

BAB 2

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Literasi Sains

2.1.1.1 Pengertian Literasi Sains

Literasi secara harfiah berasal dari kata “*literacy*” yang berarti melek huruf, sementara istilah sains berasal dari kata “*science*” yang berarti ilmu pengetahuan. Literasi sains menurut *Programme for International Student Assessment (PISA)* didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk menerapkan pengetahuan yang dimilikinya dalam mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan relevan, mengkonstruksi pengetahuan baru, memberikan eksplanasi berbasis prinsip-prinsip ilmiah, mengambil kesimpulan berdasarkan bukti-bukti ilmiah, serta kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu yang terkait dengan sains dan dengan gagasan ilmiah, sebagai warga negara yang reflektif (OECD, 2019). Sementara menurut Gormally *et al.*, (2012) mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan untuk membedakan fakta ilmiah dari berbagai informasi, mengenali dan menganalisis penggunaan metode penyelidikan ilmiah serta kemampuan untuk mengorganisir, menganalisis, menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah.

Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan untuk memahami konsep sains, menerapkan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari serta mengambil keputusan berbasis sains. Literasi sains sebagai kemampuan individu untuk menerapkan pengetahuan mereka untuk mengidentifikasi pertanyaan, memahami, mendeskripsikan penjelasan ilmiah, mengorganisir dan membangun pengetahuan baru, menarik kesimpulan berdasarkan berbagai bukti ilmiah, dan kemampuan untuk mengembangkan pola pikir hipotesis sehingga mereka dapat berpartisipasi dan mengatasi berbagai isu yang berkaitan dengan sains (Pertiwi *et al.*, 2018).

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa literasi sains adalah kemampuan untuk memahami dan menggunakan ilmu pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat diartikan bahwa peserta didik dapat membaca dan memahami informasi ilmiah, memiliki keterampilan untuk berpikir logis dan menganalisis masalah ilmiah.

2.1.1.2 Pentingnya Literasi Sains

Kemampuan literasi sains merupakan salah satu jawaban dalam mewujudkan solusi atas permasalahan di abad 21. Menurut Takda *et al.*, (2023) literasi sains merupakan keterampilan yang membantu dalam menganalisis masalah dan mengaitkannya dengan berbagai fakta ilmiah, sehingga dapat mengambil keputusan yang tepat dalam upaya pemecahan masalah yang berkaitan dengan fenomena alam dan dampaknya bagi aktivitas manusia.

Berdasarkan Bybee, (2008) peserta didik dengan literasi ilmiah yang lebih berkembang akan menunjukkan kemampuan untuk membuat atau menggunakan model konseptual untuk membuat prediksi atau memberikan penjelasan, merumuskan dan mengomunikasikan prediksi dan penjelasan dengan tepat, menganalisis investigasi ilmiah, menghubungkan data sebagai bukti, mengevaluasi penjelasan alternatif dari fenomena yang sama, dan mengomunikasikan penjelasan dengan tepat. Sebaliknya, peserta didik dengan literasi ilmiah yang kurang berkembang mungkin dapat mengingat pengetahuan ilmiah umum dalam menarik atau mengevaluasi kesimpulan.

Literasi sains memandang pentingnya keterampilan berpikir dan bertindak yang melibatkan penguasaan berpikir dan penggunaan pemikiran ilmiah dalam mengenali dan menanggapi isu-isu sosial (Adnan *et al.*, 2021). Peserta didik yang memiliki literasi sains yang baik dapat menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan dengan menggunakan keterampilan proses sains, berdasarkan pertimbangan, dan mengaplikasikannya dalam kehidupan bermasyarakat (Putri *et al.*, 2023). Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran literasi sains bagi peserta didik harus dimiliki karena memengaruhi semua aspek penting dari permintaan keterampilan dasar yang dibutuhkan peserta didik untuk menghadapi tantangan global abad 21.

2.1.1.3 Faktor yang Memengaruhi Literasi Sains

Salah satu faktor yang memengaruhi literasi sains peserta didik adalah proses pembelajaran. Menurut Jannah *et al.*, (2020) proses pembelajaran memiliki hubungan positif dengan literasi sains peserta didik. Artinya, semakin baik proses pembelajaran yang dialami peserta didik semakin baik juga keterampilan literasi

sains mereka. Proses pembelajaran yang baik untuk meningkatkan literasi sains memerlukan pembelajaran yang mendukung peserta didik untuk mengeksplorasi dan mengembangkan kemampuan mereka secara optimal dengan integrasi kehidupan kontekstual dalam prosesnya (Setyowati *et al.*, 2022).

Rendahnya literasi sains dapat diakibatkan oleh minimnya pembelajaran proses sains, seperti kegiatan merumuskan masalah, mengemukakan pengetahuan untuk menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan data yang diperoleh saat penyelidikan belum menjadi bagian utama dalam praktik pembelajaran (Putri *et al.*, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran masih berpusat pada penguasaan konsep dan hafalan, bukan pada pengembangan keterampilan sains.

2.1.1.4 Indikator Literasi Sains

Pengukuran literasi sains dapat berupa tes yang sesuai dengan indikatornya. Berdasarkan indikator Gormally *et al.*, (2012), literasi sains terdiri atas 2 indikator dan 9 sub indikator, seperti yang disajikan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Indikator Literasi Sains

Indikator	Sub Indikator
Memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid
	mengevaluasi validitas sumber
	membedakan antara jenis sumber, mengidentifikasi bias, otoritas, dan keandalan
	memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya terhadap temuan/ kesimpulan ilmiah
Mengorganisir, menganalisis, dan menginterpretasikan data kuantitatif dan informasi ilmiah	membuat representasi grafis dari data
	membaca dan menafsirkan representasi grafis dari data
	memecahkan masalah menggunakan keterangan kuantitatif, termasuk probabilitas statistik
	memahami dan menafsirkan statistik dasar
	justifikasi inferensi, prediksi, dan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif

Sumber: Gormally *et al.*, (2012)

2.1.2 Keterampilan Pemecahan Masalah

2.1.2.1 Pengertian Keterampilan Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah didefinisikan sebagai suatu proses yang memerlukan kemampuan untuk mendefinisikan dan mengidentifikasi sebuah masalah, mencari

solusi alternatif, dan mengimplementasikan solusi terbaik yang mungkin dalam situasi yang relatif baru dalam konteks kehidupan nyata (Yu *et al.*, 2014). Sejalan dengan Wati *et al.*, (2025) mengemukakan bahwa pemecahan masalah merupakan keterampilan yang melibatkan proses identifikasi masalah, analisis informasi, pengembangan solusi, dan evaluasi efektivitas tindakan yang diambil. Pemecahan masalah pada dasarnya merupakan proses kreatif melalui penerapan aktivitas penelitian dan penemuan, yang memungkinkan peserta didik menciptakan pengetahuan mereka sendiri, merevisinya, dan menghubungkannya dengan sistem yang lebih luas (Nikolić & Antonijević, 2024).

Sementara itu, menurut Rahman, (2019) pemecahan masalah adalah suatu prosedur yang mencakup berbagai keterampilan seperti pengamatan, pemahaman, penalaran logis dan sintesis untuk menyelesaikan masalah sederhana atau kompleks yang dapat dibagi menjadi dua keterampilan inti, yaitu keterampilan pengamatan dan keterampilan berpikir kritis. Dari berbagai pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa keterampilan pemecahan masalah merupakan proses yang melibatkan kemampuan kognitif, kreatif, dan kritis. Pemecahan masalah adalah mengidentifikasi serta mendefinisikan masalah, menganalisis informasi yang relevan, dan mengembangkan alternatif solusi untuk kemudian memilih serta menerapkan solusi terbaik.

