

BAB 2

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Keterampilan Komunikasi

2.1.1.1 Pengertian Keterampilan Komunikasi

Greenstein (2012) menyatakan bahwa keterampilan komunikasi adalah kemampuan dalam menyampaikan pemikiran, gagasan, pengetahuan, atau informasi baru, mencakup proses penyampaian pesan dari guru kepada peserta didik maupun sebaliknya. Keterampilan komunikasi merupakan keterampilan individu yang berkembang melalui latihan dalam menyampaikan dan menerima ide, gagasan, informasi, serta perasaan secara jelas dan bermakna sehingga tercapai kesamaan makna antara pihak yang berinteraksi (Anggraini, 2021; Latipah, 2020; Pohan & Fitria, 2021). Keterampilan ini menuntut ketepatan dalam memilih kata, kejelasan struktur bahasa, serta kemampuan menciptakan proses pertukaran pesan yang memungkinkan munculnya umpan balik untuk memastikan pemahaman yang sama (Agustina et al., 2024; Indriyani et al., 2020).

Dengan terus melatih kemampuan berbicara dan mendengarkan, keterampilan komunikasi akan semakin meningkat sehingga mampu menunjang terciptanya interaksi yang efektif dalam berbagai situasi, terutama dalam proses pembelajaran (Thahir et al., 2024). Dalam pembelajaran biologi, keterampilan komunikasi memegang peranan penting dalam memfasilitasi kelancaran diskusi, meningkatkan mutu kolaborasi, serta memperkuat kemampuan peserta didik dalam menyampaikan hasil pengamatan atau analisis secara ilmiah (Akbar et al., 2023). Hal tersebut mendorong peserta didik untuk mengembangkan pemahaman konsep biologis secara lebih komprehensif dan bermakna.

2.1.1.2 Indikator Keterampilan Komunikasi

Keterampilan komunikasi merupakan aspek penting yang perlu dimiliki setiap peserta didik. Untuk menilai keterampilan tersebut dalam kegiatan pembelajaran, dibutuhkan indikator yang tepat sebagai alat pengukuran. Adapun indikator yang digunakan untuk mengukur keterampilan komunikasi peserta

didik yaitu menggunakan indikator keterampilan komunikasi yang dikemukakan oleh Greenstein (2012) yang terdiri dari 6 indikator, diantaranya yaitu:

- 1) Komunikasi oral (*oral communication*), indikator ini berhubungan dengan aspek lisan seperti kecepatan, volume, artikulasi, dan intonasi pada saat berbicara, sehingga dapat meningkatkan komunikasi.
- 2) Komunikasi reseptif (*receptive communication*), indikator ini berhubungan dengan kemampuan peserta didik untuk menerima, memahami, dan menafsirkan informasi atau pesan yang diterima baik dari teman maupun guru. Dalam komunikasi reseptif, fokusnya adalah pada keterampilan mendengarkan (*listening*) dan memahami (*comprehension*) informasi atau pesan yang disampaikan.
- 3) Intensitas memperhatikan (*discerns intent*), indikator ini merujuk pada sejauh mana peserta didik memberikan fokus, perhatian, dan konsentrasi terhadap suatu objek, aktivitas, atau situasi. Intensitas ini mencerminkan kedalaman perhatian peserta didik terhadap informasi yang mereka peroleh, sehingga peserta didik mampu menarik kesimpulan logis dari apa yang sedang dibicarakan dan mampu mengutarakan kesimpulan tersebut menggunakan bahasanya sendiri.
- 4) Menggunakan strategi komunikasi (*uses communication strategies*), indikator ini berhubungan dengan ada atau tidaknya strategi yang digunakan peserta didik dalam berkomunikasi, sehingga menghasilkan komunikasi yang jelas, terstruktur, akurat, reflektif, dan mudah dipahami. Strategi komunikasi yang dimaksud disini yaitu menggunakan pemilihan kata yang tepat saat peserta didik mengungkapkan pendapatnya kepada orang lain pada saat proses diskusi.
- 5) Berkomunikasi dengan jelas untuk suatu tujuan (*communicates clearly for a purpose*), indikator ini berhubungan dengan kemampuan peserta didik dalam menyusun komunikasi yang jelas sesuai dengan tujuan, baik untuk bertanya atau menjawab pertanyaan dari orang lain.
- 6) Keterampilan presentasi (*presentation skill*), indikator ini berhubungan dengan kesiapan peserta didik dalam menyampaikan informasi pada saat

presentasi dan kemampuan peserta didik dalam menanggapi audiens pada saat presentasi.

Dari indikator-indikator yang dikemukakan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa indikator keterampilan komunikasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan indikator keterampilan komunikasi yang dikemukakan oleh Greenstein (2012) yaitu komunikasi oral (*oral communication*), komunikasi reseptif (*receptive communication*), intensitas memperhatikan (*discerns intent*), menggunakan strategi komunikasi (*uses communication strategies*), berkomunikasi dengan jelas untuk suatu tujuan (*communicates clearly for a purpose*), dan keterampilan presentasi (*presentation skill*).

2.1.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Komunikasi

Komunikasi merupakan salah satu kompetensi penting yang dibutuhkan dalam berbagai aspek kehidupan, baik dalam konteks pribadi, sosial, maupun pendidikan. Untuk mencapai komunikasi yang efektif, terdapat sejumlah faktor yang memengaruhi kemampuan individu dalam menyampaikan serta memahami pesan dengan tepat. Menurut Chandra et al., (2023), beberapa faktor yang berpengaruh terhadap keterampilan komunikasi antara lain sebagai berikut:

- 1) Pengetahuan, menjadi aspek penting dalam proses komunikasi karena membantu individu memilih diksi yang tepat saat menyampaikan informasi. Seseorang dengan pengetahuan yang luas biasanya lebih percaya diri dan mampu menyampaikan informasi secara lebih efektif.
- 2) Emosi, berkaitan dengan perasaan yang muncul ketika seseorang berkomunikasi dan mengekspresikan pesan yang diterima. Perasaan seperti marah, gugup, atau bahagia dapat memengaruhi gaya berbicara serta cara seseorang mengekspresikan dirinya.
- 3) Lingkungan, dimana tempat individu tumbuh dan berkembang, seperti keluarga, teman, maupun lingkungan sosial, memiliki pengaruh terhadap cara seseorang berkomunikasi.

Selain itu, (Palupi et al., 2022) mengemukakan bahwa terdapat sejumlah faktor yang berpengaruh terhadap keterampilan komunikasi peserta didik, yaitu:

- 1) Kecemasan, merupakan kondisi emosional berupa ketegangan, kekhawatiran, dan kegugupan yang berkaitan dengan situasi belajar. Ketika peserta didik merasa cemas ketika ingin menyampaikan ide atau gagasannya, hal ini dapat mengganggu konsentrasi dan menyebabkan peserta didik kehilangan fokus terhadap materi pada saat pembelajaran.
- 2) Kurangnya rasa percaya diri, biasanya muncul ketika peserta didik merasa pesan yang mereka sampaikan tidak dipahami lawan bicara, atau ketika mereka sendiri kesulitan memahami maksud dari pesan orang lain. Kondisi ini dapat memengaruhi kejelasan pesan yang ingin disampaikan.
- 3) Kurangnya motivasi, rendahnya dorongan untuk berkomunikasi menyebabkan peserta didik merasa malas dan ragu dalam mengutarakan ide atau pendapatnya, yang pada akhirnya menghambat efektivitas komunikasi peserta didik.

2.1.2 Keterampilan Pemecahan Masalah

2.1.2.1 Pengertian Keterampilan Pemecahan Masalah

Menurut G. Polya, keterampilan pemecahan masalah merupakan proses mencari solusi dari suatu permasalahan untuk mencapai tujuan yang sulit dicapai (Polya, 1957). Sementara itu, Johnson & Johnson (dalam Heriyati, 2022) mendefinisikan keterampilan pemecahan masalah sebagai kemampuan berpikir kritis dalam menganalisis permasalahan secara mendalam agar dapat menemukan penyelesaiannya. Keterampilan ini berkaitan dengan upaya menyelesaikan permasalahan non-rutin yang berorientasi pada pencapaian tujuan pembelajaran. Keterampilan pemecahan masalah merupakan salah satu bagian dari keterampilan yang dituntut untuk dijadikan hasil belajar peserta didik di sekolah-sekolah lanjutan pada abad pengetahuan saat ini (Rahmawati et al., 2022).

