

BAB 2

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Hasil Belajar Kognitif

2.1.1.1 Definisi Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar merupakan aspek penting dalam evaluasi keberhasilan proses pendidikan. Hasil Belajar merujuk pada tingkat pencapaian peserta didik dalam proses pendidikan yang dapat diukur dengan cara mengevaluasi pengetahuan, kemampuan, dan sikap yang telah diperoleh setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Hasil belajar mencakup perubahan yang terjadi pada peserta didik dalam hal pengetahuan kognitif, kemampuan psikomotorik, serta sikap atau nilai yang lebih baik (Wei *et al.*, 2021). Proses ini sering kali digunakan sebagai indikator untuk menilai efektivitas suatu pembelajaran dan memberikan gambaran tentang sejauh mana tujuan pembelajaran telah tercapai.

Menurut (Owen-Wilson, 2020) hasil belajar dapat dikategorikan menjadi tiga ranah utama, yaitu :

- a. Kognitif, mencakup kemampuan intelektual yang berhubungan dengan pengolahan informasi, pemahaman konsep, dan penerapan pengetahuan.
- b. Afektif, berfokus pada pengembangan sikap, nilai, emosi, dan motivasi peserta didik, yang memainkan peran penting dalam membentuk kepribadian serta perilaku mereka dalam konteks pendidikan.
- c. Psikomotorik, berfokus pada pengembangan kemampuan fisik dan koordinasi motorik, yang melibatkan kemampuan peserta didik untuk melakukan tindakan fisik yang memerlukan koordinasi antara otot, indra, dan sistem saraf.

Menurut Anderson & Krathwohl, (2001), revisi dari Taksonomi Bloom mengenalkan dua dimensi utama untuk proses pembelajaran, yaitu Dimensi Pengetahuan dan Dimensi Proses Kognitif. Dimensi Pengetahuan ini mengacu pada jenis pengetahuan yang perlu dikuasai oleh peserta didik dalam proses pembelajaran. Dimensi ini menggambarkan berbagai jenis pengetahuan yang diperlukan untuk memahami materi dan mencapai tujuan pembelajaran. Anderson

dan Krathwohl mengidentifikasi empat kategori utama dalam dimensi pengetahuan, yaitu:

- a. Pengetahuan Faktual (K1), mencakup pengetahuan tentang informasi dasar yang diperlukan untuk mengerti subjek, seperti istilah, definisi, fakta, dan elemen-elemen dasar lainnya yang menjadi landasan dalam suatu disiplin ilmu.
- b. Pengetahuan Konseptual (K2), merujuk pada pengetahuan yang berkaitan dengan teori, model, struktur, dan prinsip-prinsip dalam suatu bidang. Konsep-konsep ini menghubungkan fakta-fakta yang ada dan memberikan kerangka untuk memahami hubungan antar informasi.
- c. Pengetahuan Prosedural (K3), mengenai cara melakukan sesuatu, mencakup kemampuan dan teknik yang digunakan untuk menyelesaikan tugas-tugas atau masalah tertentu.
- d. Pengetahuan Metakognitif (K4), berkaitan dengan pemahaman tentang bagaimana seseorang dapat mengatur dan mengontrol proses berpikir mereka sendiri. Ini mencakup kesadaran diri tentang strategi yang digunakan dalam pembelajaran dan pemecahan masalah, serta kemampuan untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses belajar.

Dimensi Kognitif dalam revisi Taksonomi Bloom oleh Anderson dan Krathwohl (2001) mengelompokkan kemampuan kognitif ke dalam enam kategori yang disusun secara hierarkis dari tingkat yang lebih sederhana hingga kompleks. Setiap kategori mencerminkan proses berpikir yang berbeda, dengan deskripsi sebagai berikut:

- a. Mengingat (*remember*), kemampuan untuk mengingat atau mengenali informasi, seperti fakta, istilah, atau konsep dasar. Pada tahap ini, peserta didik hanya diminta untuk mengambil kembali informasi yang telah disimpan dalam ingatan tanpa harus memanipulasi, menginterpretasi, atau mengolah informasi tersebut lebih jauh.
- b. Memahami (*understand*), kemampuan untuk menjelaskan atau menafsirkan makna informasi. Pada tahap ini, peserta didik tidak hanya mengingat informasi, tetapi juga menunjukkan kemampuan untuk mengolah, menjelaskan, dan menafsirkan makna dari informasi yang dipelajari.

- c. Mengaplikasikan (*applying*), menggunakan informasi yang telah dipelajari dalam situasi baru atau untuk memecahkan masalah praktis. Tahap ini melibatkan kemampuan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan, konsep, atau prosedur yang telah dipelajari dalam konteks baru atau untuk menyelesaikan masalah praktis.
- d. Menganalisis (*analyzing*), proses kognitif yang melibatkan memecah informasi menjadi bagian-bagian komponen untuk mengidentifikasi pola, hubungan, atau struktur yang mendasari, serta memahami bagaimana bagian-bagian tersebut berinteraksi atau mendukung keseluruhan konsep atau sistem. Tahap ini mencakup kemampuan untuk membedakan, mengorganisasi, dan menghubungkan elemen-elemen dalam informasi sehingga makna atau fungsi yang mendasarinya dapat diungkap.
- e. Mengevaluasi (*evaluate*), membuat penilaian atau keputusan berdasarkan kriteria tertentu. Tahap ini melibatkan kemampuan untuk menilai, mengevaluasi, atau membuat keputusan berdasarkan kriteria atau standar tertentu yang relevan. Evaluasi tidak hanya mengacu pada pendapat subjektif, tetapi didasarkan pada analisis data, fakta, atau argumen dengan pendekatan kritis.
- f. Mencipta (*create*), menggabungkan elemen-elemen atau informasi yang telah dipelajari untuk menghasilkan sesuatu yang baru, orisinal, atau inovatif. Proses ini mencakup perencanaan, penyusunan, dan pengembangan ide, produk, atau solusi yang belum ada sebelumnya, dengan fokus pada kreativitas dan orisinalitas.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kognitif merujuk pada kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran, yang dapat dikategorikan ke dalam ranah kognitif. Ranah ini mencakup dua aspek utama, yaitu proses kognitif dan pengetahuan. Dimensi kognitif terdiri dari enam tingkat, yaitu mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Sementara itu, dimensi pengetahuan terbagi menjadi pengetahuan faktual (K1), pengetahuan konseptual (K2), pengetahuan prosedural (K3), dan pengetahuan

metakognitif (K4). Hasil belajar ini biasanya dinyatakan dalam bentuk angka, huruf, atau simbol sebagai indikator dari keberhasilan proses belajar yang telah dicapai oleh peserta didik.

2.1.1.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar kognitif dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Adapun menurut Ilma *et al.*, (2022), kecerdasan intelektual peserta didik sangat berperan dalam kemampuan mereka untuk memahami dan mengingat konsep-konsep. Faktor ini mencakup kapasitas otak untuk memproses informasi dan pemahaman konseptual yang lebih mendalam terhadap materi yang diajarkan. Selain itu, suasana kelas, fasilitas yang tersedia, dan pendekatan pengajaran yang digunakan oleh guru juga mempengaruhi hasil belajar. Pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan akan mendorong peserta didik untuk lebih mendalami konsep-konsep biologi secara efektif.

Menurut Lo *et al.*, (2022), perasaan peserta didik, seperti kecemasan atau kepercayaan diri, juga memainkan peran penting dalam hasil belajar kognitif. Peserta didik yang merasa percaya diri cenderung lebih aktif bertanya dan mengemukakan pendapat dalam pembelajaran biologi, yang pada gilirannya meningkatkan pemahaman mereka. Pembelajaran yang didukung dengan komunikasi yang baik antara peserta didik dan guru, serta kolaborasi dengan teman-teman, dapat meningkatkan pemahaman peserta didik.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kognitif dipengaruhi oleh berbagai faktor yang dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu faktor internal yang berkaitan dengan kemampuan, motivasi, dan karakteristik individu peserta didik, serta faktor eksternal yang meliputi dukungan dari lingkungan seperti sekolah, keluarga, dan masyarakat. Interaksi antara faktor-faktor ini berperan penting dalam menentukan tingkat keberhasilan dan pencapaian belajar peserta didik.

2.1.2 Kemampuan Pemecahan Masalah

2.1.2.1 Definisi kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan kognitif esensial yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam berbagai tingkat

pendidikan. Kemampuan ini memungkinkan individu untuk menghadapi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah yang kompleks dalam berbagai konteks (Suryani *et al.*, 2020). Dengan memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis.