2.1.2.2 Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah diperlukan beberapa indikator. Indikator keterampilan pemecahan masalah menurut Tawil & Liliyasi, (2013).

Tabel 2. 2 Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Indikator	Keterangan
Mendefinisikan masalah	Kegiatan merumuskan masalah dari peristiwa tertentu yang mengandung isu konflik, sehingga peserta didik memahami masalah apa yang dikaji.
Mendiagnosis masalah	Kegiatan menentukan sebab-sebab terjadinya masalah dan menganalisis berbagai faktor, baik faktor yang dapat menghambat maupun faktor yang dapat mendukung penyelesaian masalah.

Merumuskan alternatif strategi pemecahan masalah	Menguji setiap tindakan yang telah dirumuskan melalui diskusi kelas.
Menentukan dan menetapkan strategi pilihan	Pengambilan keputusan tentang strategi mana yang dapat dilakukan
Melakukan evaluasi	Evaluasi dilakukan agar dapat memperbaiki hal-hal yang salah dari kegiatan proses maupun hasil yang dilakukan ketika memecahkan masalah.

Sumber: Tawil & Liliarsari, (2013)

2.1.2.3 Pentingnya Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah harus diajarkan kepada peserta didik, selain berguna untuk memecahkan masalah dalam berbagai bidang studi juga berperan dalam pemecahan yang berkaitan dengan kebutuhan peserta didik dalam kehidupan sehari-hari (Tawil & Liliarsari, 2013). Kemampuan pemecahan masalah yang baik dapat membantu peserta didik dalam menentukan keputusan yang tepat, logis, dan sistematis serta mempertimbangkan masalah dari berbagai sudut pandang. Ketika kemampuan pemecahan masalah peserta didik dilatih, peserta didik didorong untuk memahami permasalahan secara menyeluruh, membuat kesimpulan yang tepat hingga akhirnya menemukan solusi dari permasalahan tersebut (Koswara *et al.*, 2019). Dengan demikian, dapat disimpulkan keterampilan pemecahan masalah diperlukan ketika terdapat kesenjangan antara yang seharusnya dengan yang terjadi. Dengan keterampilan pemecahan masalah yang baik, peserta didik dapat mengatasi kesenjangan tersebut dengan solusi yang tepat.

2.1.2.4 Faktor yang Memengaruhi Keterampilan Pemecahan Masalah

Faktor-faktor yang memengaruhi keterampilan pemecahan masalah diantaranya guru belum menerapkan pembelajaran yang bermakna, kemampuan peserta didik dalam menulis dan merumuskan masalah belum relevan dengan wacana yang diberikan, juga peserta didik yang masih beranggapan telah menguasai konsep karena mampu menjawab pertanyaan dengan benar, tanpa meninjau kembali proses yang dilakukan untuk mendapatkan jawaban tersebut (Utami *et al.*, 2023). Menurut Handini *et al.*, (2023) rendahnya keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran biologi disebabkan oleh kurangnya fokus

peserta didik dalam mengikuti pembelajaran, jarang melakukan praktikum, dan tidak terbiasa mengerjakan soal analisis seperti pemecahan masalah.

Sementara menurut Budianti *et al.*, (2022) secara umum terdapat dua faktor utama yang memengaruhi keterampilan pemecahan masalah, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal berkaitan dengan motivasi peserta didik serta kemampuan kognitif yang dimiliki dalam proses pembelajaran. Sementara faktor eksternal mencakup aspek yang berasal dari luar diri peserta didik, seperti strategi, model, atau metode pembelajaran yang digunakan guru, tingkat kompleksitas materi, pemanfaatan media pembelajaran serta kondisi lingkungan belajar yang diciptakan. Dari pandangan beberapa ahli tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa faktor keterampilan pemecahan masalah bukanlah faktor tunggal, melainkan keterkaitan antara faktor internal dan eksternal yang saling memengaruhi.

2.1.3 Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* berbasis *Socioscientific Issues*

2.1.3.1 Pengertian Model *Creative Problem Solving*

Creative problem solving merupakan kerangka kerja yang dapat digunakan oleh individu atau kelompok untuk merumuskan masalah, peluang, atau tantangan, menghasilkan dan menganalisis banyak opsi yang beragam dan inovatif, serta merencanakan implementasi yang efektif dari solusi baru atau langkah-langkah tindakan (Treffinger, 1995). *Creative problem solving* adalah model pembelajaran yang fokus pada pengajaran dan keterampilan dalam memecahkan masalah diikuti dengan penguatan pemikiran kreatif peserta didik (Fahriza & Parmin, 2022; Wahyuni *et al.*, 2016). Sehingga model *creative problem solving* merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dalam memecahkan permasalahan dengan solusi kreatif.

Perbedaan karakteristik mendasar antara model *creative problem solving* dengan *problem based learning* menurut Sumardi, (2023):

Perbedaan karakteristik mendasar antara model *creative problem solving* dengan *problem based learning* menurut Sumardi, (2023):

- a. sintaks

Model CPS memiliki proses yang terstruktur dan sistematis, yang mencakup memahami masalah, menghasilkan ide, mengevaluasi solusi, dan menerapkan solusi. Sementara Model PBL melibatkan penyajian masalah atau skenario dunia nyata kepada peserta didik yang perlu mereka selesaikan secara kolaboratif dengan cara yang sistematis.

b. sistem sosial

creative problem solving mendorong kolaborasi dalam kelompok dengan latar belakang yang beragam untuk menciptakan ide dan solusi yang beragam dan inovatif. Selain itu, model ini memperkuat keterampilan interpersonal dan komunikasi di antara anggota kelompok. Sementara PBL adalah model pembelajaran kolaboratif yang mengharuskan peserta didik bekerja sama dalam kelompok kecil untuk memecahkan masalah.

c. prinsip reaksi

creative problem solving menekankan fleksibilitas dan kemampuan beradaptasi dalam merespons perubahan di lingkungan atau situasi, memungkinkan peserta didik mengembangkan kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan. Sementara PBL menekankan pentingnya refleksi dan umpan balik dalam proses pembelajaran. Peserta didik didorong untuk merenungkan pembelajaran mereka dan menerima umpan balik dari teman sebaya dan instruktur, yang membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan penilaian diri.

d. *support systems*

creative problem solving membutuhkan sumber daya dan lingkungan yang mendukung kreativitas dan inovasi, seperti informasi dan sumber daya teknologi yang relevan, ruang yang terbuka dan fleksibel, serta guru atau fasilitator yang terampil yang dapat membimbing siswa dalam proses pembelajaran. Sementara model PBL memerlukan sumber daya dan lingkungan yang mendukung pembelajaran peserta didik, seperti akses ke informasi dan teknologi yang relevan, bimbingan ahli dari instruktur atau fasilitator, dan komunitas pembelajaran yang mendukung.

e. dampak instruksional

creative problem solving membantu peserta didik mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang kreatif dan inovatif, memungkinkan mereka menerapkan keterampilan ini dalam situasi kehidupan nyata. Sementara PBL membantu peserta didik mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis, dan belajar mandiri, yang penting untuk keberhasilan di lingkungan akademik dan profesional.

f. dampak yang menyertai

creative problem solving dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam menyelesaikan masalah, sehingga membantu siswa mencapai tujuan akademik dan profesional mereka. Sementara Model PBL telah terbukti meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan kepuasan siswa dalam belajar, serta mendorong retensi jangka panjang pengetahuan.