Keterampilan pemecahan masalah merupakan keterampilan yang dimiliki peserta didik dalam menghadapi suatu permasalahan, dimulai dari memahami inti permasalahan, merancang strategi penyelesaian, hingga melaksanakan strategi yang telah dirumuskan (Widyastuti & Airlanda, 2021). Sedangkan (Safithri et al., 2021) menyatakan bahwa peserta didik dengan

keterampilan pemecahan masalah yang baik mampu memperhatikan secara cermat setiap tahapan dalam menemukan solusi berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah. Pemecahan masalah sangat dibutuhkan untuk mempelajari dan memahami setiap materi pembelajaran dalam proses menyelesaikan suatu permasalahan. Oleh karena itu, keterampilan pemecahan masalah harus mendapatkan perhatian khusus dalam proses pembelajaran.

Dalam pembelajaran biologi khususnya pada materi ekosistem, peserta didik tidak hanya mempelajari konsep secara teori, tetapi juga perlu mampu menganalisis keterkaitan antar komponen ekosistem secara nyata. Komponen biotik dan abiotik saling berpengaruh, sehingga perubahan pada satu komponen dapat menimbulkan dampak pada komponen lainnya (Handini et al., 2023). Sehingga, keterampilan pemecahan masalah diperlukan agar peserta didik mengidentifikasi permasalahan ekologis serta menentukan solusi yang tepat.

Berdasarkan beberapa pernyataan mengenai pengertian pemecahan masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa keterampilan pemecahan masalah merupakan kemampuan berpikir sistematis untuk, memahami, menganalisis, dan menemukan solusi efektif melalui proses berpikir kritis, kreatif, dan pengambilan keputusan yang tepat.

2.1.2.2 Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah seseorang dapat dilihat dan dinilai melalui indikator-indikator yang harus dilaluinya. Adapun indikator yang digunakan dalam mengukur keterampilan pemecahan masalah dalam penelitian ini yaitu menggunakan indikator yang dikembangkan oleh Jhonson & Jhonson (dalam Heriyati, 2022), yang terdiri dari 5 indikator, diantaranya yaitu:

1) Mendefinisikan masalah.

Peserta didik mampu merumuskan masalah dari permasalahan yang telah disajikan.

2) Mendiagnosis Masalah

Peserta didik mampu menentukan faktor penyebab terjadinya permasalahan serta menganalisis berbagai faktor baik faktor yang bisa menghambat maupun faktor yang dapat mendukung dalam penyelesaian masalah.

3) Merumuskan Alternatif

Strategi Peserta didik mampu berdiskusi Bersama rekan kelompoknya untuk menentukan beberapa alternatif strategi penyelesaian masalah yang tepat sesuai dengan permasalahan yang disajikan.

4) Menentukan dan menerapkan strategi pilihan

Peserta didik mampu berdiskusi dalam pengambilan keputusan tentang strategi mana yang dapat dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan.

5) Melakukan evaluasi.

Peserta didik mampu mengevaluasi kinerja tim baik dari segi pelaksanaan diskusi maupun hasil diskusi yang didapat pada penyelesaian permasalahan.

Indikator tersebut selaras dengan tahapan pada model pembelajaran SSCS (*Search, Solve, Create, and Share*). Tahap *search* berfokus pada proses mengidentifikasi masalah, *solve* berkaitan dengan menelaah dan mendiagnosis permasalahan, *create* mencakup penyusunan serta penerapan strategi penyelesaian, sedangkan *Share* menekankan pada evaluasi proses dan hasil penyelesaian masalah.

2.1.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah yang dimiliki setiap individu tentu berbeda-beda. Hal tersebut disebabkan oleh berbagai faktor yang dapat memengaruhi tingkat keterampilan pemecahan masalah pada masing-masing individu. Menurut (Rosdiana et al., 2024) menjelaskan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi keterampilan pemecahan masalah peserta didik, diantaranya yaitu:

1) Faktor Internal

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri peserta didik yang memengaruhi keterampilan pemecahan masalah, meliputi ketidakpahaman peserta didik terhadap materi, kurangnya minat dan semangat belajar, ketidaktelitian dalam membaca soal, serta rendahnya kepercayaan diri terhadap kemampuan yang dimiliki.

2) Faktor Eksternal

Faktor eksternal berasal dari luar diri peserta didik dan memengaruhi kemampuan pemecahan masalah, seperti proses pembelajaran dan jenis soal. Pembelajaran kurang efektif serta soal yang terlalu rumit atau tidak kontekstual dapat menyulitkan peserta didik mengaitkan konsep dengan situasi nyata.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi keterampilan pemecahan masalah peserta didik terbagi menjadi 2, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal berkaitan dengan kondisi psikologis, motivasi, dan pemahaman konsep dalam diri peserta didik, sedangkan faktor eksternal berhubungan dengan lingkungan belajar dan strategi pembelajaran yang diterapkan oleh pendidik. Kedua faktor ini saling berinteraksi dan berpengaruh terhadap keberhasilan peserta didik dalam memahami permasalahan serta menemukan solusi yang tepat.

2.1.3 Model Pembelajaran SSCS berbantuan *Concept mapping*

2.1.3.1 Pengertian Model Pembelajaran SSCS

Penerapan model pembelajaran SSCS, peserta didik akan bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru. Guru berperan membimbing peserta didik dalam merumuskan serta menyelesaikan masalah agar tidak terjadi miskonsepsi

Model Pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang berfungsi sebagai pedoman dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar (Asmara & Septiana, 2023). Secara sederhana model pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu rancangan konseptual yang menggambarkan langkah-langkah sistematis dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) merupakan suatu pendekatan yang dirancang untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan proses berpikir melalui pengenalan dan pemecahan masalah secara sistematis, sehingga melatih keterampilan mereka dalam memecahkan masalah (Julie & Pizzini, 1993). Hal tersebut sejalan dengan pendapat (L. Ramadhani et al., 2025) yang menyebutkan bahwa penerapan model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) tidak hanya

membuat peserta didik menghafal konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan komunikasi.

Model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) merupakan suatu pendekatan yang mendorong peserta didik untuk mampu menguraikan, mengaitkan, serta menganalisis suatu permasalahan hingga menemukan solusinya. Proses ini menuntut peserta didik agar aktif berdiskusi dalam kelompok kecil selama kegiatan pembelajaran (Widyati & Irawati, 2021). Menurut, Rismayanti & Pujiastuti (2020) model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) termasuk ke dalam model pembelajaran berbasis masalah, karena pelaksanaannya mencakup beberapa tahapan penting, yaitu menyelidiki masalah, merencanakan solusi, mengkonstruksi penyelesaian, serta mengkomunikasikan hasil pemecahan.

Model SSCS (*Search, Solve, Create, and Share*) sangat cocok digunakan dalam pembelajaran Biologi karena pendekatan ini berbasis *problem solving* dan *inquiry*. Melalui tahap *search* dan *solve*, peserta didik diajak untuk menemukan dan menganalisis permasalahan secara mandiri sehingga mereka terbiasa berpikir kritis dan memecahkan masalah secara runtut. Hal ini sejalan dengan temuan Irmayani et al (2024) yang membuktikan bahwa SSCS dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi sistem ekskresi. Selain itu, tahapan *create* dan *Share* memberi kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan ide serta mengkomunikasikan hasil penyelidikannya, sehingga aspek *inquiry*nya semakin kuat. Penelitian Aini (2021) juga menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis SSCS valid digunakan dan mampu meningkatkan kreativitas serta pemahaman konsep Biologi.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran SSCS termasuk ke dalam model pembelajaran berbasis masalah yang menekankan keaktifan peserta didik dalam proses belajar. Melalui model ini, peserta didik diarahkan untuk menyelidiki suatu masalah (*Search*), merancang solusi (*Solve*), mengonstruksi (*Create*), serta menyampaikan hasil pemecahan yang telah didiskusikan (*Share*).