Johnson & Johnson, (2021) mendefinisikan kemampuan pemecahan masalah sebagai proses dimana individu atau kelompok bekerja untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan suatu masalah. Pemecahan masalah melibatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis, kolaborasi, serta evaluasi untuk menghasilkan solusi yang efektif. Lebih lanjut, Johnson & Johnson menekankan bahwa pemecahan masalah tidak hanya tentang menemukan solusi, tetapi juga tentang memahami proses yang dilalui untuk mencapai solusi tersebut. Ini termasuk mengidentifikasi langkah-langkah yang efektif, menghindari kesalahan yang sering terjadi, dan mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperoleh untuk situasi baru.

Menurut Zahra *et al.* (2021) kemampuan pemecahan masalah dapat diartikan sebagai keterampilan dalam mengidentifikasi serta mengatasi kesenjangan antara kondisi aktual dan keadaan ideal dari suatu fenomena atau konsep yang berkaitan dengan materi pelajaran biologi. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah yang kuat tidak hanya membantu peserta didik dalam konteks akademis tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menjadi pemecah masalah yang efektif dalam berbagai situasi kehidupan.

2.1.2.2 Indikator kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut Polya (1973), terdapat empat langkah pokok dalam memecahkan masalah yaitu: 1) memahami masalah, pada tahap ini, seseorang harus mengidentifikasi masalah secara rinci. Ini melibatkan mengumpulkan informasi yang relevan, mengenali apa yang diketahui dan tidak diketahui, serta merumuskan masalah dalam bentuk yang jelas dan dapat dipecahkan; 2) merencanakan pemecahan masalah, ini mencakup memilih metode atau strategi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, menentukan sumber daya yang diperlukan, dan mengatur urutan langkah-langkah yang akan diambil; 3) melaksanakan pemecahan masalah,

dalam tahap ini, rencana yang telah dibuat dijalankan. Pelaksanaan harus dilakukan dengan teliti, sambil terus memantau perkembangan dan melakukan penyesuaian jika diperlukan; 4) mengevaluasi hasil pemecahan masalah, evaluasi ini membantu menentukan apakah masalah telah terpecahkan dengan baik dan mengidentifikasi pelajaran yang dapat dipetik untuk perbaikan di masa depan. Ini juga merupakan kesempatan untuk mengevaluasi keefektifan strategi yang digunakan dan melakukan refleksi terhadap proses yang telah dilakukan.

Indikator pemecahan masalah yang dikemukakan Jhonson & Jhonson dan dikutip oleh Tawil & Liliarsari (2013) mencakup lima aspek utama, diantaranya : (1) mendefinisikan masalah, peserta didik harus merumuskan masalah dari suatu peristiwa yang mengandung konflik atau isu tertentu. Tujuan utamanya adalah agar mereka memahami dengan jelas apa yang menjadi inti dari masalah yang akan mereka pelajari atau selesaikan; (2) mendiagnosis masalah, peserta didik mengidentifikasi penyebab dari suatu masalah. Proses ini melibatkan analisis terhadap berbagai faktor yang memengaruhi masalah, baik yang mendukung maupun menghambat penyelesaian masalah; (3) merumuskan alternatif strategi, peserta didik diajak untuk menguji berbagai tindakan atau solusi potensial melalui diskusi atau kerja sama dalam kelas. Dalam tahap ini, kreativitas dan pemikiran kritis sangat diperlukan untuk menghasilkan berbagai kemungkinan strategi penyelesaian; (4) menentukan dan menerapkan strategi pilihan, tahap ini melibatkan pengambilan keputusan untuk memilih strategi yang dianggap paling efektif dari beberapa alternatif yang ada. Strategi yang dipilih kemudian diterapkan untuk menyelesaikan masalah; (5) mengevaluasi hasil, evaluasi dilakukan terhadap proses penyelesaian masalah dan hasil yang diperoleh. Tujuan evaluasi adalah untuk mengidentifikasi kesalahan atau kelemahan, sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil di masa depan. Indikator ini yang akan dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini.

Keterampilan pemecahan masalah harus diajarkan kepada para peserta didik karena metode ilmiah (*scientific method*) sangat berguna untuk menyelesaikan masalah yang kompleks. Metode ini tidak hanya efektif dalam berbagai bidang studi, tetapi juga relevan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi peserta didik

dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pemberdayaan keterampilan pemecahan masalah di sekolah akan diukur melalui tes esai yang terdiri dari 15 soal. Soal-soal ini dibuat berdasarkan indikator-indikator yang telah dijelaskan sebelumnya, serta menggunakan rubrik penilaian yang telah dimodifikasi dari Tawil & Liliarsari (2013).

Tabel 2.1 Rubrik Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

No.	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Kriteria Jawaban	Skor
1	Mendefinisikan Masalah	Mendefinisikan masalah secara sistematis dan menunjukkan pemahaman mendalam	4
		Mendefinisikan masalah dengan tepat dan rinci	3
		Mendefinisikan masalah secara umum	2
		Mendefinisikan sebagian masalah namun keliru	1
		Tidak Mendefinisikan masalah sama sekali atau jawaban tidak relevan	0
2	Mendiagnosis Masalah	Menyebutkan penyebab secara logis, lengkap, dan mendalam serta terhubung dengan konteks masalah	4
		Menyebutkan penyebab yang logis dan cukup lengkap	3
		Menyebutkan penyebab secara umum namun belum akurat	2
		Menyebutkan penyebab yang tidak relevan atau kurang logis	1
		Tidak menyebutkan penyebab atau jawabannya tidak relevan	0
3	Merumuskan Alternatif Strategi	Menyajikan berbagai strategi alternatif yang logis, kontekstual, dan kreatif	4
		Menyebutkan dua atau lebih strategi alternatif yang relevan	3
		Menyebutkan satu strategi alternatif yang tepat	2
		Menyebutkan strategi alternatif yang tidak sesuai	1
		Tidak menyebutkan strategi alternatif	0
4	Menentukan & Menerapkan Strategi Pilihan	Memilih strategi terbaik dengan alasan logis, kontekstual, dan memprediksi dampaknya secara tepat	4
		Memilih strategi tepat dengan justifikasi logis yang memadai	3
		Memilih strategi yang tepat namun tanpa penjelasan yang jelas	2
		Memilih strategi yang kurang tepat atau asal pilih	1
		Tidak memilih strategi atau jawaban tidak relevan	0
5	Mengevaluasi Hasil	Menjelaskan hasil dan proses secara reflektif, kritis, serta memberi saran perbaikan	4
		Mengaitkan proses dan hasil dengan cukup jelas	3
		Menyebutkan hasil saja, tanpa menghubungkan proses	2
		Evaluasi bersifat deskriptif dan tidak menyeluruh	1
		Tidak melakukan evaluasi atau jawaban tidak relevan	0

Sumber: Modifikasi dari Tawil & Liliarsari, (2013)

2.1.2.3 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah

Faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan pemecahan masalah menurut Handayani, (2017). meliputi pengalaman, motivasi, kemampuan memahami masalah, kemampuan, kemandirian, dan kepercayaan diri. Berikut adalah penjelasannya :

1) Pengalaman

Pengalaman merujuk pada pengetahuan dan kemampuan yang diperoleh individu dari situasi atau peristiwa sebelumnya. Pengalaman sebelumnya dapat membantu individu mengenali pola masalah yang serupa dan memilih strategi yang efektif. Dengan semakin banyaknya pengalaman, individu cenderung lebih mudah memahami konteks masalah dan mengambil keputusan yang tepat.

2) Motivasi

Motivasi adalah dorongan internal atau eksternal yang memengaruhi semangat seseorang dalam menyelesaikan masalah. Motivasi yang tinggi membuat individu lebih gigih, tidak mudah menyerah, dan lebih berkomitmen untuk menemukan solusi terbaik. Sebaliknya, rendahnya motivasi dapat menyebabkan kurangnya inisiatif dalam menyelesaikan masalah.

3) Kemampuan memahami masalah

Kemampuan ini mencakup keahlian dalam menganalisis, mengidentifikasi inti masalah, dan merumuskan pernyataan masalah secara jelas. Pemahaman yang baik terhadap masalah adalah langkah awal yang sangat penting. Tanpa pemahaman ini, solusi yang diambil mungkin tidak relevan atau tidak efektif.

4) Kepercayaan diri

Kepercayaan diri adalah keyakinan seseorang terhadap kemampuan dirinya sendiri untuk menyelesaikan masalah. Individu dengan kepercayaan diri yang tinggi cenderung lebih optimis, proaktif, dan tidak takut mencoba berbagai solusi dalam menghadapi masalah. Sebaliknya, kurangnya kepercayaan diri dapat menghambat proses pemecahan masalah.