Menurut Shoimin, (2014) mengemukakan langkah-langkah *creative problem solving* sebagaimana ditunjukkan pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Langkah-langkah Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Sintaks <i>Creative problem solving</i>	Kegiatan
Klasifikasi Masalah	Klarifikasi masalah meliputi pemberian penjelasan kepada peserta didik tentang masalah yang diajukan agar peserta didik dapat memahami penyelesaian seperti apa yang diharapkan.
Pengungkapan Pendapat	Pada tahap ini, peserta didik diberikan kebebasan untuk mengemukakan pendapatnya tentang berbagai macam strategi penyelesaian masalah.
Evaluasi dan Pemilihan	Pada tahap evaluasi dan pemilihan, setiap kelompok mendiskusikan pendapat-pendapat atau strategi-strategi mana yang dapat diambil untuk menyelesaikan masalah.
Implementasi	Pada tahap ini, peserta didik menentukan strategi mana yang dapat diambil untuk menyelesaikan masalah, kemudian menerapkannya sampai menemukan penyelesaian dari permasalahan tersebut.

Sumber: Shoimin, (2014)

2.1.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Model *Creative Problem Solving*

Kelebihan dan kekurangan model *creative problem solving* menurut Shoimin (2014):

- a. melatih peserta didik untuk mendesain suatu penemuan;
- b. melatih peserta didik untuk berpikir dan bertindak kreatif;
- c. melatih peserta didik memecahkan masalah yang dihadapi secara realistis;
- d. mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan;
- e. menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan;
- f. merangsang perkembangan kemajuan berpikir peserta didik untuk menyelesaikan masalah dengan tepat;
- g. membuat pendidikan sekolah lebih relevan dengan kehidupan, khususnya dunia kerja.

Adapun kekurangannya, yaitu:

- a. beberapa pokok bahasan sangat sulit untuk menerapkan metode pembelajaran ini. Misalnya keterbatasan alat-alat laboratorium menyulitkan peserta didik untuk melihat dan mengamati serta menyimpulkan konsep tersebut;
- b. memerlukan alokasi waktu yang lebih panjang dibandingkan dengan model pembelajaran yang lain.

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa model *creative problem solving* merupakan suatu model yang dinamis, artinya peserta didik tidak dituntut untuk mencari satu solusi atas suatu permasalahan saja melainkan dapat mengembangkan solusi kreatif dengan gagasan dan pemikirannya disertai sumber sebanyak banyaknya.

Namun demikian, masih terdapat kekurangan dalam penggunaan model ini. Untuk mengatasi kekurangan tersebut, yang dapat dilakukan untuk memitigasinya diantaranya:

- a. dalam materi peranan virus tidak sepenuhnya berkaitan dengan alat laboratorium sehingga memaksimalkannya dengan penggunaan teknologi sebagai alternatif sarana eksplorasi konsep yang sulit diamati secara langsung.

- b. selama tahapan berlangsung guru menciptakan suasana belajar yang suportif dan menyenangkan, dengan memberikan motivasi agar peserta didik lebih percaya diri dalam mengemukakan pendapatnya.
- c. guru dapat mengatur pengelompokan sejak awal, memberikan alokasi waktu yang jelas dalam setiap tahapan, dan memberikan arahan untuk mencari sumber belajar yang kredibel.

2.1.3.3 Pengertian *Socioscientific Issues*

Socioscientific issues adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang berkaitan dengan masalah sosial ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. *Socioscientific issues* merupakan penggunaan topik-topik sains yang mendorong peserta didik untuk terlibat dalam dialog, diskusi, dan perdebatan dengan topik yang umumnya bersifat kontroversial dan menuntut adanya pertimbangan moral serta evaluasi aspek etika dalam proses pengambilan keputusan terkait penyelesaian masalah (Zeidler & Nichols, 2009). Permasalahan atau isu yang digunakan dalam pendekatan *socioscientific issues* otentik dan tidak terstruktur (*open ended*), seringkali kontroversial dan melibatkan berbagai sudut pandang sehingga memiliki perspektif yang berbeda (Putra, 2022).

Terdapat empat kategori utama dalam perdebatan *socioscientific issues*, yaitu isu lingkungan, genetika, kesehatan dan isu sosial ilmiah lokal (Viehmann *et al.*, 2024). Tujuan dari penggunaan isu tersebut adalah agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan bagi peserta didik, melatih mereka menggunakan penalaran berbasis bukti, sekaligus memberikan konteks dalam memahami informasi ilmiah. Pendekatan *socioscientific issues* memungkinkan peserta didik bukan hanya mempelajari konsep dalam teori, tetapi juga memahami bagaimana konsep tersebut diterapkan dalam konteks sosial ilmiah yang lebih luas (Siska *et al.*, 2020). Permasalahan atau isu-isu sosial yang dapat diangkat dengan menggunakan *socioscientific issues* harus memiliki beberapa kriteria menurut Ratcliffe & Millar, (2009), yaitu:

- a. memiliki dasar sains;
- b. melibatkan pembentukan opini, membuat pilihan pada tingkat individu maupun masyarakat;

- c. sering disorot oleh media;
- d. mengarah pada dimensi lokal, nasional, dan global yang berkaitan dengan kerangka politik dan sosial;
- e. melibatkan nilai-nilai dan pertimbangan etis;
- f. memerlukan pemahaman tentang berbagai kemungkinan dan risiko berkaitan dengan kejadian di lingkungan sekitar.

Sementara menurut Stolz *et al.*, (2013) kriteria dalam memilih dan mencerminkan konteks sosial yang berpotensi sebagai permasalahan *socioscientific issues* untuk pembelajaran sains adalah sebagai berikut:

- a. otentik, yakni topik yang dipilih merupakan isu yang tengah menjadi perbincangan aktual di tengah masyarakat luas. Keotentikan topik tersebut dapat diverifikasi melalui berbagai saluran media, meliputi surat kabar, majalah, siaran televisi, maupun iklan;
- b. relevan, yang berarti topik dianggap relevan apabila keputusan yang diambil oleh masing-masing peserta didik berpotensi memberikan dampak nyata terhadap kehidupan mereka, baik pada masa kini maupun di masa yang akan datang;
- c. evaluabilitas, dalam arti permasalahan *socioscientific* memungkinkan pemecahannya dikaji dari beragam sudut pandang. Konten media perlu dianalisis secara kritis untuk mengidentifikasi apakah opini-opini yang bersifat kontroversial dikemukakan oleh kelompok berkepentingan, media massa, kalangan politisi, atau komunitas ilmiah;
- d. diskusi terbuka, yaitu topik *socioscientific issues* harus memungkinkan terjadinya diskusi dalam forum yang terbuka dan inklusif. Dalam hal ini, perlu dipastikan bahwa pembahasan topik tersebut tidak berpotensi menimbulkan rasa terpinggirkan atau terisolasi bagi individu maupun kelompok berdasarkan latar belakang agama maupun etnis mereka;
- e. keterkaitan dengan sains dan teknologi, yang mensyaratkan bahwa topik yang dipilih harus bersinggungan dengan pertanyaan-pertanyaan teknosaintifik. Wacana yang berkembang dalam media dianalisis, kemudian pertanyaan

dimunculkan apakah terkait dengan konsep atau fakta-fakta ilmiah dan apakah dinyatakan secara eksplisit atau implisit sebagai bahan argumentasi.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *socioscientific issues* merupakan pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan isu-isu sosial yang berhubungan dengan sains dalam kehidupan sehari-hari. Isu-isu tersebut bersifat kompleks, kontroversial, dan terbuka sehingga mendorong peserta didik untuk berdiskusi, berargumentasi, serta mengambil keputusan berdasarkan penalaran ilmiah dan pertimbangan etis. Pemilihan topik *socioscientific issues* yang berkualitas tidak dapat didasarkan pada satu kriteria tunggal, melainkan mensyaratkan terpenuhinya sejumlah kriteria yang saling melengkapi secara holistik.