2.1.3.2 Sintaks Model Pembelajaran SSCS

Model pembelajaran SSCS merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, sehingga menuntut mereka untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Pizzini, Abel dan Sherpardson (1998) dalam Asmara & Septiana (2023) menjelaskan beberapa langkah-langkah model pembelajaran SSCS yang dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2. 1 Langkah-Langkah Model Pembelajaran

Fase	Kegiatan yang Dilakukan
<i>Search</i>	1. Memahami soal atau kondisi yang diberikan kepada peserta didik, yang berupa apa yang diketahui, apa yang di tanyakan. 2. Mengamati dan investigasi terhadap kondisi tersebut. 3. Membuat pertanyaan-pertanyaan kecil. 4. Melakukan analisis dengan informasi yang telah ada sehingga menjadi sekumpulan ide.
<i>Solve</i>	1. Setelah menghasilkan ide kemudian melaksanakan rencana agar mendapatkan solusi. 2. Mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan kreatif, kemudian membuat berupa dugaan jawaban. 3. Memilih cara dalam pemecahan masalah. 4. Mengumpulkan dan menganalisis data.
<i>Create</i>	1. Berdasarkan dugaan pada fase sebelumnya kemudian dilakukan penciptaan produk berupa solusi permasalahan. 2. Melakukan uji dugaan yang dibuat apakah benar atau salah. 3. Peserta didik dituntut untuk dapat menampilkan hasil yang berupa model sekreatif mungkin.
<i>Share</i>	1. Memaparkan hasil temuan solusi masalah yang ditemukan, dengan pendidik atau peserta didik lainnya. 2. Menerima tanggapan dari pemikiran mereka, selanjutnya melakukan evaluasi terhadap solusi yang diperoleh.

Sumber: Pizzini, Abel dan Sherpardson (1998) dalam Asmara & Septiana (2023)

2.1.3.3 Kelebihan dan kelemahan Model pembelajaran SSCS

Menurut Asmara & Septiana (2023) kelebihan model pembelajaran SSCS yaitu;

- 1) Peserta didik pada awal pembelajaran sudah dihadapkan pada masalah masalah nyata, sehingga peserta didik tertarik untuk belajar.
- 2) Proses pembelajaran berpusat pada peserta didik, guru hanya sebagai fasilitator dan pembimbing
- 3) Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Melalui fase *Search* (mencari informasi) dan *Solve* (memecahkan masalah), peserta didik dilatih untuk menganalisis masalah, mencari solusi, dan berpikir kritis dalam menyelesaikan tugas.
- 4) Meningkatkan kreativitas peserta didik. Pada fase *Create* (menciptakan solusi atau karya), peserta didik didorong untuk berinovasi dan berkreasi. Ini memberi ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan ide-ide baru dan menemukan solusi unik untuk masalah yang dihadapi.
- 5) Pembelajaran Kolaboratif. Pada tahap *Share* (berbagi hasil), peserta didik berinteraksi dan berbagi pengetahuan dengan teman-temannya. Ini mendorong kerja sama dan komunikasi yang baik, serta meningkatkan keterampilan sosial dan kolaborasi.

Adapun kelemahan dari model pembelajaran SSCS yaitu;

- 1) Memerlukan waktu yang cukup lama, karena peserta didik membutuhkan proses panjang dalam mencari dan mengolah informasi.
- 2) Memerlukan kemandirian belajar yang tinggi, tidak semua peserta didik memiliki kemandirian atau kemampuan belajar yang tinggi. Sehingga peserta didik yang kurang aktif atau belum terbiasa belajar mandiri mungkin mengalami kesulitan.

Tuntutan guru lebih besar, karena guru harus berperan aktif sebagai fasilitator yang mampu membimbing peserta didik dan menyediakan sumber belajar yang relevan.

2.1.4 *Concept mapping*

Konsep didefinisikan sebagai hasil proses pengabstrakan terhadap berbagai stimulus, meliputi organisme, peristiwa, benda, fakta, dan data yang memiliki kesamaan karakteristik, sehingga karakteristik tersebut berfungsi sebagai pembeda antara satu konsep dengan konsep lainnya (Ibrahim, 2020). Konsep juga dipahami sebagai entitas abstrak atau mental yang bersifat universal, merujuk pada kategori atau kelas dari suatu entitas, kejadian, atau hubungan, serta dinyatakan dalam bentuk kata atau simbol sebagai bagian dari struktur ilmu pengetahuan (Sudiman et al., 2022).

Konsep dipandang sebagai struktur pengetahuan berupa ide atau definisi yang terbentuk dari hasil pengabstrakan terhadap peristiwa konkret maupun representasi mental mengenai objek atau proses tertentu (Wahyuni, 2021). Menurut Ausubel (1968), konsep mencakup benda, kejadian, situasi, atau karakteristik tertentu yang memiliki makna khusus dan direpresentasikan melalui simbol atau tanda yang dipahami dalam suatu budaya. Berdasarkan berbagai pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa konsep merupakan gagasan abstrak yang bersifat umum dan berperan fundamental dalam proses kognisi serta pembentukan pengetahuan.

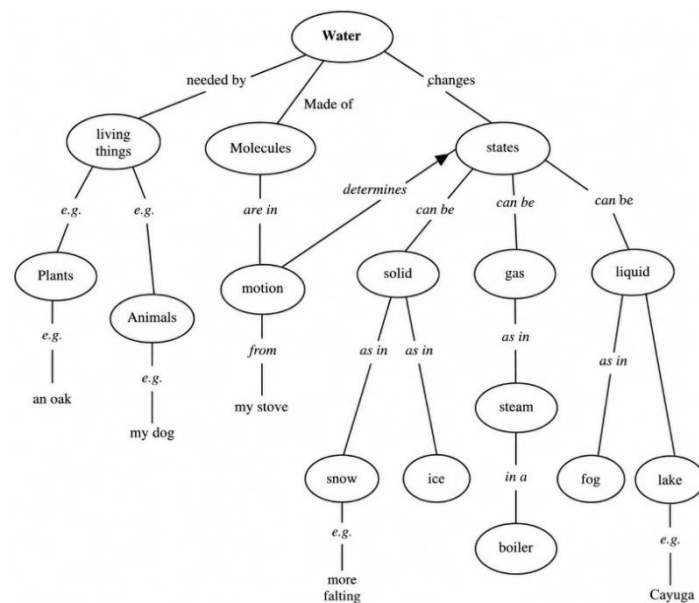
Concept mapping merupakan alat grafis yang digunakan untuk mengorganisasikan dan merepresentasikan pengetahuan secara sistematis. Peta konsep terdiri atas sejumlah konsep yang umumnya dituliskan di dalam bentuk lingkaran atau persegi, serta hubungan antarkonsep yang ditunjukkan melalui garis penghubung yang mengaitkan dua konsep sehingga membentuk suatu proposisi yang bermakna (Novak & Cañas, 2015). *Concept mapping* juga merupakan suatu teknik untuk menggambarkan hubungan yang bermakna antara berbagai konsep dalam bentuk visual. Setiap konsep dihubungkan dengan kata penghubung tertentu hingga membentuk struktur pengetahuan yang logis dan saling terkait (Nikmah et al., 2023).

Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Tony Buzan pada tahun 1970-an, yang didasarkan pada cara kerja otak dalam mengingat informasi melalui gambar, simbol, warna, dan suara (Hapsari et al., 2022). Otak manusia

menyimpan informasi dengan pola asosiasi seperti cabang dan ranting pada pohon. Karena itu, peta konsep membantu mengorganisasikan ide-ide yang berhubungan menggunakan pengingat visual dan sensorik (Hasanah et al., 2023). Metode ini tidak hanya membuat catatan menjadi lebih menarik, tetapi juga membangkitkan ide-ide baru serta memperkuat daya ingat peserta didik dibandingkan dengan metode pencatatan tradisional.

Secara fungsional, *Concept mapping* membantu peserta didik mengklasifikasikan dan mengorganisasikan pengetahuan berdasarkan tingkat keumuman konsep, di mana konsep yang lebih umum ditempatkan di bagian atas dan yang lebih spesifik di bawahnya (Aprillita et al., 2025). Dalam proses pembelajaran, guru mengarahkan peserta didik mengidentifikasi konsep utama, kemudian menghubungkannya menggunakan kata penghubung yang tepat hingga membentuk proposisi atau kalimat yang bermakna (Rias et al., 2022).