2.1.3 Model Discovery Learning

2.1.3.1 Definisi Model Discovery Learning

Discovery Learning adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar dengan cara menemukan sendiri pengetahuan baru melalui pengalaman dan eksplorasi. Selaras dengan pandangan ini, Safitri *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* adalah metode di mana peserta didik secara aktif terlibat dalam proses menemukan dan menyelidiki sendiri. Metode ini memungkinkan hasil belajar yang didapatkan oleh peserta didik bertahan lebih lama dalam ingatan dan tidak mudah dilupakan. Proses ini memungkinkan peserta didik mencapai kesimpulan akhir sesuai dengan kemampuan perkembangan kognitif mereka.

Ahdar & Wardana., (2019) menjelaskan bahwa metode pengajaran dalam model *Discovery Learning* dimulai dengan menyajikan masalah yang harus dipecahkan oleh peserta didik, yang tingkat kesulitannya disesuaikan dengan perkembangan kognitif mereka. Selanjutnya, konsep yang harus ditemukan oleh peserta didik dijelaskan secara jelas melalui kegiatan tersebut. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengumpulkan data dan menemukan jawaban yang tepat berdasarkan informasi yang telah mereka peroleh sebelumnya. Dalam konteks ini, model *Discovery Learning* tidak hanya membantu peserta didik menemukan konsep-konsep baru, tetapi juga mengembangkan kemampuan pemecahan masalah mereka dengan menghadapkan mereka pada situasi yang menantang dan mendorong mereka untuk berpikir kritis dan analitis dalam mencari solusi.

Tujuan utama dalam pendidikan sains bukanlah untuk membuat peserta didik menghafal pengetahuan ilmiah tetapi membantu mereka memperoleh sikap, kemampuan, dan pengetahuan ilmiah yang mereka butuh kan untuk memahami dunia di sekitar mereka, untuk memecahkan masalah yang akan mereka hadapi, dan untuk membuat keputusan yang tepat terkait dengan masalah ilmiah dan sosial-ilmiah. Penelitian oleh Jerome Bruner (1960) difokuskan pada tujuan ini dan penelitiannya meningkatkan pemahaman kita tentang konstruksi pengetahuan melalui representasi simbolis, perancah, dan penemuan. Ide-idenya mengarah pada

gerakan 'belajar bagaimana belajar' dan 'belajar sambil melakukan' yang masih menjadi poros pendidikan sains, (Ozdem-Yilmaz & Bilican, 2020).

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa *Discovery Learning* adalah pendekatan pembelajaran yang mengutamakan keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan dan mengonstruksi pengetahuan baru melalui pengalaman langsung dan eksplorasi. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik dengan cara mendorong mereka menggali informasi, menganalisis data, dan menyusun kesimpulan berdasarkan penemuan mereka sendiri.

2.1.3.2 Sintaks Model *Discovery Learning* (DL)

Sintaks model *Discovery Learning* terdiri dari beberapa tahapan yang mendukung proses pembelajaran berbasis penemuan, diantaranya : 1) *Stimulation* 2) *Problem Statement* 3) *Data Collecting* 4) *Data Processing* 5) *Verification* dan 6) *Generalization*.

Tabel 2.2 Sintaks *Discovery Learning*

Tahapan	Deskripsi	Kegiatan Guru	Aktivitas Peserta Didik	Peran <i>Microsoft Copilot</i>
<i>Stimulation</i>	Pemberian <i>stimulus</i> untuk merangsang dan membangkitkan minat dan rasa ingin tahu peserta didik	Guru memberikan pertanyaan, masalah, atau situasi yang menarik perhatian peserta didik	Peserta didik mendengarkan, merespons, dan menunjukkan minat terhadap pertanyaan atau masalah yang diberikan	Memberikan referensi dan sumber informasi terkait fenomena ekosistem.
<i>Problem Statement</i>	Merumuskan masalah yang akan dipecahkan	Guru membimbing peserta didik untuk merumuskan masalah yang jelas dan dapat diinvestigasi	Peserta didik merumuskan dan memahami masalah yang diberikan oleh guru	Membantu peserta didik mengklarifikasi konsep dan menyusun pertanyaan penelitian yang lebih sistematis.
<i>Data Collecting</i>	Mengumpulkan informasi dan data yang relevan terkait masalah yang dihadapi	Guru menyediakan sumber belajar, alat, dan panduan untuk pengumpulan data	Peserta didik mencari, mengumpulkan, dan mencatat data atau informasi yang relevan dari	Menyediakan informasi yang relevan dan merangkum hasil pencarian dari berbagai

Tahapan	Deskripsi	Kegiatan Guru	Aktivitas Peserta Didik	Peran <i>Microsoft Copilot</i>
			berbagai sumber	sumber akademik.
<i>Data Processing</i>	Mengolah dan menganalisis data yang telah dikumpulkan	Guru membantu peserta didik dalam menganalisis data dan mengidentifikasi pola atau hubungan	Peserta didik mengolah data, menganalisis hasil, dan membuat kesimpulan sementara dari data yang dikumpulkan	Membantu menyusun struktur analisis dan visualisasi data. Serta memberikan <i>insight</i> awal terkait pola yang ditemukan dalam data.
<i>Verification</i>	Memverifikasi hasil analisis dan kesimpulan yang telah dibuat	Guru memfasilitasi diskusi kelompok dan memberikan umpan balik	Peserta didik membahas hasil analisis, membandingkan dengan teori atau sumber lain, dan melakukan verifikasi	Membantu menyusun argumen berbasis data dan memberikan referensi tambahan. Serta membantu mengoreksi kesalahan logika atau kesalahan pemahaman konsep.
<i>Generalization</i>	Menyusun kesimpulan umum dari hasil verifikasi dan analisis yang telah dilakukan	Guru membimbing peserta didik dalam menyusun kesimpulan dan implikasi hasil pembelajaran	Peserta didik menyusun kesimpulan akhir dan mengkomunikasikan hasil pembelajaran ke kelompok atau kelas	Membantu menyusun ringkasan hasil belajar dan menyarankan aplikasi konsep dalam kehidupan sehari-hari.

Sumber : Modifikasi dari Kasinah, (2021)

2.1.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Model *Discovery Learning* (DL)

Menurut Rusli, (2021), kelebihan dan kekurangan model *Discovery Learning* adalah sebagai berikut :

1) Kelebihan Model *Discovery Learning*

- a. Meningkatkan kemampuan kognitif, membantu peserta didik memperbaiki dan mengembangkan kemampuan berpikir dan proses kognitif.

- b. Penguatan pengetahuan, diperoleh lebih personal dan efektif, sehingga memperkuat pemahaman, ingatan, dan kemampuan transfer.
- c. Meningkatkan motivasi belajar, menimbulkan rasa senang melalui proses penyelidikan dan keberhasilan.
- d. Mendukung perkembangan individu, peserta didik dapat berkembang sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya masing-masing.
- e. Kemandirian belajar, peserta didik lebih terlibat aktif, mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri, dan termotivasi secara mandiri.
- f. Pembelajaran berpusat pada peserta didik, guru dan peserta didik sama-sama aktif, bahkan guru bisa bertindak sebagai peneliti atau peserta didik dalam diskusi.
- g. Mengurangi keraguan, mendorong peserta didik menuju pemahaman yang pasti dan kebenaran yang dapat dipercaya.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* memiliki berbagai kelebihan yang mendukung pengembangan kemampuan kognitif, kemandirian, dan pemahaman mendalam peserta didik. Metode ini memfasilitasi pembelajaran yang personal dan bermakna, meningkatkan motivasi belajar melalui rasa ingin tahu dan keberhasilan, serta memungkinkan peserta didik berkembang sesuai kemampuan masing-masing.

2) Kekurangan Model *Discovery Learning*

a. Membutuhkan kesiapan pikiran untuk belajar

Model *Discovery Learning* memerlukan kesiapan kognitif peserta didik untuk berpikir abstrak dan menghubungkan berbagai konsep. Peserta didik dengan kemampuan kognitif rendah dapat kesulitan memahami dan memproses informasi abstrak, baik secara lisan maupun tulisan. Hal ini dapat mengakibatkan frustrasi pada peserta didik yang merasa tidak mampu mengikuti proses pembelajaran.

b. Tidak Efisien Untuk Jumlah Peserta didik Yang Banyak

Model ini memerlukan waktu yang cukup lama untuk proses eksplorasi, diskusi, dan pemecahan masalah. Dalam kelas dengan jumlah peserta didik yang besar, sulit bagi guru untuk memfasilitasi setiap kelompok atau individu secara optimal. Ketidakefisienan ini menjadi tantangan terutama di sekolah-sekolah

dengan rasio peserta didik dan guru yang tinggi, di mana pengelolaan kelas menjadi lebih kompleks.

c. Terganggu oleh Kebiasaan Lama Guru dan Peserta didik

Jika peserta didik dan guru sudah terbiasa dengan metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru (*teacher-centered*), penerapan *Discovery Learning* mungkin menghadapi hambatan. Ketidaksiapan ini dapat mengurangi efektivitas model pembelajaran.