2.1.3.4 Karakteristik *Socioscientific Issues*

Menurut Zeidler, (2014) mengemukakan bahwa pendekatan *socioscientific issues* secara ideal seharusnya mengandung karakteristik utama berikut:

- a. menggunakan masalah yang relevan secara pribadi, kontroversial, dan tidak terstruktur yang memerlukan penalaran ilmiah dan berbasis bukti untuk mengambil keputusan tentang topik-topik tersebut;
- b. menggunakan topik-topik ilmiah dengan implikasi sosial yang memerlukan peserta didik untuk terlibat dalam dialog, diskusi, debat, dan argumen;
- c. mengintegrasikan komponen etika yang tersirat dan/atau tersurat yang memerlukan penalaran moral;
- d. menekankan pembentukan kebajikan dan karakter sebagai tujuan pedagogis jangka panjang.

2.1.3.5 Kelebihan dan Kekurangan *Socioscientific Issues*

Menurut Klosterman & Sadler, (2010) pada pendekatan pembelajaran berbasis masalah atau berbasis kasus dan berbasis *socioscientific issues* sama-sama membingkai konten sains dalam sebuah wacana atau cerita. Dalam pendekatan pembelajaran berbasis masalah atau berbasis kasus peserta didik diberikan skenario dan diminta untuk mencari jawaban atau menyelesaikan masalah, sementara dengan pendekatan *socioscientific issues* berbeda karena peserta didik ditantang untuk mengeksplorasi seputar isu yang diinformasikan oleh sains,

mengintegrasikan aspek sosial, perspektif individu atau kelompok lain, dan mengembangkan posisi berdasarkan penyelidikan.

Adapun kelemahan pendekatan berbasis *socioscientific issues* menurut Sadler dalam (Zeidler *et al.*, 2019) yaitu peserta didik mungkin menganggap pengalaman *belajar socioscientific issues* terpisah dari hidup mereka karena tidak melihat langsung signifikansi dan pentingnya menyelesaikan *socioscientific issues* pada skala global dan lokal, serta peserta didik kemungkinan memiliki pengalaman terbatas karena mereka tidak diharuskan berinteraksi langsung dengan orang-orang dan lingkungan yang terdampak oleh *socioscientific issues*.

Untuk mengatasi kecenderungan peserta didik yang menganggap pengalaman belajar *socioscientific issues* terpisah dari hidup mereka, guru perlu mengaitkan isu yang dibahas dengan konteks lokal di lingkungan peserta didik. Guru dapat menggunakan berita terkini, video dokumenter, atau studi kasus nyata yang sedang terjadi di lingkungan nasional maupun lokal. Menurut Klosterman & Sadler, (2010) pendekatan *socioscientific* sangat bergantung pada seberapa relevan dan autentik isu yang dipilih bagi peserta didik. Ketika isu disajikan dalam konteks yang dikenal dan sedang berlangsung, peserta didik akan lebih termotivasi untuk terlibat secara kritis. Selain itu, guru dapat merancang LKPD di mana peserta didik ditugaskan mewakili sudut pandang tertentu, misalnya masyarakat terdampak, pemerintah, aktivis, atau sebagai pelajar, sehingga peserta didik memahami bahwa setiap isu sains memiliki dimensi sosial yang kompleks dan tidak dapat diselesaikan dari satu sudut pandang saja.

2.1.3.6 Pengertian *Creative Problem Solving* berbasis *Socioscientific Issues*

Creative problem solving berfokus pada kebebasan peserta didik dalam mengungkapkan pendapat serta tidak hanya dievaluasi tetapi juga harus mengimplementasikan strategi-strategi yang cocok untuk memecahkan masalah yang diberikan oleh guru. Masalah yang disajikan berupa isu-isu sosial saintifik yang relevan dalam kehidupan nyata. Sehingga pendekatan *socioscientific issues* diintegrasikan sebagai pendekatan yang memunculkan isu-isu yang bersifat kontroversial dan tidak memiliki satu jawaban pasti, yang berarti peserta didik dapat memiliki sudut pandang yang berbeda, berbasis data dan berlandaskan sains,

menuntut pemahaman konsep ilmiah, dan multidisiplin. Langkah-langkah model *creative problem solving* berbasis *socioscientific issues* ditunjukkan sebagaimana tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Langkah-langkah Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Berbasis *Socioscientific Issues*

Sintaks Model <i>Creative Problem Solving</i> berbasis <i>Socioscientific Issues</i>	Deskripsi Kegiatan
Klarifikasi masalah	Guru mengorganisasikan peserta didik dalam membentuk kelompok heterogen, kemudian memberikan penjelasan tentang masalah yang diajukan kepada peserta didik terkait isu sosial saintifik dalam bentuk wacana mengenai fenomena penyebaran penyakit yang disebabkan oleh virus seperti Chikungunya, HIV/AIDS, dan pemanfaatan virus berdasarkan permasalahan nyata di lingkungan, dianalisis berdasarkan aspek sosial serta ilmiah yang terdiri atas lingkungan dan kesehatan. Guru membantu peserta didik merumuskan pertanyaan atau masalah yang berdasarkan permasalahan <i>socioscientific issues</i> baik dalam konteks global maupun regional yang sesuai dengan kehidupan nyata yang mendorong pemecahan masalah kreatif.
Mengungkapkan pendapat	Pada tahap ini, peserta didik bebas untuk mengungkapkan pendapat tentang berbagai solusi/penyelesaian masalah mengenai <i>socioscientific issues</i> . Guru membimbing peserta didik untuk mencari referensi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber. Guru mendorong peserta didik untuk mencari referensi yang kredibel dan relevan untuk mengatasi masalah yang disajikan.
Evaluasi dan Pemilihan	Setiap kelompok membahas pendapat atau solusi mana yang dapat menyelesaikan masalah dengan lebih efektif. Pada tahap ini, peserta didik menggunakan pertimbangan kritis dan selektif dengan berpikir secara konvergen. Mereka memilih alternatif terbaik sebagai solusi.

Implementasi	Peserta didik menentukan strategi mana yang dapat mereka gunakan untuk menyelesaikan masalah <i>socioscientific issues</i> dan kemudian menerapkannya hingga mereka menemukan solusi untuk masalah tersebut. Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok mengenai permasalahan yang berbasis <i>socioscientific issues</i> berdasarkan kajian literatur yang relevan.
--------------	--

2.1.4 Deskripsi Materi Virus

2.1.4.1 Pengertian Virus

Istilah virus berasal dari bahasa latin “venom” yang berarti racun. Virus adalah partikel infeksius berukuran diameter 20 hingga 400 nm, yang terdiri atas asam nukleat *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) atau *Ribonucleic Acid* (RNA) tetapi tidak pernah keduanya sekaligus yang dibungkus dengan selubung protein yang disebut kapsid (Urry *et al.*, 2020). Virus merupakan parasit yang hanya dapat hidup dan berkembang biak di dalam sel inang, serta sepenuhnya bergantung pada sel tersebut untuk menjalankan seluruh tahapan siklus hidupnya (Flint *et al.*, 2024). Virus dapat didefinisikan sebagai asosiasi kecil yang terorganisir dari makromolekul yang bergantung pada sistem hidup untuk tujuan pertumbuhan dan replikasi, sehingga dianggap sebagai parasit yang membutuhkan sel inang yang sesuai untuk mempertahankan siklus hidup mereka (Korsman *et al.*, 2012).