Jika ditinjau dari berbagai definisi tersebut, *concept mapping* dapat disimpulkan sebagai teknik penyajian pengetahuan secara visual dan sistematis untuk menunjukkan keterkaitan antar konsep. Melalui peta konsep, peserta didik dapat meringkas ide-ide utama, melihat keterkaitan antarbagian materi, dan membangun pemahaman yang lebih utuh. Selain itu, *concept mapping* juga membantu mempermudah komunikasi, karena peserta didik dilatih menjelaskan konsep dengan lebih terstruktur. Ketika peserta didik menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya, proses tersebut membantu mengidentifikasi kekeliruan pemahaman dan mendiagnosis masalah yang muncul selama proses pembelajaran. Dengan demikian, *concept mapping* berperan bukan hanya sebagai alat mencatat, tetapi juga sebagai strategi kognitif untuk membangun pemahaman mendalam, berkomunikasi, dan menganalisis permasalahan secara sistematis. Contoh *concept mapping* dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Concept mapping Novak dan Gowin (1984)

Sumber : (Novak & Cañas, 2015)

Gambar 2.1 menunjukkan contoh peta konsep yang memuat konsep tentang air. *Concept mapping* tersebut disusun berdasarkan proposisi, yaitu setiap konsep dihubungkan dengan konsep lainnya menggunakan kata penghubung sehingga membentuk pernyataan yang bermakna, misalnya air tersusun atas molekul. Struktur penyusunannya bersifat hierarkis, dimulai dari konsep yang lebih umum menuju konsep yang lebih khusus. Pada contoh tersebut, konsep air ditempatkan pada bagian puncak, sedangkan konsep molekul berada di bawahnya sebagai konsep yang lebih spesifik. Selain itu, terdapat garis silang (*cross-link*) yang menghubungkan antarkonsep pada cabang berbeda, seperti konsep *motion* yang dihubungkan dengan kata penghubung *determines* terhadap konsep *states*, serta dilengkapi dengan contoh untuk memperjelas hubungan antarkonsep.

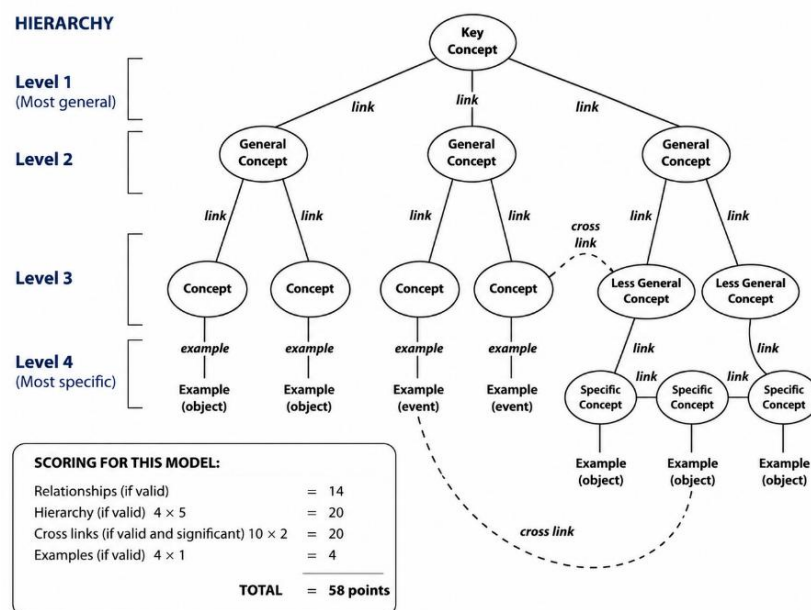
2.1.4.1 Kriteria Penilaian *Concept mapping*

Menurut (Novak & Gowin, 1984), kriteria penskoran *concept mapping* meliputi beberapa aspek berikut:

1. Proposisi, yaitu hubungan antara dua konsep yang dihubungkan oleh garis serta diberi kata penghubung sehingga membentuk makna yang jelas dan valid. Setiap proposisi yang benar memperoleh skor 1 poin.

2. Hierarki, yaitu susunan konsep yang menunjukkan tingkat keumuman, di mana konsep yang lebih umum ditempatkan pada bagian atas, sedangkan konsep yang lebih khusus berada di bawahnya. Setiap tingkat hierarki yang valid dan tersusun secara tepat diberikan skor 5 poin.
3. Garis silang (*cross-link*), yaitu hubungan bermakna antara konsep pada satu bagian hierarki dengan konsep pada bagian hierarki lainnya. Apabila garis silang tersebut tepat dan menunjukkan keterkaitan yang benar, maka diberikan skor 10 poin untuk setiap garis silang. Namun, apabila hubungan yang ditunjukkan kurang tepat, maka diberikan skor 2 poin.
4. Contoh, yaitu peristiwa atau objek spesifik yang relevan dengan konsep tertentu dalam peta konsep. Setiap contoh yang sesuai memperoleh skor 1 poin.

Contoh penilaian *concept mapping* dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Penilaian *Concept mapping*

Sumber : (Novak & Cañas, 2015)

Gambar 2.2 menunjukkan salah satu contoh peta konsep beserta kriteria penilaiannya menurut Novak dan Gowin. Pada gambar tersebut terlihat bahwa peta konsep disusun secara hierarkis, dimulai dari konsep yang bersifat umum hingga konsep yang lebih khusus. Setiap tingkat hierarki yang tersusun secara

tepat dan valid memperoleh skor 5 poin. Hubungan antara dua konsep yang berbeda harus dinyatakan melalui kata penghubung yang tepat sehingga membentuk proposisi yang bermakna. Setiap proposisi yang benar diberikan skor 1 poin. Selain itu, konsep pada tingkatan yang berbeda dapat dihubungkan melalui kaitan silang (*cross-link*) dengan menggunakan kata penghubung yang sesuai. Setiap kaitan silang yang tepat dan bermakna memperoleh skor 10 poin. Pada bagian contoh, tidak dicantumkan label karena contoh tidak termasuk kategori konsep. Setiap contoh yang relevan dan sesuai diberikan skor 1 poin.

2.1.4.2 Kelebihan dan Kelemahan *Concept mapping*

Dalam penerapannya, *concept mapping* juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Junaedi (dalam Saputro, 2019) menyebutkan terdapat beberapa kelebihan dalam menggunakan *concept mapping*, diantaranya yaitu:

1) Kelebihan

- a) Membantu peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri.
- b) Membantu peserta didik mengintegrasikan pengetahuan yang lama dengan pengetahuan yang baru.
- c) Dapat digunakan sebagai pengganti ringkasan yang lebih praktis dan fleksibel.
- d) Dapat mempermudah pemahaman peserta didik dan guru, serta membantu menyatukan persepsi terhadap konsep yang dipelajari.
- e) Dapat meningkatkan kreativitas peserta didik dalam menentukan hubungan antar konsep.
- f) Dapat digunakan sebagai salah satu cara evaluasi pembelajaran.

2) Kekurangan

- a) Sulit bagi peserta didik yang masih kurang terampil membaca atau memahami konsep dasar.
- b) Memerlukan waktu yang cukup lama untuk menyusun peta konsep, sedangkan waktu yang tersedia di kelas terbatas.
- c) Suasana kelas terkadang menjadi kurang tenang karena setiap peserta didik ingin mengemukakan ide-idenya dalam diskusi kelompok saat membuat peta konsep.

2.1.5 Model Pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) berbantuan *Concept mapping*

Penggunaan *concept mapping* berguna bagi guru untuk memfasilitasi peserta didik dalam memperjelas, memperdalam, dan meningkatkan pemahaman konsep terhadap materi pembelajaran yang telah dipelajari. Berikut langkah-langkah model pembelajaran SSCS berbantuan *Concept mapping* yang dapat dilihat pada tabel 2.2 di bawah ini.

Tabel 2. 2 Langkah Model Pembelajaran SSCS berbantuan *Concept mapping*

Fase	Kegiatan yang Dilakukan
<i>Search</i>	1. Guru membagi peserta didik kedalam 6 kelompok yang terdiri atas 6 orang pada setiap kelompoknya 2. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membaca dan memahami isi materi dari media <i>Concept mapping</i>, guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok 3. Peserta didik secara berkelompok mengidentifikasi permasalahan yang ada pada LKPD mengenai komponen penyusun ekosistem dan interaksi antarkomponen 4. Merumuskan permasalahan tersebut dalam bentuk pertanyaan
<i>Solve</i>	1. Guru memberikan arahan kepada peserta didik untuk membuat hipotesis atau dugaan jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukan pada fase <i>Search</i> 2. Peserta didik diinstruksikan untuk merancang perencanaan kegiatan penyelidikan atau menyusun langkah-langkah yang akan dilakukan untuk pemecahan masalah, dan mengumpulkan data atau informasi yang dapat membantu dalam penyelesaian masalah dari media <i>Concept mapping</i> 3. Menentukan solusi dari permasalahan
<i>Create</i>	1. Guru menginstruksikan membuat produk berupa dokumentasi foto-foto, gambar, atau poster yang menggambarkan penyelesaian dari permasalahan
<i>Share</i>	1. Guru meminta peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi bersama kelompoknya dengan mempresentasikan hasil diskusi pengerjaan LKPD di depan kelas dan melakukan kegiatan tanya jawab terhadap kegiatan presentasi

2.1.6 Deskripsi Materi Ekosistem

Model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) berbantuan *concept mapping* merupakan model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk aktif selama proses pembelajaran melalui tahapan mencari informasi, memecahkan masalah, menciptakan solusi, dan berbagi hasil dengan menggunakan *concept mapping* sebagai alat bantu representasi visual dari konsep-konsep materi pembelajaran. *Concept mapping* merupakan cara penyajian informasi yang sistematis dan terstruktur melalui pengorganisasian konsep-konsep utama yang dihubungkan dengan garis dan kata penghubung, sehingga membantu peserta didik memahami hubungan antar konsep secara lebih mendalam.