d. Lebih Cocok untuk Mengembangkan Pemahaman, tetapi Kurang Memperhatikan Aspek Lain

Model *Discovery Learning* sangat efektif untuk mengembangkan pemahaman konsep, tetapi aspek lain seperti kemampuan praktis, hafalan, atau kemampuan prosedural mungkin tidak mendapatkan perhatian yang memadai. Dalam konteks pembelajaran yang membutuhkan hasil konkret, model ini harus dikombinasikan dengan metode lain agar aspek-aspek pembelajaran yang kurang diperhatikan dapat diakomodasi.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Discovery Learning* memiliki tantangan signifikan dalam hal kesiapan peserta didik, efisiensi waktu, kesesuaian untuk kelas besar, dan adaptasi terhadap perubahan metode. Selain itu, model ini harus dilengkapi dengan pendekatan lain untuk mendukung aspek pembelajaran yang tidak terfokus, seperti hafalan atau kemampuan prosedural. Seperti mengintegrasikan *Microsoft Copilot* ke dalam *Discovery Learning* yang tidak hanya membantu mengatasi keterbatasan model, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar peserta didik. Dengan memanfaatkan teknologi AI seperti *Copilot*, pembelajaran dapat menjadi lebih efisien

2.1.4 Microsoft Copilot

2.1.4.1 Definisi Microsoft Copilot

Microsoft Copilot merupakan alat berbasis kecerdasan buatan (AI) yang dikembangkan oleh *Microsoft* untuk mendukung proses pembelajaran di berbagai bidang, termasuk pendidikan. Dalam konteks penelitian ini, *Microsoft Copilot* dirancang untuk memberikan dukungan *real-time*, jalur pembelajaran yang dipersonalisasi, dan konten interaktif untuk meningkatkan keterlibatan dan hasil

belajar peserta didik (Team, 2024). *Microsoft Copilot* telah diintegrasikan ke dalam berbagai produk Microsoft 365 yang digunakan dalam pendidikan, seperti *Word*, *Excel*, *PowerPoint*, dan *Teams*.

Copilot menggunakan algoritma *machine learning* untuk belajar dari data dan memberikan saran atau jawaban yang relevan berdasarkan pola yang ditemukan. Selain itu, *Copilot* juga menggunakan *Natural Language Processing* (NLP), dimana teknologi ini memungkinkan *Copilot* untuk memahami dan merespon teks dalam bahasa alami, memungkinkan interaksi yang lebih alami dengan pengguna. Selain itu, *Copilot* menggunakan teknologi generatif AI untuk menciptakan konten baru, seperti teks, gambar, berdasarkan input dari pengguna. Dengan teknologi *Microsoft Fabric* juga memungkinkan *Copilot* untuk mengakses dan menganalisis data dari berbagai sumber, memungkinkan pengguna untuk membuat solusi yang lebih canggih dan personalisasi (Wahlin *et al.*, 2024).

2.1.4.2 Fungsi dan Manfaat *Microsoft Copilot*

Microsoft Copilot berfungsi sebagai alat pendukung yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pembelajaran dengan menyederhanakan tugas-tugas yang kompleks dan memakan waktu. *Copilot* juga mendukung pembelajaran berbasis teknologi dengan memberikan saran, jawaban, dan solusi cepat seperti memberikan jawaban atas pertanyaan spesifik atau menawarkan langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas tertentu yang mampu mengubah tugas kompleks menjadi lebih sederhana dan efisien (Team, 2024).

Menurut Septiani *et al.*, (2024) *Microsoft Copilot* memiliki berbagai fungsi. Dalam konteks akademik, *Microsoft Copilot* sering dimanfaatkan sebagai alat untuk mendukung pembelajaran bagi peserta didik. Alat ini membantu mencari bahan ajar, memahami konsep, dan menyelesaikan tugas. Sejalan dengan Moeis *et al.*, (2024) penggunaan *Microsoft Copilot* diharapkan dapat meningkatkan literasi digital peserta didik, mendorong kreativitas, dan memperluas pemahaman mereka terhadap bahasa. Dengan demikian, peserta didik dapat lebih siap menghadapi tuntutan dunia digital yang terus berkembang.

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Microsoft Copilot* berfungsi sebagai alat pendukung yang meningkatkan efisiensi, kualitas, dan

kolaborasi dalam berbagai aktivitas. Manfaat utamanya termasuk peningkatan produktivitas, kualitas kerja, dan kemampuan pemecahan masalah, serta mendukung pembelajaran berbasis teknologi dan personalisasi pengalaman pengguna.

2.1.4.3 Fitur-Fitur *Microsoft Copilot*

1) *Cite Sources*

Salah satu fitur unggulan dari *Copilot Chat* dalam *Microsoft 365* adalah kemampuannya untuk secara otomatis mencantumkan sumber informasi dalam bentuk tautan yang dapat diverifikasi. Fitur ini penting, baik dalam konteks akademik maupun profesional, karena memungkinkan pengguna melacak asal-usul jawaban yang diberikan oleh *Copilot*, sehingga meningkatkan kredibilitas dan akurasi informasi. Ketika pengguna mengajukan pertanyaan atau meminta penjelasan, *Copilot* menyertakan referensi berupa tautan ke situs web, artikel, atau dokumen yang relevan. Hal ini sangat mendukung pembelajaran, penulisan ilmiah, dan pengambilan keputusan berbasis data. Bahkan, dalam browser *Microsoft Edge*, *Copilot* dapat berfungsi sebagai citation generator yang mendukung berbagai gaya kutipan, seperti APA, MLA, Chicago, hingga AMA. Pengguna cukup mengetik perintah seperti “Buat kutipan untuk halaman ini dalam gaya APA,” dan *Copilot* akan langsung menghasilkan kutipan yang sesuai (Support, 2024).



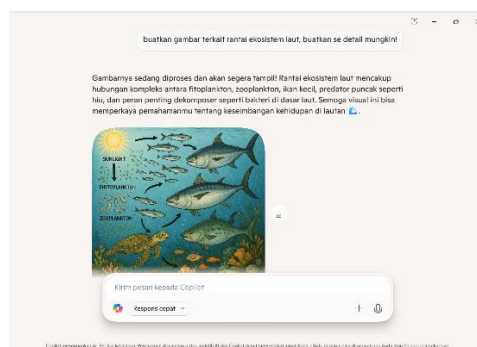
Gambar 2.1 Tampilan Fitur *Cite Sources* pada *Copilot*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 2.1 menunjukkan tampilan fitur “*Cite Sources*” di *Copilot Chat* yang secara otomatis mencantumkan tautan referensi di bawah jawabannya. Dengan adanya sumber yang langsung terhubung ke informasi asli, pengguna dapat dengan mudah menelusuri dan mengecek keabsahan konten yang diberikan. Fitur ini memperkuat proses akademik dengan menyediakan dukungan literasi digital yang efisien dan mengurangi risiko plagiarisme dalam penyusunan karya ilmiah.

2) *Image Generation*

Fitur *Image Generation* dalam *Microsoft 365 Copilot Chat* memungkinkan pengguna untuk membuat gambar hanya dengan mendeskripsikannya secara teks. Dengan teknologi AI yang terintegrasi, pengguna cukup menuliskan perintah seperti “*Buat gambar ekosistem perairan tawar dengan ikan, tumbuhan air, dan makhluk mikroskopis di dalamnya*”. Dari *prompt* tersebut, *Copilot* akan menghasilkan gambar visual yang sesuai dan mendukung proses pembelajaran berbasis penemuan. Hal ini sangat berguna saat siswa mengeksplorasi komponen ekosistem, membandingkan tipe ekosistem, atau menyusun laporan ilmiah yang membutuhkan visualisasi pendukung. Visualisasi yang dihasilkan juga bisa menjadi sarana untuk diskusi kelas, misalnya menganalisis kesesuaian gambar dengan ciri-ciri ekosistem tertentu.



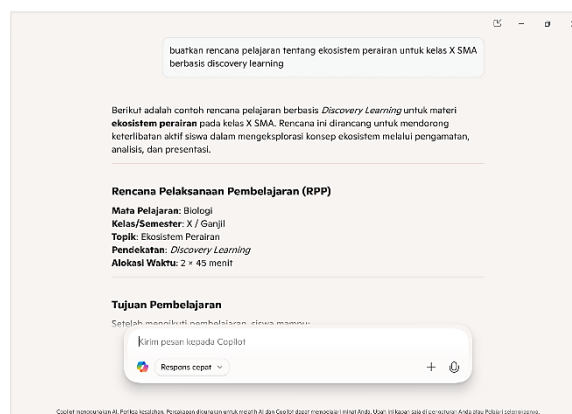
Gambar 2.2 Tampilan Fitur *Image Generation* pada *Copilot*

Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 2.2 menunjukkan fitur “*Image Generation*” pada *Copilot*, fitur ini mendukung pembelajaran berbasis visual dan dapat digunakan sebagai bagian dari stimulus dalam pendekatan *Discovery Learning*. Visualisasi yang dihasilkan tidak hanya meningkatkan pemahaman kognitif, tetapi juga mendorong daya nalar peserta didik dalam mengamati keterkaitan antar komponen ekosistem.