Virus memiliki ciri khas berupa ketergantungan penuh pada inang hidup untuk berkembang biak, sehingga digolongkan sebagai parasit intraseluler obligat. Virus tidak memperbanyak diri dengan pembelahan, seperti bakteri, ragi, atau sel lainnya, tetapi mereka bereplikasi di dalam sel hidup yang mereka infeksi karena virus memiliki perlengkapan selular untuk bereproduksi sendiri sehingga virus disebut sebagai parasit intraseluler obligat (Sulupadang *et al.*, 2024).

2.1.4.2 Sejarah Penemuan Virus

Virus pertama kali ditemukan oleh seorang ilmuwan Jerman, yaitu Adolf Mayer, pada 1883, yang menunjukkan bahwa penyakit mosaik dapat ditularkan dari tanaman sakit ke tanaman sehat dengan menggosokkan getah yang terinfeksi.

Karena tidak dapat menemukan mikroba penginfeksi, ia menduga penyakit tersebut disebabkan oleh bakteri yang terlalu kecil untuk dilihat (Urry *et al.*, 2020). Kemudian pada 1890, ahli biologi Rusia, yaitu Dimitri Ivanowsky, menyaring getah dari daun yang terinfeksi menggunakan filter yang dirancang untuk menahan bakteri. Meskipun getah yang telah disaring tetap mampu menularkan penyakit, Ivanowsky masih berpegang pada hipotesis bahwa penyebabnya adalah bakteri yang sangat kecil atau toksin yang dikeluarkannya.

Pada tahun 1898, Martinus Beijerinck, ahli mikrobiologi Belanda, menemukan bahwa agen penginfeksi getah yang telah difilter tersebut dapat berkembang biak pada tanaman tembakau. Beijerinck menyemprot tanaman dengan getah yang telah disaring, dan setelah tanaman menderita penyakit mosaik, ia menggunakan getah dari tanaman tersebut untuk menginfeksi tanaman lain dan meneruskan proses ini melalui serangkaian proses infeksi. Menurut Urry *et al.*, (2020) Beijerinck memvisualisasikan agen ini sebagai partikel yang jauh lebih kecil dan sederhananya dibandingkan dengan bakteri, dan secara luas dianggap sebagai orang pertama yang mengemukakan konsep virus.

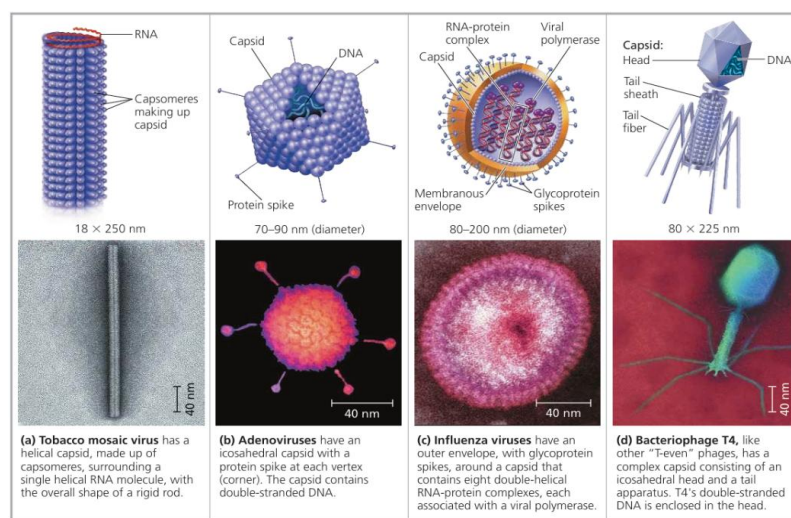
Pada tahun 1935, seorang ilmuwan Amerika, Wendell Stanley, berhasil mengkristalkan partikel yang menyerang tanaman tersebut. Partikel mikroskopis tersebut kemudian dinamakan *Tobacco Mosaic Virus* (TMV) atau virus mosaik tembakau (Urry *et al.*, 2020). Setelah ditemukan jenis virus tersebut, penelitian virus berkembang dan muncul cabang ilmu biologi yang mempelajari virus, yaitu virologi.

2.1.4.3 Macam-macam Bentuk Virus

Virus terkecil hanya memiliki diameter 20 nm, lebih kecil dari ribosom. Jutaan dapat dengan mudah muat di atas kepala jarum. Bahkan virus terbesar yang diketahui, yang memiliki diameter 1.500 nanometer (1,5 μm), hampir tidak terlihat di bawah mikroskop cahaya. Virus selalu terdiri dari lapisan protein sebagai pelindung (sampul), teras protein yang menyimpan gen virus, dan gen virus itu sendiri. Virus memiliki bentuk beragam, ada yang bulat, batang, polihidris (segi banyak), dan ada yang seperti huruf T. Cangkang protein yang melapisi genom virus disebut kapsid. Kapsid merupakan selubung terluar virus yang tersusun atas

subunit protein yang disebut kapsomer (Urry *et al.*, 2020). Tergantung pada jenis virus, kapsid bisa berbentuk batang, polihedron, atau bentuk yang lebih kompleks (Hasdianah & Dewi, 2021).

Kapsid dibangun dari sejumlah besar subunit protein yang disebut kapsomer, tetapi jumlah jenis protein yang berbeda dalam sebuah kapsid biasanya kecil. Bergantung pada tipe virusnya, kapsid dapat berbentuk bulat, oval (peluru), benang (filamen), persegi banyak (polihedral), batang dan berbentuk T (Suprobawati & Kurniati, 2018). seperti yang ditunjukkan gambar 2. 1.



Gambar 2. 1 Macam-macam Bentuk Virus

Sumber: Urry *et al.*, (2020)

2.1.4.4 Ciri-ciri dan Struktur Virus

Para ahli dan peneliti sering memperdebatkan status virus sebagai makhluk hidup karena virus tidak dapat menjalankan fungsi biologisnya secara bebas jika tidak berada dalam sel inang. Namun, virus juga memiliki ciri-ciri makhluk hidup, seperti dapat berkembang biak dalam sel hidup, dan dikatakan benda mati ketika virus mengkristalkan diri. Virus tidak memiliki komponen sel selain asam nukleat, sehingga dilihat dari strukturnya virus bukanlah makhluk hidup. Satu-satunya ciri makhluk hidup yang dimiliki virus yaitu kemampuan memperbanyak diri hanya jika berada dalam sel inang, karena pada struktur bagian luarnya terdapat reseptor yang dapat menginfeksi apabila cocok dengan protein reseptor pada membran sel inang (Flint *et al.*, 2024). Adapun ciri-ciri umum dari virus adalah sebagai berikut

(Hasdianah & Dewi, 2021; Sulupadang *et al.*, 2024; Suprobowati & Kurniati, 2018):

- a. virus bersifat aseluler (tidak mempunyai sel), virus hanya memiliki salah satu macam asam nukleat (RNA/DNA) hal ini yang menyebabkan virus dikatakan sebagai makhluk hidup karena memiliki RNA atau DNA;
- b. virus tidak mampu bergerak sendiri, tidak dapat membelah diri, dan tidak dapat diendapkan dengan metode sentrifugasi biasa;
- c. virus memiliki ukuran bervariasi berkisar antara 20 hingga 400 nm tergantung jenisnya;
- d. bentuk virus berupa partikel yang disebut virion;
- e. virus dapat digolongkan sebagai makhluk tak hidup karena tidak memiliki protoplasma;
- f. virus tidak melakukan aktivitas metabolisme karena tidak memiliki sitoplasma, sehingga tidak dapat menghasilkan energi atau melakukan sintesis protein;
- g. virus dapat dikristalkan dengan menggunakan teknik kristalografi sinar-x. Hal ini sangat berguna dalam studi struktur virus, karena dapat memberikan informasi detail mengenai struktur molekul virus tersebut;
- h. virus membutuhkan asam nukleat untuk bereproduksi. Asam nukleat tersebut dengan mudah dapat dipindahkan ke dalam sel hidup lainnya;
- i. virus dapat stabil pada pH 5.0 hingga 9.0, tergantung pada struktur dan komposisi kimia dari virus itu sendiri;
- j. aktivitas virus dapat dihilangkan atau dinonaktifkan dengan penggunaan metode fisik atau radiasi melalui sinyal ultraviolet dan sinar X.