2.1.6.1 Pengertian Ekosistem

Dalam suatu ekosistem, organisme yang ada di dalamnya akan selalu berinteraksi secara timbal balik dengan lingkungannya. Interaksi timbal balik tersebut akan membentuk suatu sistem yang dikenal dengan ekosistem. Menurut (Campbell et al., 2010) ekosistem adalah komunitas dari organisme di suatu wilayah beserta lingkungan atau faktor fisik yang saling berinteraksi. Ekosistem dapat diartikan juga sebagai suatu kesatuan fungsional yang menyangkut proses interaksi organisme hidup dengan lingkungannya. Lingkungan yang dimaksud dapat berupa lingkungan biotik maupun abiotik (Sandika, 2021). Dalam pengertian ini, makhluk hidup dan lingkungannya dianggap sebagai satuan yang fungsional yang saling berinteraksi satu sama lain.

2.1.6.2 Komponen Penyusun Ekosistem

Ekosistem disusun oleh berbagai komponen-komponen yang saling berhubungan satu sama lain. Komponen tersebut adalah komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik dan abiotik di dalam ekosistem akan saling mempengaruhi satu sama lain sehingga kedua komponen tersebut dalam konsep ekosistem tidak dapat dipisahkan (Maknun, 2017).

1) Komponen Biotik

Manusia, hewan dan tumbuhan termasuk komponen biotik yang terdapat dalam suatu ekosistem. Menurut Maknun, (2017) komponen biotik dibedakan

menjadi 3 golongan berdasarkan peranannya dalam ekosistem, yaitu:

a) Produsen

Produsen merupakan organisme yang dapat menghasilkan makanannya sendiri sehingga disebut organisme autotrof. Contoh produsen yaitu tumbuhan hijau menghasilkan makanan (karbohidrat) melalui proses fotosintesis. Makanan dimanfaatkan oleh tumbuhan itu sendiri maupun makhluk hidup lainnya. Sehingga produsen merupakan sumber energi utama bagi organisme lain yaitu konsumen.

b) Konsumen

Semua konsumen tidak dapat membuat makanan sendiri di dalam tubuhnya sehingga disebut heterotrof. Mereka mendapatkan zat-zat organik yang telah dibentuk oleh produsen, atau dari konsumen lain yang menjadi mangsanya. Berdasarkan jenis makanannya, konsumen dikelompokkan sebagai berikut:

- (1) Pemakan tumbuhan (herbivora atau konsumen primer), misalnya kambing, kerbau, kelinci dan sapi.
- (2) Pemakan daging (karnivora atau konsumen sekunder), misalnya harimau, elang, dan serigala.
- (3) Pemakan tumbuhan dan daging (omnivore atau konsumen tersier), misalnya ayam, itik, dan orang hutan.

c) Dekomposer

Dekomposer merupakan kelompok yang berperan penting dalam ekosistem. Jika kelompok ini tidak ada, kita akan melihat sampah yang menggunung dan makhluk hidup yang mati tetap utuh selamanya. Dekomposer disebut sebagai organisme heterotrof karena mendapatkan energi dari bahan organik makhluk hidup lain. Dekomposer merupakan organisme heterotrof yang berperan sebagai pengurai, yang menguraikan sisa-sisa organik mati tumbuhan atau hewan (detritus) menjadi zat yang lebih sederhana secara kimiawi, lalu mengembalikannya ke tanah dan air, sehingga nutrisi dapat digunakan kembali oleh tumbuhan dan makhluk hidup lainnya.

2) Komponen Abiotik

Komponen abiotik adalah faktor tak hidup yang meliputi faktor fisik dan kimia. Berikut faktor-faktor abiotik dalam ekosistem (Campbell et al., 2010):

a) Suhu

Suhu di lingkungan menjadi salah satu faktor penting dalam kelangsungan hidup suatu organisme karena suhu sangat berpengaruh terhadap proses biologis dari makhluk hidup.

b) Air

Air mempengaruhi ekosistem karena air diperlukan bagi organisme untuk bertahan hidup. Tanaman membutuhkan air untuk pertumbuhan, perkecambahan dan penyebaran benih; hewan dan manusia membutuhkan air untuk minum dan sebagai dasar kehidupan. Unsur abiotik lainnya seperti tanah dan batuan membutuhkan air sebagai bahan pelarut dan pelapukan.

c) Angin

Selain berperan dalam penentu kelembaban, angin juga membantu proses penyerbukan tumbuhan. Dimana tumbuhan yang memerlukan proses penyerbukan dengan angin ini membutuhkan habitat yang memiliki kondisi angin yang sesuai. Selain itu, angin juga berperan dalam proses penyebaran biji tumbuhan tertentu.

d) Salinitas (kadar garam)

Kadar garam air di lingkungan sangat mempengaruhi keseimbangan air suatu organisme melalui proses osmosis. Umumnya organisme akuatik hidup terbatas di habitat air laut maupun air tawar sebab memiliki keterbatasan untuk berosmoregulasi.

e) Sinar Matahari

Sinar matahari diperlukan oleh organisme fotosintetik untuk diserap dan dapat menyediakan energi. Sinar matahari yang terlalu sedikit dapat membatasi distribusi spesies fotosintetik.

f) Bebatuan dan Tanah

pH, struktur fisik batuan, komposisi mineral, dan tanah dapat membatasi distribusi tumbuhan dan berakibat pada distribusi hewan pemakan tumbuhan.

2.1.6.3 Interaksi Antar Komponen Ekosistem

Setiap makhluk hidup di dalam ekosistem melakukan interaksi baik dengan sesama spesiesnya dengan spesies lain atau antar populasi dengan populasi yang lain. Menurut (Maknun, 2017) interaksi antarkomponen ekosistem terdiri dari interaksi antarorganisme dan interaksi antarpopulasi.

1) Interaksi Antarorganisme

Setiap individu akan selalu berhubungan dengan individu lain yang sejenis atau lain jenis, baik individu dalam satu populasinya atau individu-individu dari populasi lain. Hal tersebut disebabkan karena semua makhluk hidup selalu bergantung satu sama lain. Interaksi-interaksi tersebut diantaranya yaitu:

- a) Netralisme, merupakan hubungan antar organisme dalam suatu habitat yang sama dan tidak saling menguntungkan maupun merugikan. Dengan kata lain masing-masing dari organisme tersebut tidak terpengaruh satu sama lain. Contohnya adalah kambing dengan ayam yang dapat dilihat pada gambar 2.3 (Astuti et al., 2022).



Gambar 2. 3 Ayam dan Kambing pada Suatu Ekosistem Bersifat Netral

Sumber: (Brouwer et al., 2024)

- b) Kompetisi, merupakan bentuk hubungan yang terjadi akibat adanya keterbatasan sumber daya alam di suatu wilayah sehingga mengakibatkan adanya persaingan antar organisme untuk memperebutkan sumber daya tersebut. Menurut (Wiryono, 2020) kompetisi dibedakan menjadi 2 tipe yaitu:
 - (1) Kompetisi intraspesifik, yaitu interaksi antar spesies yang sama dalam suatu populasi bersaing untuk mendapatkan sumber daya yang terbatas. Hal ini menyebabkan individu yang lebih kuat akan bertahan dan

mampu bereproduksi. Contohnya terlihat pada gambar 2.4 yaitu rusa jantan yang saling beradu tanduk untuk mempertahankan wilayahnya (Brouwer et al., 2024).