3) *Create*

Fitur *Create* dalam *Microsoft Copilot* merupakan salah satu kemampuan paling fleksibel dan produktif yang ditawarkan. Dengan fitur ini, pengguna dapat meminta *Copilot* untuk membuat berbagai jenis konten, mulai dari teks naratif, ringkasan, rencana pelajaran, soal kuis, hingga kerangka penelitian atau presentasi. Cukup dengan memberikan perintah atau deskripsi singkat, *Copilot* akan menghasilkan draf konten yang bisa langsung digunakan atau disesuaikan lebih lanjut.



Gambar 2.3 Tampilan Fitur *Create* pada *Copilot*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

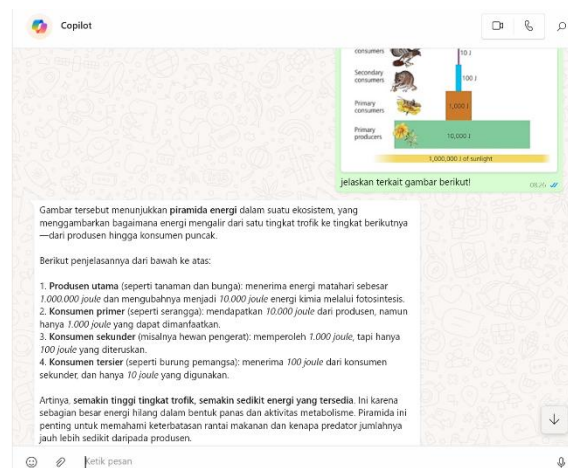
Gambar 2.3 menampilkan fitur “*Create*” pada *Copilot*. Dalam pendidikan, fitur ini sangat membantu guru dan siswa dalam menyusun materi ajar, membuat soal evaluasi, atau merancang aktivitas pembelajaran berbasis proyek. Misalnya, guru dapat meminta *Copilot* untuk “*buatkan rencana pelajaran tentang ekosistem perairan untuk kelas X SMA berbasis discovery learning,*” dan *Copilot* akan menyusun struktur lengkapnya, termasuk tujuan pembelajaran, langkah kegiatan, dan evaluasi. Sementara itu, siswa dapat menggunakannya untuk menyusun kerangka esai, membuat ringkasan jurnal, atau bahkan menyusun pertanyaan reflektif dari materi yang dipelajari.

4) *Visual Search*

Visual Search dapat membantu pengguna untuk mengunggah gambar atau mengambil foto, kemudian mengajukan pertanyaan berbasis visual kepada *Copilot*. Fitur ini sangat bermanfaat dalam konteks pembelajaran berbasis observasi, eksplorasi lingkungan, maupun analisis media visual. Sebagai contoh, siswa dapat

mengunggah gambar ekosistem sawah dan mengajukan pertanyaan seperti “Makhluk hidup apa saja yang terlihat dalam gambar ini dan bagaimana hubungan rantai makanannya?” Copilot akan menganalisis gambar tersebut dan memberikan penjelasan berdasarkan objek yang terdeteksi. Fitur ini sangat mendukung model *inquiry* dan *discovery learning*, karena siswa tidak hanya memperoleh informasi melalui teks, tetapi juga berinteraksi secara aktif dengan media.

Menurut Guide (2023), Visual Search dapat digunakan untuk mengidentifikasi tumbuhan, hewan, atau objek dalam gambar, menelusuri asal-usul suatu tempat atau landmark, menganalisis diagram atau ilustrasi ilmiah, mengubah gambar menjadi bahan diskusi atau eksplorasi lanjutan.



Gambar 2.4 Tampilan Fitur *Visual Search* pada Copilot

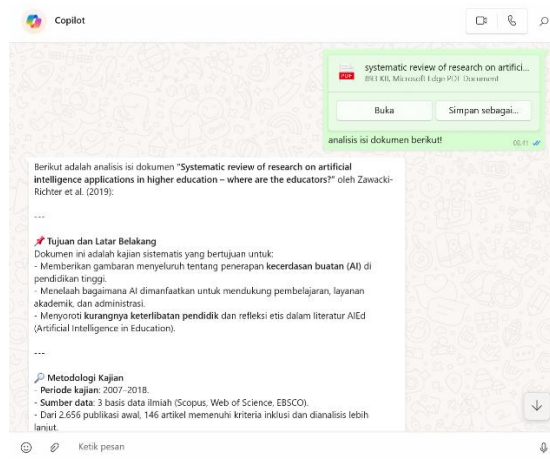
Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 2.4 menampilkan fitur “*Visual Search*” yang merupakan salah satu inovasi dalam pencarian berbasis gambar. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mencari informasi hanya dengan mengambil atau mengunggah gambar, tanpa perlu mengetikkan kata kunci secara manual.

Visual Search bekerja dengan cara menganalisis elemen visual pada gambar, seperti bentuk, warna, teks, atau objek tertentu—lalu mencocokkannya dengan data yang tersedia di mesin pencari. Teknologi ini biasanya dilengkapi dengan kecerdasan buatan (AI) dan pengenalan gambar (*image recognition*) untuk mengidentifikasi isi dari gambar tersebut.

5) PDF Analysis

Fitur *PDF Analysis* dari *Microsoft Copilot* memungkinkan pengguna untuk menganalisis, merangkum, dan mengekstrak informasi penting dari dokumen PDF secara instan tanpa perlu membuka dan membaca seluruh isi dokumen secara manual. Fitur ini sangat bermanfaat dalam konteks akademik, penelitian, maupun pekerjaan profesional yang melibatkan dokumen panjang seperti jurnal ilmiah.



Gambar 2.5 Fitur PDF Analysis pada Copilot

Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 2.5 merupakan tampilan dari fitur “PDF Analysis” pada *Copilot*. *Copilot* dapat secara otomatis merangkum isi dokumen, baik secara umum maupun berdasarkan topik tertentu yang ditanyakan. Selain itu, pengguna dapat mengajukan pertanyaan langsung terkait isi dokumen, seperti “*Apa tujuan penelitian dalam jurnal ini?*” atau “*Apa hasil utama dari laporan ini?*”, dan *Copilot* akan memberikan jawaban berdasarkan isi file. *Copilot* juga mendukung perbandingan antar dokumen PDF, misalnya untuk membandingkan dua laporan tahunan atau dua artikel ilmiah. Bahkan, fitur ini memungkinkan pembuatan visualisasi data dari tabel atau grafik yang terdapat dalam PDF, seperti diagram batang atau ringkasan numerik, yang sangat membantu dalam memahami isi dokumen secara lebih efisien dan informatif.

2.1.5 Model *Discovery Learning* berbantuan *Microsoft Copilot*

2.1.5.1 Peran *Microsoft Copilot* dalam mendukung *Discovery Learning*

Microsoft Copilot, sebagai teknologi berbasis kecerdasan buatan, memiliki potensi besar dalam mendukung implementasi *discovery learning* di ruang kelas digital. Dalam hal ini, *Microsoft Copilot* tidak hanya berfungsi sebagai penyedia informasi, tetapi juga sebagai fasilitator dalam proses berpikir kritis dan eksploratif. *Microsoft Copilot* mampu memberikan umpan balik, pertanyaan pemantik, serta saran sumber belajar yang relevan, sehingga mendorong siswa untuk membangun pengetahuan secara mandiri.

Menurut Vanessa *et al.*, (2025), penggunaan *Microsoft Copilot* dalam konteks dunia kerja menunjukkan bahwa teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi, mendorong eksplorasi kreatif, dan memperkuat interaksi manusia-AI dalam proses kognitif yang kompleks. Dalam konteks pendidikan, hal ini sejalan dengan prinsip *scaffolding* dalam *discovery learning*, di mana *Microsoft Copilot* berperan sebagai dukungan sementara yang membantu siswa menavigasi proses belajar hingga mereka mampu melakukannya secara mandiri.

Lebih lanjut, *Microsoft Copilot* juga dapat mendukung peserta didik dalam merumuskan hipotesis, mengevaluasi argumen, serta menyusun laporan ilmiah—semua ini merupakan komponen integral dalam tahapan *discovery learning*. Dengan demikian, *Microsoft Copilot* berfungsi sebagai mitra belajar yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan kognitif siswa.

