

## **BAB 2**

### **TINJAUAN TEORITIS**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

##### **2.1.1 Pengertian Motivasi Belajar**

Motivasi belajar sangat diperlukan guna menunjang keberhasilan peserta didik dalam mengoptimalkan potensinya. Dimana motivasi ini merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi belajar dan hasil belajar peserta didik. Maslow (1954) menyatakan kebutuhan manusia secara hierarki semuanya laten pada diri manusia, kebutuhan tersebut mencakup kebutuhan fisiologis, rasa aman, kasih sayang, kebutuhan dihargai dan dihormati serta kebutuhan aktualisasi diri. Terori Maslow tersebut dapat diterapkan dalam kehidupan manusia khususnya dalam pendidikan, teori ini dilakukan dengan cara memenuhi kebutuhan peserta didik agar dapat mencapai hasil belajar yang maksimal. Menurut Prabowo et al. (2023) motivasi belajar adalah pendorong internal yang memicu seseorang untuk mengambil inisiatif dalam mempelajari suatu subjek atau topik tertentu. Tingkat motivasi belajar yang tinggi secara signifikan terkait dengan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, memiliki dorongan kuat untuk belajar, serta mencapai prestasi akademik yang lebih gemilang (Suwarma et al., 2023).

Motivasi belajar mempunyai fungsi sebagai energi penggerak ke tingkah laku, menentukan arah pembuatan dan menentukan intensitas suatu perbuatan (Asnunik & Savira, 2018). Menurut Sardiman (2018) peserta didik akan terlihat memiliki motivasi belajar jika menunjukkan beberapa sikap sebagai berikut: semangat dan rajin dalam menghadapi tugas, gigih saat menghadapi kesulitan, menunjukkan minat terhadap bermacam penyelesaian persoalan, tidak mudah jenuh pada tugas yang sama, mampu bertahan pada argumennya apabila sudah merasa yakin pada suatu hal. Maka dapat dikatakan bahwa peserta didik yang memiliki motivasi belajar akan mengupayakan tindakan dan perhatiannya secara penuh ke dalam pembelajaran, sehingga membuat peserta didik tersebut dapat berprestasi dan mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

### **2.1.2 Peran dan Pentingnya Motivasi Belajar**

Motivasi belajar sangat penting bagi peserta didik karena merupakan daya penggerak psikis dalam diri peserta didik yang menjamin kelangsungan belajar demi mencapai suatu tujuan. Motivasi juga memegang peranan penting dalam memberikan gairah, semangat, dan rasa senang dalam belajar sehingga peserta didik memiliki energi untuk melaksanakan kegiatan belajar.

Dalam proses belajar, motivasi memiliki beberapa peran penting. Uno (2023) menyebutkan peran motivasi dalam belajar, yaitu:

- 1) Menentukan hal-hal yang dapat dijadikan penguat belajar,
- 2) Memperjelas tujuan belajar yang hendak dicapai,
- 3) Menentukan ragam kendali terhadap rangsangan belajar, dan
- 4) Menentukan ketekunan belajar.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa motivasi sangat berperan penting dalam proses pembelajaran untuk mendorong dan memperlancar kegiatan belajar peserta didik dalam mencapai tujuan belajar yang diharapkan.

### **2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Motivasi Belajar**

Motivasi belajar sangat menunjang kegiatan belajar peserta didik, dengan motivasi belajar yang tinggi peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi dan keterampilan yang diperlukannya. Akan tetapi motivasi yang dimiliki masing-masing peserta didik berbeda beda, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi motivasi belajar itu sendiri.