Gambar 2. 4 Rusa Jantan yang Saling Berebut Kekuasaan

Sumber: (Brouwer et al., 2024)

- (2) Kompetisi interspesifik, yaitu interaksi yang terjadi ketika anggota spesies yang berbeda bersaing untuk mendapatkan sumberdaya yang terbatas di wilayah yang sama. Contohnya singa jantan dan hyena pada gambar 2.5 (Brouwer et al., 2024).



Gambar 2. 5 Kompetisi antara Singa Jantan dan Hyena

Sumber: (Brouwer et al., 2024)

- c) Predasi, merupakan pola hubungan antara hewan pemangsa (predator) dan mangsanya (*prey*). Predasi terjadi ketika suatu spesies memakan organisme dari spesies lainnya. Dalam arti luas, predasi ini dapat mencakup herbivori, parasitisme, dan kanibalisme. Contohnya beruang kutub yang memangsa anjing laut pada gambar 2.6, singa yang menyerang rusa, ular yang menjadi predator tikus ataupun hewan yang membunuh tumbuhan, dengan memakan jaringan tumbuhan juga dapat dianggap memangsa (Wiryono, 2020).



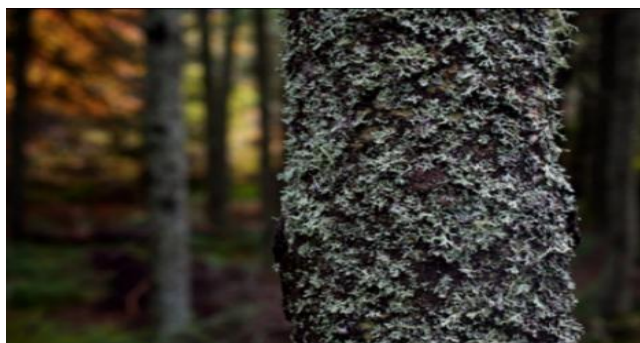
Gambar 2. 6 Beruang Kutub Memangsa Anjing Laut

Sumber: (Brouwer et al., 2024)

- d) Simbiosis, merupakan bentuk interaksi yang erat antara dua spesies makhluk hidup yang berbeda. Macam-macam simbiosis, diantaranya yaitu simbiosis mutualisme, komensalisme, dan parasitisme (Astuti et al., 2022).

(1) Mutualisme

Mutualisme interaksi antara dua spesies atau lebih yang saling menguntungkan dan membutuhkan sehingga hubungan tersebut merupakan keharusan, bila keduanya berada pada satu tempat yang sama maka akan hidup layak tapi bila keduanya berpisah masing- masing jenis tidak dapat hidup layak (Astuti et al., 2022). Contohnya lumut kerak yang merupakan hubungan mutualistik antara jamur dengan alga fotosintetik atau *cyanobacteria* yang dapat dilihat pada 2.7. Jamur memperoleh makanan dan oksigen dari alga yang dihasilkan melalui fotosintesis, sedangkan alga terjaga dan terlindungi kelembapannya oleh jamur serta memperoleh karbon dioksida, air dan garam mineral (Brouwer et al., 2024).



Gambar 2. 7 Lumut Kerak yang Merupakan Hubungan Mutualistik antara Jamur dengan Alga Fotosintetik

Sumber: (Brouwer et al., 2024)

(2) Komensalisme

Komensalisme merupakan hubungan antara dua organisme, dimana organisme yang satu mendapatkan keuntungan sedangkan organisme yang lainnya tidak dirugikan. Interaksi yang terjalin ini menguntungkan satu pihak, tetapi pihak yang lainnya bersifat netral, tidak diuntungkan maupun dirugikan (Astuti et al., 2022). Contohnya burung yang bersarang di pepohonan (gambar 2.8). Pohon tidak dirugikan dengan adanya sarang-sarang burung karena ringan dan menghasilkan sedikit tekanan pada struktural cabang ataupun daun. Sebaliknya, burung memperoleh banyak keuntungan yaitu sebagai tempat menyimpan telur ataupun anaknya agar terhindar dari predator (Brouwer et al., 2024).



Gambar 2. 8 Burung yang Bersarang di Pohon

Sumber: (Brouwer et al., 2024)

(3) Parasitisme

Parasitisme merupakan hubungan antara individu dari spesies yang berbeda, di mana satu individu bergantung pada organisme lain (inang) dan mengambil makanan dari inangnya sehingga bersifat merugikan inangnya tersebut. Contohnya adalah kutu rambut dan kepala manusia yang dapat dilihat pada gambar 2.9 di bawah ini (Astuti et al., 2022).



Gambar 2. 9 Kutu Rambut Manusia

Sumber: (Brouwer et al., 2024)

- e) Protokooperasi, merupakan bentuk interaksi antara dua spesies atau lebih yang masing-masing pihak memperoleh keuntungan, tetapi hubungan interaksi yang terjadi tidak merupakan sebuah keharusan (Astuti et al., 2022). Contohnya kerbau dengan burung jalak dan burung pelatuk merah dengan impala (gambar 2.10). Burung pelatuk merah mendapatkan keuntungan berupa kutu sebagai makanannya, tetapi burung pelatuk merah bisa mendapatkan makanan dari sumber lainnya, misalnya semut, ulat, dan belalang. Sementara itu, impala mendapatkan keuntungan karena terbebas dari kutu (Brouwer et al., 2024).



Gambar 2. 10 Burung Pelatuk Merah Memakan Kutu Impala

Sumber: (Brouwer et al., 2024)

2) Interaksi Antarpopulasi

Dalam suatu populasi selalu terjadi interaksi secara langsung atau tidak langsung dalam komunitasnya. Maknun, (2017) menyebutkan contoh interaksi antarpopulasi adalah sebagai berikut:

- a) Alelopati, merupakan interaksi antarpopulasi, ketika populasi yang satu menghasilkan zat yang dapat menghalangi tumbuhnya populasi lain. Contohnya, di sekitar pohon walnut jarang ditumbuhi tumbuhan lain karena

tumbuhan walnut menghasilkan zat yang bersifat toksik. Adapun pada mikroorganisme, istilah alelopati dikenal sebagai anabiosa contohnya, jamur *Penicillium sp.* yang dapat menghasilkan antibiotika sehingga, akan menghambat pertumbuhan bakteri tertentu.

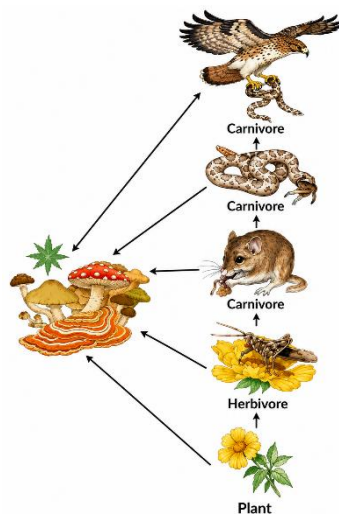
- b) Kompetisi, juga merupakan salah satu interaksi antarpopulasi, jika antarpopulasi terdapat kepentingan yang sama sehingga terjadi persaingan untuk mendapatkan apa yang diperlukan. Contohnya persaingan antara populasi kambing dengan populasi sapi di padang rumput.

2.1.6.4 Aliran Energi

Aliran energi merupakan proses perpindahan energi dari satu organisme ke organisme lain atau dari trofik satu ke trofik lainnya (Hutasuhut, 2020). Di dalam ekosistem matahari berperan sebagai sumber energi utama. Dimana, energi dari matahari akan dimanfaatkan oleh produsen untuk melakukan fotosintesis. Aliran energi dalam ekosistem terjadi dalam rantai makanan dan jaring-jaring makanan (Sandika, 2021).

1) Rantai Makanan

Rantai makanan merupakan aliran satu arah energi atau proses pengalihan energi dari organisme satu ke organisme yang lain melalui proses makan dan dimakan. Proses makan dan dimakan ini berdasarkan urutan tertentu dimana produsen, konsumen, dan pengurai (dekomposer) memiliki perannya masing-masing dalam rantai makanan (Sandika, 2021). Proses makan dan dimakan dalam rantai makanan dapat dilihat pada gambar 2.11 di bawah ini.