2.1.5.2 Implementasi dalam Pembelajaran

Dalam pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen, model *Discovery Learning* diterapkan secara sistematis melalui enam tahapan sintaks pembelajaran, dengan mengintegrasikan peran *Microsoft Copilot* sebagai pendukung berbasis teknologi AI di setiap tahapannya.

Tahap pertama, *Stimulation*, dilakukan dengan menyajikan pertanyaan pemantik dan situasi kontekstual yang berkaitan dengan fenomena ekosistem untuk membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik. *Microsoft Copilot* digunakan oleh siswa untuk mencari referensi awal terkait topik ekosistem, seperti artikel ilmiah, infografis, atau studi kasus dari sumber terpercaya.

Selanjutnya pada tahap *Problem Statement*, guru membimbing peserta didik dalam merumuskan permasalahan yang dapat diinvestigasi. Dalam proses ini, *Copilot* berperan membantu siswa dalam mengklarifikasi konsep serta menyusun pertanyaan penelitian yang lebih sistematis dan terarah.

Pada tahap *Data Collecting*, peserta didik didorong untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber. *Copilot* membantu dengan menyajikan informasi yang relevan dari sumber akademik, merangkum temuan, dan memfasilitasi akses cepat terhadap teori atau konsep yang dibutuhkan.

Tahap keempat, *Data Processing*, difokuskan pada analisis data. Peserta didik mengolah informasi yang telah dikumpulkan, kemudian menyusun struktur logika berpikir. *Copilot* digunakan untuk membantu membuat visualisasi, menyusun argumen, serta memberi insight awal tentang pola yang muncul dari data tersebut.

Selanjutnya, pada tahap *Verification*, peserta didik membandingkan hasil analisis dengan teori yang ada dan mendiskusikannya dalam kelompok. Di sini, *Copilot* dimanfaatkan untuk mengkaji ulang argumen siswa, memberikan referensi tambahan, dan membantu mengoreksi kesalahan logika atau interpretasi yang kurang tepat.

Terakhir, tahap *Generalization* dilaksanakan dengan menyusun kesimpulan umum dari seluruh kegiatan pembelajaran. *Copilot* berperan dalam membantu siswa merangkum hasil pembelajaran serta menyarankan penerapan konsep ekosistem dalam kehidupan sehari-hari agar pembelajaran lebih bermakna dan kontekstual.

2.1.6 Deskripsi Materi Ekosistem

2.1.6.1 Pengertian Ekosistem

Definisi ekosistem pertama kali diperkenalkan oleh ahli botani Inggris, A.G. Tansley pada tahun 1935. Ekosistem merupakan unit struktural dan fungsional di mana organisme hidup berinteraksi dengan satu sama lain dan dengan lingkungan fisik mereka, seperti air, udara, dan tanah. Tansley menekankan pentingnya interaksi antara komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (faktor lingkungan), serta aliran energi dan siklus materi dalam ekosistem (Tansley, 1935).

Menurut Campbell *et al.*, (2020) ekosistem merupakan kesatuan antara komunitas makhluk hidup yang mendiami suatu wilayah dengan berbagai faktor abiotik di sekitarnya yang saling berinteraksi. Ekosistem terbentuk melalui interaksi antara komponen biotik dan abiotik dalam suatu lingkungan. Hubungan yang terjalin antara organisme dengan faktor-faktor lingkungan memungkinkan terjadinya aliran energi yang mendukung keseimbangan ekosistem. Energi ini berasal dari sumber utama, yaitu matahari, yang kemudian dimanfaatkan oleh produsen melalui fotosintesis dan ditransfer ke tingkat trofik berikutnya melalui rantai makanan. Proses ini memastikan keberlanjutan kehidupan dalam ekosistem serta menjaga stabilitas lingkungan (Maknun, 2017).

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa ekosistem merupakan sistem yang terbentuk dari interaksi antara komponen biotik, seperti tumbuhan dan hewan, dengan komponen abiotik, seperti air, udara, dan cahaya matahari. Interaksi ini menciptakan keseimbangan ekologis yang mendukung keberlanjutan kehidupan. Energi utama berasal dari matahari, yang dimanfaatkan oleh produsen melalui fotosintesis dan diteruskan melalui rantai makanan. Proses ini menjaga stabilitas ekosistem serta ketersediaan sumber daya bagi organisme. Dengan demikian, ekosistem merupakan kesatuan sistem yang saling bergantung untuk mempertahankan keseimbangan alam.

2.1.6.2 Tingkatan dalam Ekosistem

Ekosistem merupakan sistem kompleks yang terdiri dari interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan abiotiknya. Untuk memahami dinamika ekosistem secara lebih sistematis, ekosistem dikaji dalam beberapa tingkatan organisasi, yaitu individu, populasi, komunitas, ekosistem, bioma, dan biosfer.

1) Individu/Organisme

Individu adalah satuan dasar dalam ekosistem yang terdiri dari satu organisme tunggal (Yanuar, 2020). Menurut Campbell *et al.*, (2020) individu merupakan satu organisme tunggal yang mampu menjalankan fungsi fisiologisnya secara mandiri. Setiap individu memiliki karakteristik unik dan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Jadi, individu merupakan organisme tunggal dengan karakteristik biologis yang unik. Individu merupakan dasar bagi semua proses biologis, mulai dari pertumbuhan, reproduksi, hingga respons terhadap lingkungan. Contohnya adalah seekor harimau di hutan atau satu pohon mangga di kebun.

2) Populasi

Istilah "populasi" berasal dari bahasa Latin yang berarti rakyat atau penduduk (Yanuar, 2020). Dalam konteks ekologi, populasi merujuk pada sekelompok individu dari spesies yang sama yang hidup dalam suatu area tertentu pada waktu yang bersamaan. Sejalan dengan hal tersebut, Campbell *et al.*, (2020) menyebutkan bahwa populasi adalah sekelompok individu dari satu spesies yang hidup di wilayah umum yang sama.

3) Komunitas

Menurut Widodo, (2021) komunitas merupakan kumpulan berbagai populasi organisme yang hidup dan menempati suatu wilayah tertentu. Di dalam ekosistem tersebut, setiap populasi berinteraksi satu sama lain dalam berbagai bentuk, seperti kompetisi, predasi, simbiosis, dan hubungan mutualisme. Interaksi ini berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, mempengaruhi ketersediaan sumber daya, serta menentukan struktur dan dinamika komunitas dalam suatu lingkungan.

4) Ekosistem

Ekosistem adalah hasil dari penggabungan berbagai unit biosistem yang mencakup interaksi timbal balik antara organisme dengan lingkungan fisiknya. Dalam ekosistem, terjadi aliran energi yang mendukung pembentukan struktur biotik tertentu, serta berlangsungnya siklus materi yang melibatkan organisme dan unsur-unsur anorganik di lingkungan (Harianto, 2017).

5) Bioma

Menurut Campbell *et al.*, (2020) bioma bumi merupakan zona utama kehidupan yang mencakup daratan dan perairan, yang masing-masing memiliki karakteristik khas. Bioma darat dikenali berdasarkan jenis vegetasi yang mendominasinya, sedangkan bioma perairan dibedakan berdasarkan kondisi fisik lingkungannya, seperti salinitas, kedalaman, dan arus air.

6) Biosfer

Seluruh ekosistem yang ada di bumi secara keseluruhan disebut biosfer. Di dalam biosfer, setiap makhluk hidup menghuni lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya. Lingkungan atau tempat tinggal yang sesuai bagi suatu organisme disebut habitat. Dalam ilmu biologi, istilah habitat umumnya digunakan untuk makhluk hidup makroskopis, sedangkan bagi organisme mikro seperti jamur dan bakteri, lebih sering disebut sebagai substrat (Sandika, 2021).

2.1.6.3 Komponen-Komponen Ekosistem

Ekosistem terdiri dari dua komponen utama, yaitu faktor-faktor abiotik (lingkungan fisik atau unsur tak hidup) dan komponen biotik (berbagai organisme hidup). Interaksi antara komponen-komponen ini membentuk suatu sistem yang mendukung kehidupan di dalamnya, dengan energi dan materi beredar melalui kedua komponen tersebut (Liu *et al.*, 2021).

