecahkan suatu *problem* dalam pembelajaran fisika. Indikator keterampilan berpikir kreatif yang diuji dalam penelitian ini yaitu *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian) dan *elaboration* (keterperincian). Berdasarkan uraian di atas, penulis menduga ada pengaruh model *Search, Solve, Create, Share* (SSCS) terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Kerangka konseptual dalam penelitian ini lebih jelasnya digambarkan dengan bagan pada Gambar 2.10 berikut ini.



**Gambar 2.10 Kerangka Konseptual Penelitian**

## 2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian diuraikan berdasarkan rumusan masalah yang dibuat oleh peneliti, sebagai berikut.

$H_0$  : tidak ada pengaruh model *Search, Solve, Create, Share* (SSCS) terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi gelombang cahaya di kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Singaparna tahun ajaran 2023/2024.

$H_a$  : ada pengaruh model *Search, Solve, Create, Share* (SSCS) terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi gelombang cahaya di kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Singaparna tahun ajaran 2023/2024.