Adapun struktur virus, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.2.

a. Genom

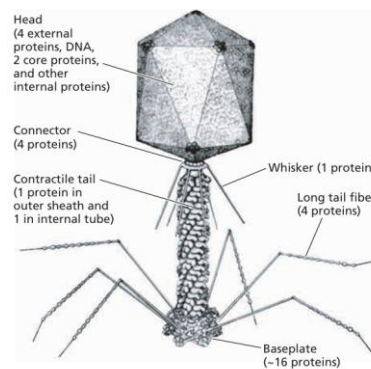
Genom virus terdiri atas DNA atau RNA. Secara umum, DNA sering diasosiasikan sebagai beruntai ganda, sementara RNA beruntai tunggal. Akan tetapi, pada virus variasi tersebut lebih beragam. Virus dapat memiliki genom berupa DNA beruntai ganda, RNA beruntai ganda, DNA beruntai tunggal, maupun RNA beruntai tunggal.

b. Cangkang Protein (Kapsid)

Kapsid atau selubung protein tersusun atas banyak molekul protein. Molekul-molekul protein tersebut saling berikatan membentuk unit-unit yang disebut kapsomer, yang secara kolektif menyusun keseluruhan struktur kapsid. Protein penyusun kapsid selalu dikodekan oleh genom virus, sehingga informasi genetik untuk sintesis protein tersebut berasal dari virus itu sendiri, bukan dari sel inang.

c. Amplop (Envelope)

Beberapa virus, seperti rhabdovirus dan influenza virus, memiliki membran lipid eksternal yang disebut *envelope*, yang menyelubungi seluruh struktur kapsid.



Gambar 2. 2 Struktur Virus

Sumber: (Flint *et al.*, 2024)

2.1.4.5 Replikasi Virus

Satu-satunya karakteristik makhluk hidup pada virus yaitu kemampuannya untuk bereproduksi di dalam sel inang. Virus dapat memperbanyak diri dengan menyuntikkan materi genetiknya ke dalam sel target, untuk kemudian diterjemahkan oleh sel target hingga menghasilkan bagian-bagian tubuh virus baru (Suprobawati & Kurniati, 2018). Proses reproduksi virus dikenal dengan replikasi, yang berlangsung melalui dua mekanisme utama, yaitu siklus lisis dan lisogenis. Secara umum, terdapat beberapa tahapan dalam replikasi virus, yaitu tahap penempelan (adsorpsi) virus pada inang, tahap pemasukan (injeksi) asam nukleat ke dalam sel inang, tahap pembentukan (sintesis), tahap perakitan partikel virus, dan tahap pemecahan sel inang (litik) (Urry *et al.*, 2020).

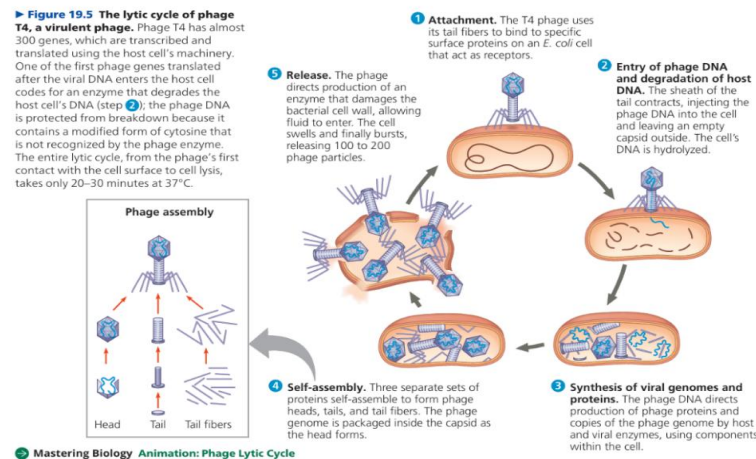
a. Siklus Litik

Siklus replikasi yang berakhir dengan matinya sel inang disebut siklus lisis. Seperti siklus lisis bakteriofag atau fag T4, ketika bakteri pecah (mengalami kerusakan membran) dan melepaskan fag yang telah terbentuk di dalamnya. Setiap fag yang dilepaskan dapat menginfeksi sel bakteri lain yang masih sehat, dan rangkaian beberapa siklus lisis secara berurutan mampu memusnahkan seluruh populasi bakteri hanya dalam hitungan jam. Virus yang bereproduksi semata-mata melalui siklus lisis disebut virus virulen.

Gambar 2.3 merupakan proses siklus lisis, dimana nomor 1 merupakan tahap adsorpsi atau pelekatan. Pada tahap ini, Fag T4 menempel pada sel inang *E. coli* dengan menggunakan serabut ekornya. Serabut ini akan mengenali dan mengikat protein reseptor spesifik yang ada di permukaan sel bakteri. Tahap ini memastikan fag hanya menginfeksi sel target yang sesuai. Bagian nomor 2 merupakan tahap injeksi/penetrasi, selubung ekor fag berkontraksi sehingga DNA fag disuntikkan masuk ke dalam sitoplasma sel bakteri. Kapsid fag atau selubung protein tetap berada di luar. Setelah DNA fag masuk, DNA sel inang segera dihancurkan oleh enzim yang dikodekan oleh gen fag, sehingga hanya DNA fag yang digunakan.

Pada tahap nomor 3, merupakan tahap sintesis. Pada tahap ini DNA fag T4 yang telah masuk ke dalam sel akan menghancurkan DNA bakteri yang sudah tidak berdaya, akan mereplikasi berulang kali, kemudian mengendalikan sintesis DNA dan protein dijadikan kapsid virus. Selanjutnya tahapan nomor 4 yaitu perakitan. Pada tahap ini ditandai dengan proses penyusunan komponen virus yang sebelumnya diproduksi secara terpisah. Bagian kepala, ekor, dan serabut ekor dirakit menjadi fag yang utuh. Kemudian setelah kapsid kepala terbentuk diisi dengan DNA virus hasil replikasi. Proses ini dapat menghasilkan virus dengan jumlah 100-200 partikel per sel inang. Selanjutnya, tahapan nomor 5 menunjukkan tahap lisis, dimana dinding sel bakteri yang sudah dilunakkan oleh enzim lisozim akan pecah dan diikuti oleh pembebasan virus-virus baru yang siap untuk mencari sel-sel inang yang baru. Jangka waktu yang dilewati lima tahap ini dan jumlah virus

yang dibebaskan sangat bervariasi tergantung pada jenis virus dan kondisi lingkungan. Adapun ilustrasinya disajikan pada gambar 2.3.