1) Komponen Biotik

Komponen biotik mencakup semua makhluk hidup yang terdapat di bumi, seperti manusia, hewan, dan tumbuhan. Berdasarkan fungsi dan perannya dalam ekosistem, komponen biotik dibedakan menjadi tiga kategori utama, yaitu produsen, konsumen, dan dekomposer.

a. Produsen

Kelompok produsen terdiri dari makhluk hidup yang mampu menghasilkan makanan sendiri dengan mengubah zat-zat anorganik menjadi senyawa organik. Umumnya, organisme dalam kelompok ini memiliki kemampuan untuk melakukan fotosintesis, yaitu proses pemanfaatan energi cahaya matahari untuk menghasilkan makanan. Tumbuhan termasuk dalam kategori produsen karena mengandung klorofil, pigmen yang berperan dalam menangkap energi matahari untuk proses fotosintesis (Sandika, 2021). Selain tumbuhan, beberapa jenis alga dan bakteri fotosintetik juga berperan sebagai produsen dalam ekosistem. Keberadaan produsen sangat penting karena menjadi sumber energi utama bagi organisme lain dalam rantai makanan.

b. Konsumen

Konsumen tidak mampu memproduksi makanannya sendiri di dalam tubuh, sehingga mereka dikategorikan sebagai organisme heterotrof. Untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya, mereka memperoleh zat-zat organik yang telah dihasilkan oleh produsen atau dengan memangsa organisme lain yang berada pada tingkat trofik lebih rendah dalam rantai makanan (Maknun, 2017).

c. Dekomposer

Menurut Harianto, (2017) pengurai adalah organisme yang berperan dalam menguraikan sisa-sisa bahan organik dari makhluk hidup yang telah mati. Bagian tubuh organisme yang mati atau sisa-sisanya akan dipecah menjadi zat-zat yang lebih sederhana oleh dekomposer. Zat hasil penguraian ini kemudian akan terserap ke dalam tanah dan dimanfaatkan oleh tumbuhan sebagai nutrisi untuk pertumbuhannya. Proses ini berkontribusi dalam siklus materi di ekosistem, menjaga keseimbangan lingkungan, serta mendukung kelangsungan rantai makanan.

2) Komponen Abiotik

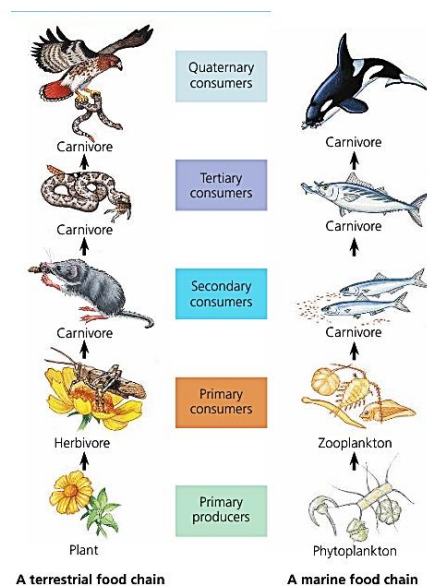
Komponen abiotik dalam ekosistem mencakup elemen-elemen non-hidup yang mendukung kehidupan organisme di dalamnya. Secara lebih rinci, komponen ini meliputi faktor fisik dan kimia yang membentuk lingkungan sekitar organisme. Faktor-faktor ini bertindak sebagai medium dan substrat yang memungkinkan kelangsungan hidup berbagai makhluk hidup (Nursanti *et al.*, 2022). Sejalan dengan hal tersebut, Widodo (2021) menyebutkan bahwa komponen abiotik mencakup segala yang tidak bernyawa sebagai media biotik untuk melanjutkan kehidupannya, seperti udara, air, tanah, termasuk kondisi kelembaban, iklim bunyi dan cahaya

2.1.6.4 Struktur Trofik

Hubungan antara makhluk hidup yang terjadi di alam sangat erat dan saling ketergantungan. Interaksi yang kompleks antara komponen-komponen biotik dalam ekosistem menciptakan jaringan kehidupan yang dinamis. Semua bentuk hubungan ini penting untuk menjaga keseimbangan dan keberlanjutan ekosistem, memastikan aliran energi dan nutrisi berjalan dengan baik, serta mendukung kehidupan berbagai organisme di dalamnya (Kurniawati, 2018).

1) Rantai Makanan

Menurut Campbell *et al.*, (2020:1223) “perpindahan energi kimia dari sumbernya pada tumbuhan dan organisme autotrof lainnya sebagai produsen primer, kemudian diteruskan ke herbivora sebagai konsumen primer, lalu ke karnivora yang berperan sebagai konsumen sekunder, tersier, hingga kuartener, dan akhirnya sampai pada dekomposer, dikenal sebagai rantai makanan”. Sejalan dengan hal tersebut, Sandika (2021) mendefinisikan rantai makanan sebagai proses perpindahan energi dari sumber utamanya, yaitu tumbuhan, melalui serangkaian organisme yang saling memangsa. Sementara itu, tingkatan trofik merujuk pada susunan hierarki dalam hubungan makan dan dimakan yang terjadi di dalam suatu ekosistem.



Gambar 2.6 Rantai Makanan

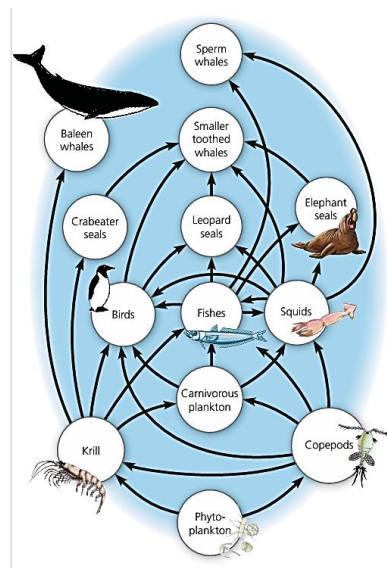
Sumber: Campbell *et al.*, (2020)

Berdasarkan gambar di atas, rantai makanan dimulai dari produsen primer, yaitu tumbuhan dan fitoplankton, yang berperan sebagai sumber energi utama dalam ekosistem. Energi tersebut kemudian diteruskan ke konsumen primer, seperti herbivora dan zooplankton, yang memperoleh energi dengan mengonsumsi produsen. Selanjutnya, konsumen sekunder, yang terdiri dari karnivora, memangsa konsumen primer untuk memenuhi kebutuhan energinya. Pada tingkat yang lebih tinggi, konsumen tersier dan kuartener, yang juga merupakan karnivora, menduduki

posisi puncak dalam rantai makanan. Setiap tingkat trofik dalam rantai makanan ini berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem serta mendukung aliran energi dan siklus materi di alam.

2) Jaring-Jaring Makanan

Menurut Widodo (2021) rangkaian rantai makanan yang saling terhubung satu sama lain dalam suatu ekosistem disebut jejaring makanan (*food web*). Campbell *et al.*, (2020) juga menyebutkan bahwa rantai makanan bukanlah unit yang terisolasi atau terpisah dari hubungan makan lainnya dalam suatu komunitas. Sebaliknya, sekumpulan rantai makanan yang saling terhubung membentuk jejaring makanan (*food web*). Para ekolog menggambarkan hubungan trofik dalam suatu komunitas menggunakan panah yang menghubungkan spesies berdasarkan siapa yang memangsa siapa.



Gambar 2.7 Jaring-Jaring Makanan

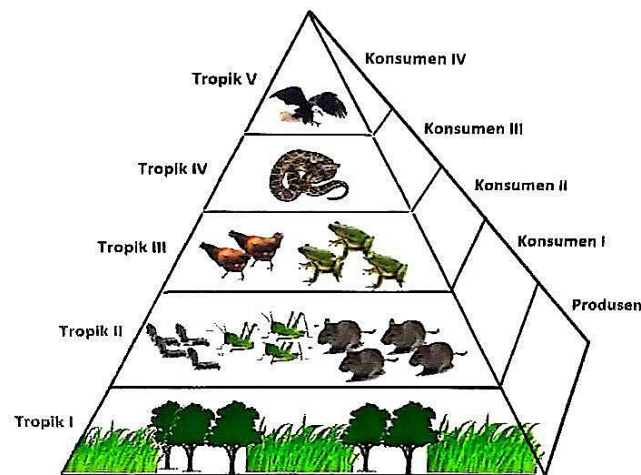
Sumber: Campbell *et al.*, (2020)

Gambar diatas menjelaskan bagaimana energi dalam makanan berpindah dari satu organisme ke organisme lain dalam rantai makanan. Produsen, seperti fitoplankton, menjadi sumber energi pertama, yang kemudian dikonsumsi oleh organisme lain di tingkat trofik berikutnya, seperti zooplankton, ikan, dan predator besar. Untuk menyederhanakan, diagram yang digunakan tidak mencantumkan pengurai, yaitu organisme yang bertugas menguraikan sisa-sisa makhluk hidup

yang mati. Selain itu, manusia juga berperan dalam jejaring makanan Antartika, karena selama dua abad terakhir manusia telah menangkap ikan, berburu krill, dan paus, yang mengubah keseimbangan ekosistem di wilayah tersebut.

3) Piramida Makanan

Piramida makanan merupakan representasi berbentuk piramida yang menunjukkan jumlah massa zat dan energi yang berpindah dari produsen hingga mencapai konsumen tingkat tertinggi dalam suatu ekosistem (Harianto, 2017).