Gambar 2. 11 Rantai Makanan

Sumber: (Campbell et al., 2010)

Berdasarkan gambar 2.11 rantai makanan di gambarkan secara skematis dalam bentuk garis lurus searah dan tidak bercabang. Pada gambar tersebut tersebut, transfer energi terjadi dari produsen hingga konsumen tersier (mulai dari produsen primer – konsumen primer – konsumen sekunder – konsumen tersier) yang nantinya dekomposer akan bertugas untuk menguraikan tumbuhan dan hewan yang sudah mati menjadi nutrisi yang akan dikembalikan ke tanah untuk dimanfaatkan kembali oleh tumbuhan (Campbell et al., 2010).

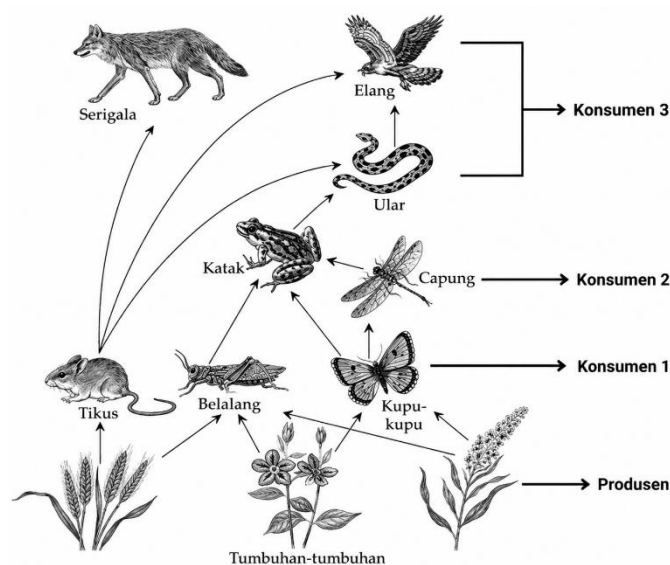
Dalam ekosistem, jumlah tingkatan konsumen yang terlibat dalam rantai makanan biasanya terbatas, pada umumnya empat sampai lima tingkat. Masing-masing tingkatan tersebut dinamakan “tingkatan trofik”. Tingkatan trofik merupakan posisi suatu organisme di dalam rantai makanan yang menunjukkan bagaimana organisme tersebut memperoleh energi dan nutrisi (Sandika, 2021). Tingkatan ini menggambarkan alur energi dalam suatu ekosistem yang dimulai dari produsen hingga konsumen puncak dan dekomposer. Hutasuhut, (2020) mengelompokkan tingkat trofik tersebut sebagai berikut:

- a. Tingkat trofik I, merupakan semua organisme golongan produsen.
- b. Tingkat trofik II, merupakan semua organisme golongan herbivora atau konsumen primer.
- c. Tingkat trofik III, merupakan semua organisme golongan karnivora kecil atau konsumen sekunder.

- d. Tingkat trofik IV, merupakan semua organisme golongan karnivora tingkat tinggi atau konsumen tersier.

2) Jaring-Jaring Makanan

Gabungan dari rantai-rantai makanan yang saling berhubungan satu sama lain sehingga membentuk seperti jaring-jaring yang kompleks disebut jaring-jaring makanan (gambar 2.12). Berdasarkan gambar 2.12 menunjukkan beberapa rantai makanan yang membentuk jaring-jaring makanan. Pada gambar tersebut, satu produsen tidak selalu menjadi sumber makanan bagi satu jenis konsumen dan satu jenis konsumen tidak selalu makan satu jenis produsen. Hal tersebut berarti, makhluk hidup tidak hanya memakan satu jenis sumber makanan saja dalam hidupnya, tetapi juga memakan sumber makanan yang lain, sehingga peristiwa tersebut menyebabkan terjadinya jaring-jaring makanan (Sandika, 2021).



Gambar 2. 12 Jaring-Jaring Makanan

Sumber: (Ferdinand P. & Ariebowo, 2009)

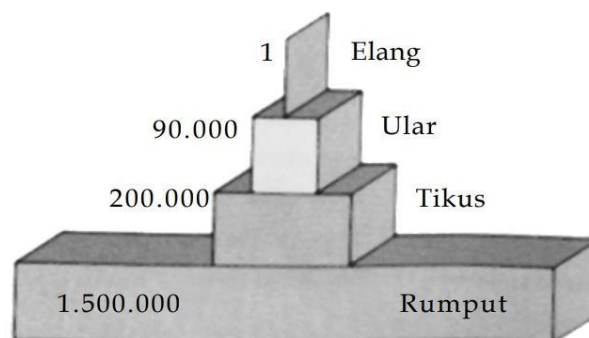
Peristiwa makan memakan dalam jaring-jaring makanan menunjukkan adanya keterkaitan antar makhluk hidup di dalam ekosistem yang saling bergantung satu sama lain. Semakin kompleks jaring-jaring makanan yang terbentuk, maka tingkat kestabilan suatu ekosistem akan semakin tinggi. Oleh suatu rantai makanan tidak boleh terputus agar kestabilan ekosistem tetap terjaga (Maknun, 2017).

2.1.6.5 Piramida Ekologi

Piramida ekologi merupakan gambaran visual dari aliran energi, akumulasi biomassa, dan jumlah individu pada tingkat trofik yang berbeda. Adapun piramida ekologi tersebut dibagi menjadi 3 jenis (Sandika, 2021), yaitu:

1) Piramida Jumlah

Piramida jumlah (gambar 2.13) merupakan piramida yang didasarkan atas jumlah organisme yang ada pada tiap tingkat trofik. Piramida jumlah menggambarkan jumlah organisme pada tingkat trofik pertama lebih banyak dibandingkan dengan tingkat trofik kedua, ketiga dan seterusnya.



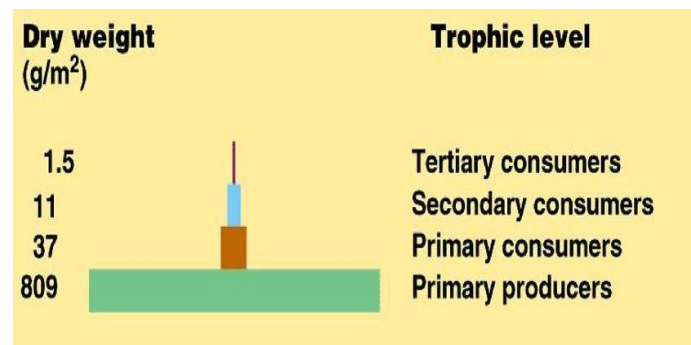
Gambar 2. 13 Piramida Jumlah

Sumber: (Ferdinand P. & Ariebowo, 2009)

Gambar 2.13 menggambarkan terjadinya penurunan jumlah individu organisme pada tiap tahap tingkatan trofik. Pada piramida tersebut jumlah produsen (rumput) dengan jumlah 1.500.000 lebih banyak dibandingkan dengan jumlah herbivora konsumen tingkat I dengan jumlah individu sebanyak 200.000, konsumen tingkat I dengan jumlah 200.000 individu lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan karnivora tingkat I dengan jumlah 90.000 individu, karnivora tingkat I lebih banyak dibandingkan karnivora tingkat II dan seterusnya (Sandika, 2021).

2) Piramida Biomassa

Piramida biomassa merupakan taksiran massa organisme yang mewakili tingkat trofik pada waktu tertentu (gambar 2.14). Massa kering individu dalam suatu ekosistem ditimbang dan dicatat dengan menggunakan ukuran gram per satuan luas (gr/m² atau kg/ha).



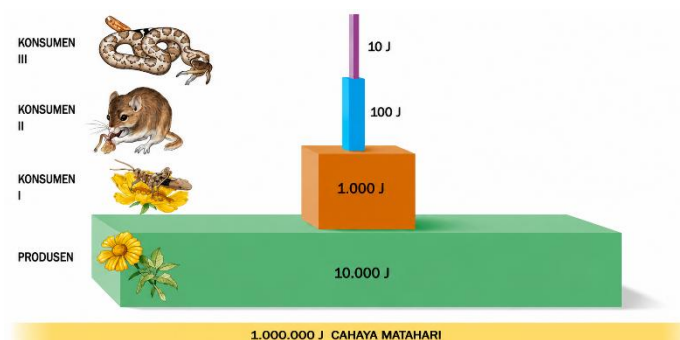
Gambar 2. 14 Piramida Biomassa

Sumber: (Campbell et al., 2010)

Gambar 2.14 menggambarkan jumlah biomassa yang dimiliki organisme tingkat trofik I (*primary producers*) lebih banyak dibandingkan dengan biomassa organisme pada tingkat trofik II (*primary consumers*), jumlah biomassa pada organisme tingkat trofik II (*primary consumers*) lebih banyak dibandingkan dengan jumlah biomassa pada organisme tingkat trofik II (*secondary consumers*) dan seterusnya. Biomassa disini memiliki arti berat materi hidup pada waktu tertentu. Fungsi dari piramida biomassa yaitu untuk menggambarkan perpaduan masa seluruh organisme di habitat tertentu (Sandika, 2021).