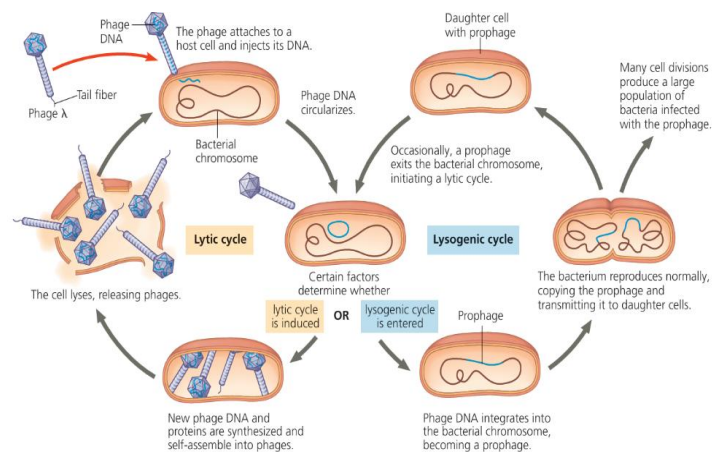
Gambar 2. 3 Siklus Litik
Sumber: Urry *et al.*, (2020)

b. Siklus Lisogenik

Siklus lisogenik merupakan proses replikasi genom virus yang berlangsung tanpa merusak sel inang, setelah adsorpsi dan injeksi, DNA virus (fag) akan menyatu dengan kromosom bakteri, disebut profaga (Suprobawati & Kurniati, 2018). Gambar 2.4 merupakan proses siklus lisogenik, dimana tahapan awalnya sama dengan siklus litik. Pertama, yaitu proses adsorpsi, ketika virus berikatan dengan reseptor permukaan sel bakteri inang, dan pada tahap kedua, yaitu injeksi, ketika DNA virus masuk ke dalam sel inang. Tahap ketiga yaitu penggabungan, ketika DNA virus berintegrasi dengan kromosom bakteri membentuk profag. Tahap keempat yaitu replikasi. Dalam keadaan ini, profag bersifat laten dan ikut bereplikasi setiap kali sel inang membelah, terbentuklah dua sel bakteri sebagai hasil pembelahan, dan di dalam setiap sel anak bakteri mengandung profag identik.

Tahap kelima yaitu sintesis, profag aktif dan keluar dari kromosom bakteri, sehingga DNA bakteri hancur. Selanjutnya, DNA virus mengadakan sintesis, yakni mensintesis protein untuk digunakan sebagai kapsid bagi virus-virus baru dan juga melakukan replikasi DNA sehingga DNA virus menjadi banyak. Tahap keenam yaitu perakitan. Pada tahap ini kapsid-kapsid dirakit menjadi kapsid virus yang utuh, yang berfungsi sebagai selubung virus. Selanjutnya DNA hasil replikasi masuk ke dalamnya untuk membentuk virus yang baru. Tahap ketujuh yaitu litik.

Setelah terbentuk, virus-virus baru menyebabkan lisis sel bakteri. Virus-virus yang terbentuk berhamburan keluar sel bakteri guna menyerang bakteri baru. Dalam siklus berikutnya, virus dapat mengalami siklus litik atau siklus lisogenik. Untuk lebih jelasnya, tahapan siklus lisogenik disajikan pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Siklus Lisogenik

Sumber: Urry *et al.*, (2020)

2.1.4.6 Peranan Virus dalam Kehidupan

a. Peranan virus yang menguntungkan menurut Sankaran & Weiss, (2020):

1) Pembuatan Vaksin

Vaksin pertama kali dikembangkan oleh Edward Jenner, dokter asal Inggris yang menemukan fakta bahwa cacar sapi yang dimasukkan ke dalam kulit orang yang tidak terinfeksi akan menyebabkan lesi ringan, namun akan memberikan perlindungan terhadap tubuh dari cacar itu sendiri. Saat ini vaksin digunakan untuk mengontrol infeksi virus lainnya, seperti rabies, influenza, demam kuning, poliomyelitis, campak, gondok, dan rubella serta virus papiloma yang dapat menyebabkan kanker serviks pada manusia.

2) Terapi Fag, Gen, dan Kanker

Virus telah dimanfaatkan secara luas oleh para peneliti di bidang medis sebagai vektor untuk mentransfer gen tertentu ke dalam sel inang. Pendekatan ini digunakan dalam berbagai aplikasi terapeutik, termasuk pengobatan kanker serta penanganan kelainan genetik bawaan, seperti fibrosis kistik. Virus onkolitik (Ovs) merupakan salah satu virus yang digunakan dalam terapi kanker dengan modifikasi secara genetik untuk secara selektif, menginfeksi dan menghancurkan sel kanker

tanpa merusak jaringan sehat, dengan merangsang respons imun yang dapat meningkatkan kemampuan alami tubuh untuk menargetkan dan mengeliminasi sel kanker (Alwithenani *et al.*, 2025).

3) Senjata Biologis

Virus digunakan pada saat perang Prancis-Inggris untuk menguasai Amerika Utara dengan cara mengirimkan selimut yang berisi cacar.

b. Peranan Virus yang Merugikan

1) Penyakit Hewan Akibat Virus

- a) Rabies, merupakan penyakit infeksi akut yang disebabkan oleh virus neurotropik berjenis *single-stranded RNA* (ssRNA) yang dapat menginfeksi manusia maupun hewan berdarah panas. Penyakit ini termasuk dalam kategori zoonosis, yaitu penyakit yang dapat ditularkan dari hewan ke manusia, terutama melalui gigitan atau cakaran hewan yang terinfeksi (Sulupadang *et al.*, 2024).
- b) Flu Burung, merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus Influenza tipe A yang ditularkan oleh unggas kepada manusia.

2) Penyakit Tumbuhan Akibat Virus

- a) *Tobacco Mosaic Virus* (TMV), menyebabkan terjadinya klorosis di antara tulang daun, melengkung pada bagian daun yang berwarna hijau tua.
- b) *Rice Tungro Bacilliform Virus* (RTBV), penyebab penyakit tungro pada padi, termasuk dalam kelompok *double-stranded DNA* (dsDNA) genus Tungrovirus. Penularan terjadi melalui serangga *Nephotettix virescens* (wereng hijau) (Priastomo *et al.*, 2021).

3) Penyakit Manusia Akibat Virus

- a) *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS), merupakan infeksi saluran pernapasan berat akibat *Coronavirus* (SARS-CoV) yang berasal dari hewan dan telah beradaptasi sehingga mampu menular secara efisien dari manusia ke manusia (Peiris & Poon, 2008). Gejala yang paling umum akibat virus ini adalah demam, batuk kering, dan kelelahan.
- b) Chikungunya, merupakan infeksi virus yang disebabkan oleh virus Chikungunya jenis arbovirus di Indonesia. Virus arthropod borne (Arbovirus) merupakan sekelompok virus yang berhabitat di dalam siklus transmisi antara

vektor arthropoda pemakan darah (nyamuk) dengan inang vertebrata (Ramzi, 2023).

- c) Demam Berdarah (DBD), merupakan demam akut yang umum ditemukan di wilayah tropis. Penularannya terjadi melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang sebelumnya telah menghisap darah penderita DBD atau orang yang membawa virus dengue meski tanpa gejala. Virus berkembang biak di tubuh nyamuk, kemudian ditularkan dengan gigitannya kepada orang sehat melalui air liur.
- d) *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS), merupakan gangguan kesehatan yang menyebabkan lemahnya sistem kekebalan tubuh disebabkan oleh *Human immunodeficiency virus* (HIV). Penyebarannya dapat terjadi melalui hubungan seksual, transfusi darah, dan dari ibu yang sedang mengandung kepada janinnya.