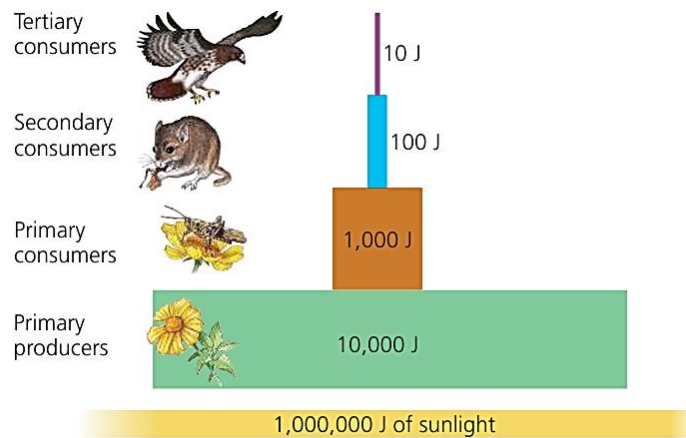
Gambar 2.8 Piramida Makanan

Sumber: Harianto (2017)

Konsep ini didasarkan pada pemahaman bahwa dalam interaksi makan dan dimakan, terjadi perpindahan zat dan energi dari organisme yang dimakan ke organisme pemangsanya. Namun, tidak semua zat dan energi dapat sepenuhnya ditransfer; hanya sebagian kecil yang diteruskan ke tingkat trofik berikutnya, karena sebagian besar hilang melalui respirasi, feses, dan bahan organik yang tidak dikonsumsi.

Karena efisiensi trofik selalu rendah, hanya sebagian kecil energi yang diteruskan dari satu tingkat trofik ke tingkat berikutnya. Akibatnya, semakin tinggi tingkatan dalam piramida makanan, semakin berkurang jumlah energi dan biomassa yang tersedia. Hal ini membentuk pola piramida ekologi, di mana produsen memiliki energi terbanyak, sementara konsumen puncak memiliki energi paling sedikit. Dengan demikian, piramida makanan mencerminkan bagaimana

aliran energi yang tidak efisien menyebabkan jumlah organisme semakin sedikit di tingkat trofik yang lebih tinggi.



Gambar 2.9 Piramida energi yang ideal

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

Gambar diatas menjelaskan piramida energi yang menggambarkan bagaimana energi dalam ekosistem berpindah melalui tingkatan trofik, dengan jumlah energi yang semakin berkurang di setiap tingkat. Hanya sekitar 10% energi yang diteruskan dari satu tingkat ke tingkat berikutnya, sementara sebagian besar hilang melalui respirasi, panas, dan zat organik yang tidak dikonsumsi. Selain itu, produsen primer hanya mampu mengubah sekitar 1% energi matahari menjadi produksi primer bersih (NPP), sehingga energi yang masuk ke dalam ekosistem sangat terbatas. Akibat dari efisiensi trofik yang rendah ini, jumlah individu di tingkat trofik tertinggi, seperti predator puncak, jauh lebih sedikit dibandingkan dengan tingkat trofik di bawahnya. Dengan jumlah populasi yang kecil, predator puncak menjadi lebih rentan terhadap kepunahan, terutama jika terjadi perubahan dalam rantai makanan, perburuan, atau perusakan habitat.

2.2 Hasil Penelitian Yang Relevan

Penelitian sebelumnya terkait dengan pengaruh penggunaan teknologi AI seperti *Microsoft Copilot* belum secara spesifik membahas tentang dampaknya pada kemampuan pemecahan masalah dan hasil belajar peserta didik. Namun, terdapat beberapa studi yang relevan dengan variabel penelitian ini. Moeis *et al.*, (2024) dalam penelitiannya yang berjudul “Pelatihan *Microsoft Copilot* untuk Pemantauan

Pembelajaran Peserta didik: Studi Kasus di SMK Makassar, Indonesia”, Penelitian ini menyoroti manfaat signifikan dari pelatihan *Microsoft Copilot* dalam mendukung proses pembelajaran, meningkatkan efektivitas belajar, dan membantu peserta didik dalam menyelesaikan tugas akademis. Hasil evaluasi menunjukkan umpan balik positif dari peserta, dengan sebagian besar peserta didik merasa bahwa pelatihan ini bermanfaat, mudah dipahami, dan meningkatkan pengetahuan mereka.

Studi lain yang dilakukan oleh Septiani *et al.*, (2024) mengukur penerimaan teknologi *Microsoft Copilot* di kalangan peserta didik UPN Veteran Jawa Timur dengan menggunakan model *Technology Acceptance Model* (TAM). Hasil analisis data menunjukkan bahwa sejumlah faktor memiliki pengaruh signifikan terhadap niat peserta didik untuk menggunakan *Microsoft Copilot*. Faktor-faktor tersebut meliputi sikap terhadap penggunaan, persepsi kemudahan penggunaan, persepsi kegunaan, privasi, keamanan, pengaruh sosial, dan kepercayaan. Temuan ini menunjukkan bahwa peserta didik cenderung menggunakan *Microsoft Copilot* jika mereka merasa teknologi ini mudah digunakan, berguna, aman, dan didukung oleh lingkungan sosial mereka.

Penelitian lain terkait penerapan model *Discovery Learning* yang dilakukan oleh Anisa *et al.*, (2021) ditemukan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar biologi pada materi fungi di kelas X SMA Negeri 2 Selayar. Hal ini terlihat dari hasil rata-rata nilai uji N-Gain pada kelas eksperimen sebesar 0,73, yang dikategorikan tinggi, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0,61, yang dikategorikan sedang. Selain itu, hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$, yang mengindikasikan bahwa perbedaan hasil belajar antara kedua kelas tersebut signifikan.

Penelitian yang dilakukan Gulo, (2022) menyimpulkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi ekosistem. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar peserta didik dari siklus I ke siklus II, dengan rata-rata hasil belajar kognitif pada siklus I sebesar 75,50% dan pada siklus II menjadi 89,75%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikaji, terlihat bahwa penggunaan teknologi AI seperti *Microsoft Copilot* telah menunjukkan manfaat dalam

mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan efektivitas belajar peserta didik. Selain itu, penerapan model *Discovery Learning* terbukti dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, terutama pada materi ekosistem. Namun, penelitian yang secara spesifik mengkaji pengaruh kombinasi model *Discovery Learning* dengan *Microsoft Copilot* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan hasil belajar kognitif peserta didik masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan melakukan penelitian terkait Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbantuan *Microsoft Copilot* Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Ekosistem Di Kelas X SMAN 2 Ciamis Tahun Ajaran 2024/2025.

2.3 Kerangka Konseptual

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh Model *Discovery Learning* yang dibantu dengan *Microsoft Copilot* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi ekosistem. Model *Discovery Learning* berfokus pada proses eksplorasi aktif, di mana peserta didik terlibat langsung dalam menemukan pengetahuan melalui pengalaman praktis yang meningkatkan kemampuan kognitif mereka dalam menyelesaikan masalah. Dalam penelitian ini, *Microsoft Copilot* berperan sebagai alat bantu teknologi yang menyediakan dukungan berupa saran, penjelasan, dan pemecahan masalah yang membantu peserta didik memahami materi ekosistem dengan lebih efisien. Interaksi antara model pembelajaran ini dan penggunaan teknologi bertujuan untuk memperkuat kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi, mendiagnosis, dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep-konsep ekosistem.

Penggunaan *Microsoft Copilot* diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi dan mendukung mereka dalam mengatasi tantangan yang ada dalam proses pembelajaran. Dengan bantuan teknologi ini, diharapkan peserta didik dapat mempercepat pemahaman mereka terhadap konsep-konsep kompleks dalam ekosistem dan lebih mampu menerapkan pengetahuan yang didapatkan dalam situasi berbeda. Pada gilirannya, kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik akan berkontribusi pada peningkatan hasil belajar kognitif

mereka, yang meliputi pemahaman konsep dan kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah dipelajari dalam konteks yang lebih luas. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara model pembelajaran, teknologi pendukung, kemampuan pemecahan masalah, dan hasil belajar kognitif yang dapat saling mempengaruhi satu sama lain.

2.4 Hipotesis Penelitian

- Ho :Tidak terdapat pengaruh penerapan model *Discovery Learning* berbantuan *Microsoft Copilot* dalam materi ekosistem terhadap kemampuan pemecahan masalah dan hasil belajar kognitif peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Ciamis tahun ajaran 2024/2025.
- Ha :Terdapat pengaruh penerapan model *Discovery Learning* berbantuan *Microsoft Copilot* dalam materi ekosistem terhadap kemampuan pemecahan masalah dan hasil belajar kognitif peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Ciamis tahun ajaran 2024/2025.