3) Piramida Energi

Piramida yang menggambarkan adanya aliran energi di dalam ekosistem disebut sebagai piramida energi (gambar 2.15). Piramida energi terjadi karena adanya penurunan energi yang tersedia di setiap tingkatan trofik secara berurutan. Hal tersebut terjadi akibat hanya sejumlah makanan tertentu saja yang ditangkap dan dimakan oleh tingkat trofik selanjutnya.



Gambar 2. 15 Piramida Energi

Sumber: (Campbell et al., 2010)

Gambar 2.15 merupakan bentuk dari piramida energi, yang menggambarkan hubungan antar organisme pada tiap trofik dan mengalami perpindahan energi, mulai dari produsen hingga konsumen puncak. Energi yang diterima setiap kelompok akan mengalami penurunan. Penurunan energi pada setiap tingkatan trofik dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu energi yang diterima oleh setiap organisme hanya sebagian kecil dari energi yang tersedia pada tingkat trofik sebelumnya, sebagian besar energi hilang sebagai panas melalui proses respirasi, aktivitas metabolisme, dan gerakan, tidak semua bagian organisme pada tingkat trofik sebelumnya dimakan atau dicerna oleh konsumen, dan pada umumnya hanya sekitar 10% energi yang diteruskan dari satu tingkat trofik ke tingkat berikutnya, sesuai dengan aturan 10% energi ekologis (Sandika, 2021).

2.2 Hasil Penelitian yang relevan

Penelitian yang akan dilaksanakan ini relevan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Widiarni et al (2025) Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran SSCS (*Search, Solve, Create, and Share*) memiliki pengaruh terhadap peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik. Hasil uji t-test menunjukkan nilai signifikansi $0,002 < 0,05$, menandakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok. Rata-rata skor kolaborasi kelas eksperimen mencapai 89,78, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol 82,74, sehingga disimpulkan bahwa model SSCS mampu meningkatkan kemampuan kolaborasi. Dalam pembahasan dijelaskan bahwa peningkatan kolaborasi berkaitan erat dengan aktivitas komunikasi pada setiap tahap SSCS. Tahap *Search* melatih peserta didik berkomunikasi untuk mengidentifikasi masalah, *Solve* mendorong diskusi dan tukar ide, *Create* memperkuat komunikasi melalui penulisan dan verifikasi hasil, sedangkan *Share* melatih presentasi serta pemberian umpan balik. Keempat tahapan SSCS mendorong peserta didik untuk berkomunikasi aktif, bernegosiasi, dan menghargai perbedaan pendapat. Sehingga model SSCS tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi mengembangkan keterampilan sosial dan komunikasi peserta didik.

Penelitian oleh Khairunnisa & Rakhman (2023) hasil dari penelitian tersebut menjelaskan bahwa model pembelajaran SSCS (*Search, Solve, Create, dan Share*) adalah model yang mengajarkan suatu proses pemecahan masalah dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Penelitian lain dilakukan oleh Antasari et al (2023) hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran SSCS terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik dengan pengaruh sebesar 7,7 %.

Penelitian oleh Mustofa et al (2015) dari penelitian ini diperoleh bahwa penguasaan konsep fisika pokok bahasan teori kinetic gas peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) dengan strategi *mind mapping* lebih baik daripada peserta didik yang belajar secara konvensional.

2.3 Kerangka Konseptual

Era Revolusi Industri 4.0 di abad ke-21 menuntut adanya inovasi dalam sistem pendidikan agar peserta didik mampu menghadapi berbagai tantangan global yang semakin kompleks. Dalam menghadapi tantangan tersebut, peserta didik perlu dibekali dengan berbagai kompetensi penting untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan belajar, serta kemampuan berinovasi. Kompetensi abad 21 yang harus dimiliki peserta didik antara lain kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, serta keterampilan komunikasi.

Keterampilan komunikasi merupakan kemampuan peserta didik dalam menyampaikan ide, gagasan, maupun hasil pemikiran secara jelas dan efektif, baik secara lisan maupun tulisan. Keterampilan ini berperan penting dalam membangun interaksi dua arah antara guru dan peserta didik, serta antarpeserta didik di dalam kelas. Melalui komunikasi yang baik, peserta didik dapat aktif berdiskusi, bekerja sama dalam kelompok, serta menumbuhkan rasa percaya diri untuk mengemukakan pendapat.

Hal ini tercermin dari hasil wawancara dengan guru biologi dan observasi kegiatan pembelajaran di SMA Negeri 10 Tasikmalaya yang menunjukkan bahwa proses pembelajaran biologi yang berlangsung selama ini

dirasa masih belum maksimal dalam melatih keterampilan peserta didik, khususnya dalam hal komunikasi dan pemecahan masalah. Kemampuan komunikasi peserta didik secara umum masih perlu ditingkatkan, ditandai dengan masih banyaknya peserta didik yang kurang percaya diri dalam menyampaikan pendapat saat diskusi maupun dalam melontarkan pertanyaan terkait materi yang belum dipahami selama proses pembelajaran.

Selain itu, keterampilan pemecahan masalah juga menjadi kemampuan penting yang perlu dikembangkan. Keterampilan ini mencerminkan kemampuan peserta didik dalam menganalisis permasalahan, menemukan alternatif solusi, dan menarik kesimpulan dengan berpikir secara sistematis dan kritis. Dalam pembelajaran biologi, keterampilan pemecahan masalah menjadi sangat relevan karena peserta didik dihadapkan pada fenomena alam dan isu lingkungan yang memerlukan analisis mendalam untuk memahami keterkaitan antar komponen kehidupan.

Salah satu model pembelajaran yang dinilai efektif dalam mengembangkan keterampilan komunikasi dan pemecahan masalah adalah model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS). Model SSCS merupakan model pembelajaran inovatif yang mendorong peserta didik untuk aktif mencari informasi (*Search*), menyelesaikan permasalahan (*Solve*), menciptakan solusi atau produk pembelajaran (*Create*), dan membagikan hasil pemikiran kepada orang lain (*Share*). Melalui proses ini, peserta didik terlibat secara aktif dalam membangun pengetahuan sekaligus mengasah kemampuan berpikir kritis dan keterampilan berkomunikasi ilmiah.

Agar penerapan model SSCS lebih optimal, pembelajaran dapat dibantu dengan media *concept mapping*. *Concept mapping* membantu peserta didik mengorganisasi dan mengaitkan konsep-konsep biologi secara terstruktur, sehingga memudahkan mereka memahami hubungan antar konsep dan mengkomunikasikan ide secara sistematis. Dengan demikian, penggunaan *concept mapping* tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual, tetapi juga mendukung peningkatan keterampilan komunikasi dan pemecahan masalah peserta didik.

Penerapan model SSCS berbantuan *concept mapping* memengaruhi keterampilan komunikasi dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Tahapan SSCS memfasilitasi proses pemecahan masalah secara terstruktur, sementara *concept mapping* mendukung pengorganisasian konsep dan komunikasi ide, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kedua keterampilan tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, maka diduga terdapat pengaruh model pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) berbantuan *concept mapping* terhadap keterampilan komunikasi dan pemecahan masalah peserta didik pada materi ekosistem di kelas X SMA Negeri 10 Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025.

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian menurut Sugiyono (2023) adalah jawaban sementara dari rumusan masalah penelitian yang telah ditanyakan dalam rumusan masalah. Dikatakan sementara karena jawaban masih bersifat praduga yang berdasarkan pada teori setelah melalui tahap pengumpulan data. Adapun hipotesis yang peneliti rumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Ha₁ : Terdapat pengaruh model pembelajaran *search, solve, create, Share* (SSCS) berbantuan *concept mapping* terhadap keterampilan komunikasi peserta didik pada materi ekosistem di kelas X SMA Negeri 10 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2025/2026.
- Ha₂ : Terdapat pengaruh model pembelajaran *search, solve, create, Share* (SSCS) berbantuan *concept mapping* terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi ekosistem di kelas X SMA Negeri 10 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2025/2026.