2.1.4.7 Cara Penyebaran Virus

Penyebaran virus dapat terjadi melalui berbagai mekanisme yang bergantung pada jenis virus dan inang yang terinfeksi. Secara umum virus dapat menular melalui interaksi tatap muka, tanpa kontak langsung, maupun melalui perantara seperti serangga (Priastomo *et al.*, 2021).

a. Melalui Interaksi Tatap Muka

Penyebaran virus dapat terjadi melalui interaksi langsung antar individu, seperti percakapan atau kontak fisik pada saat beraktivitas bersama. Penularan ini berlangsung ketika individu yang terinfeksi tidak melakukan upaya perlindungan diri, terutama di lingkungan padat penduduk atau tempat umum. Dalam kondisi tersebut, virus dengan mudah berpindah dari individu yang terinfeksi ke individu yang sehat melalui berbagai media penularan, seperti percikan droplet atau kontak tidak langsung dengan permukaan yang terkontaminasi. Daya tahan tubuh manusia yang lemah dan orang sehat bertemu orang sakit pada waktu yang sama, virus akan menyebar lebih cepat (Sulupadang *et al.*, 2024)

b. Tanpa Melakukan Interaksi

Penularan virus dapat terjadi karena tanpa adanya interaksi. Virus dapat menyebar melalui benda di sekitar seperti meja, pintu, dan keran air. Sehingga

ketika menyentuh permukaannya, virus dapat berpindah dan menyebabkan penularan (Sulupadang et al., 2024).

c. Penyebaran Virus oleh Serangga

Penyakit yang disebabkan oleh virus dapat ditularkan melalui perantara serangga kepada manusia, hewan, maupun tumbuhan. Beberapa jenis serangga berperan sebagai vektor yang membawa dan menularkan virus ke inang lainnya. Salah satu contohnya adalah demam berdarah dengue (DBD), yang ditularkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini muncul akibat infeksi virus dengue yang menyerang tubuh manusia. Penyebaran virus melalui nyamuk dapat dipengaruhi oleh 3 faktor yang saling berhubungan, yaitu manusia, vektor sebagai perantara untuk menularkan penyakit, dan virus.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan Fatmawati *et al.*, (2022) mengemukakan bahwa pembelajaran dengan model *creative problem solving* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik di SMA Negeri 1 Masbagik untuk tahun ajaran 2019/2020 kelas X IPA dari segala aspek, meliputi kelancaran dalam proses berpikir, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi. Sedangkan penelitian oleh Dewi *et al.*, (2024) menyatakan bahwa model *creative problem solving* secara signifikan memengaruhi literasi ilmiah pada aspek kepedulian lingkungan peserta didik.

Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *socioscientific issues* dalam model pembelajaran dapat meningkatkan argumentasi ilmiah peserta didik karena pada proses pembelajaran peserta didik disajikan isu dari sudut pandang pengetahuan sains (Siska *et al.*, 2020). Penelitian oleh Wati *et al.* (2025) memperoleh kesimpulan bahwa integrasi *socioscientific issues* secara signifikan dapat memengaruhi keterampilan pemecahan masalah dan penguasaan konsep biologi peserta didik. Sementara itu, penelitian oleh Smit *et al.*, (2025) dengan menggunakan pendekatan *socioscientific issues* dalam pembelajaran berkontribusi terhadap peningkatan minat sains dan *self efficacy* peserta didik, karena dapat melatih pengambilan keputusan di antara berbagai perspektif yang berbeda.

Dalam mengintegrasikan model pembelajaran dengan pendekatan *socioscientific issues*, penelitian oleh Sulaiman *et al.*, (2023) mengintegrasikan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan *socioscientific issues*, hasilnya dapat disimpulkan bahwa model tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berlatih berpikir kritis dengan mendorong partisipasi aktif, kerja sama, dan pemecahan masalah kontekstual. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Kurniasari & Fauziah, (2024) menunjukkan bahwa penerapan model *creative problem solving* berbasis *socioscientific issues* terbukti meningkatkan kemampuan berpikir reflektif peserta didik kelas VII pada mata pelajaran IPA.

2.3 Kerangka Konseptual

Pada abad ke-21, peserta didik dituntut memiliki berbagai keterampilan penting, salah satunya adalah literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah. Literasi sains merupakan kemampuan yang harus dimiliki peserta didik untuk membedakan suatu informasi berdasarkan fakta sains, mengenali serta mengidentifikasi permasalahan nyata, dan merepresentasikan fakta berdasarkan data yang akurat. Kemampuan ini sangat penting dalam menghadapi berbagai persoalan, baik yang berkaitan dengan lingkungan hidup maupun permasalahan yang muncul dalam kehidupan masyarakat.

Keterampilan pemecahan masalah juga menjadi aspek penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran. Keterampilan ini menuntut peserta didik untuk mampu mengidentifikasi masalah, merumuskan strategi pemecahan, melaksanakan solusi yang dirancang, hingga mengevaluasi hasil yang diperoleh. Dengan keterampilan tersebut, peserta didik tidak hanya memahami konsep, melainkan dapat menerapkannya dalam konteks nyata dan menghubungkannya dengan permasalahan lain di kehidupan nyata.

Dalam proses pencapaian literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah perlu adanya proses latihan di sekolah yaitu dalam pembelajaran. Namun fakta di lapangan menunjukkan praktik pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah, yang artinya peserta didik hanya sebatas mendengarkan dan mencatat. Pembelajaran tersebut kurang memberi ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi permasalahan dan mengembangkan strategi penyelesaian secara

mandiri. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah yang ideal, yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *creative problem solving* berbasis *socioscientific issues*.

Model ini berfokus pada peserta didik (student-centered) sehingga menuntut keaktifan peserta didik dalam pemecahan masalah yang sesuai dengan isu-isu yang terjadi di lingkungan masyarakat, sehingga melatih kemampuan peserta didik untuk mencari berbagai alternatif solusi berdasarkan sumber yang relevan. *Creative problem solving* berbasis *socioscientific issues* memberi tahapan bagi peserta didik untuk berpikir kreatif dalam mencari alternatif solusi sehingga menghasilkan banyak penyelesaian, melalui tahapan klasifikasi masalah, pengungkapan pendapat, evaluasi dan pemilihan implementasi, dengan memahami konteks isu sosial ilmiah yang autentik, kompleks dan sering kali bersifat kontroversial.

Penerapan *creative problem solving* berbasis *socioscientific issues* diharapkan dapat melatih kemampuan literasi sains dan pemecahan masalah peserta didik dengan cara memecahkan masalah sosial ilmiah serta menganalisisnya sampai pada tahap memutuskan solusi yang paling tepat. Pembelajaran ini diharapkan dapat melatih peserta didik menggunakan kemampuan literasi sains dalam menafsirkan data dan informasi ilmiah sekaligus mengembangkan keterampilan pemecahan masalah melalui pengalaman menyelesaikan persoalan yang relevan.

Berdasarkan persoalan tersebut, diduga terdapat pengaruh model pembelajaran *creative problem solving* berbasis *socioscientific issues* terhadap literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi virus di kelas X SMAN 1 Manonjaya tahun ajaran 2025/2026.

2.4 Hipotesis Penelitian

- H_0 : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *creative problem solving* berbasis *socioscientific issues* terhadap literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi virus di kelas X SMAN 1 Manonjaya tahun ajaran 2025/2026.
- H_a : Terdapat pengaruh model pembelajaran *creative problem solving* berbasis *socioscientific issues* terhadap literasi sains dan

keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi virus di kelas X SMAN 1 Manonjaya tahun ajaran 2025/2026.