Menurut Uno (2018) menyatakan bahwa, motivasi belajar dapat timbul karena faktor intrinsik berupa hasrat dan keinginan berhasil dan dorongan kebutuhan belajar, harapan akan cita-cita. Sedangkan faktor ekstrinsiknya adalah adanya penghargaan, lingkungan belajar yang kondusif, dan kegiatan belajar yang menarik. Hakekat motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada peserta didik-peserta didik yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku, pada umumnya dengan beberapa indikator atau unsur yang mendukung. Menurut Syafi'i (2021) beberapa faktor dari dalam diri peserta didik adalah kesehatan, minat, bakat, perhatian, motivasi, kesiapan, tingkat kecerdasan, aktivitas

belajar peserta didik dan lain-lain. Faktor dari luar diri peserta didik adalah guru, metode pembelajaran, fasilitas belajar, kondisi lingkungan dan sebagainya.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal dari dalam diri peserta didik itu sendiri. Motivasi belajar ini mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap hasil usaha peserta didik dalam belajar.

#### **2.1.4 Indikator Motivasi Belajar**

Dalam menilai seseorang dapat dilihat indikator-indikator yang lainnya, sehingga bisa mengetahui sejauh mana proses belajarnya. Adapun indikator-indikator yang dikembangkan oleh Uno (2023) mengklasifikasikan indikator yang mempengaruhi motivasi belajar adalah sebagai berikut:

- 1) Adanya hasrat dan keinginan berhasil;
- 2) Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar;
- 3) Adanya harapan dan cita-cita masa depan;
- 4) Adanya penghargaan dalam belajar;
- 5) Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar;
- 6) Adanya lingkungan belajar yang kondusif.

Berdasarkan pendapat ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa indikator yang diklasifikasikan oleh Uno (2023) sebagai alat ukur motivasi memiliki 6 indikator yang dapat menilai motivasi belajar seseorang. Peneliti memilih indikator yaitu indikator yang merujuk pada Uno (2023) sebagai alat ukur pada penelitian ini.

#### **2.1.5 Pengertian Berpikir Kritis**

Berpikir kritis adalah kemampuan untuk memecahkan masalah yang muncul, mengambil keputusan, menganalisis semua asumsi baru, dan melakukan penelitian berdasarkan data dan informasi yang diperoleh. Menurut Seftiani et al. (2021) berpikir kritis adalah berpikir logis yang berfokus pada memutuskan apa yang harus diyakini dan apa yang harus dilakukan, dan berpikir reflektif.

Definisi lain berpikir kritis yang dikemukakan oleh Ramanda et al. (2022) berpikir kritis adalah proses yang aktif secara intelektual dan disiplin dimana informasi yang dikumpulkan melalui observasi, pengalaman, refleksi, diskusi, atau komunikasi dapat dikonsepsi, dianalisis, disintesis, dievaluasi, dan diterapkan sebagai panduan melakukan sebuah tindakan. Keputusan dibuat dengan hati-hati dan berdasarkan bukti ilmiah. Adapun menurut Meriyana et al. (2020) kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan untuk berpikir secara rasional dan reflektif dengan apa yang diyakini.

Menurut Fisher dalam Nuryanti et al. (2018) mengemukakan pentingnya memiliki kemampuan berpikir kritis, diantaranya:

- 1) Mengidentifikasi elemen-elemen dalam kasus yang dipikirkan, khususnya alasan-alasan dan kesimpulan-kesimpulan
- 2) Mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi-asumsi
- 3) Mengklarifikasi dan menginterpretasikan pernyataan-pernyataan dan gagasan
- 4) Menilai akseptabilitas, khususnya kredibilitas, klaim-klaim
- 5) Mengevaluasi argumen yang beragam jenisnya
- 6) Menarik inferensi-inferensi
- 7) Menghasilkan argumen-argumen

Berdasarkan definisi-definisi yang dikemukakan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan tingkat tinggi mendalami kegiatan, menganalisis dan mengevaluasi berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang dikumpulkan oleh pengamat, bertujuan untuk menemukan kebenaran mengenai suatu pengetahuan. Kemampuan berpikir kritis dapat dicapai dengan kegiatan mengumpulkan informasi dilanjutkan dengan menganalisis informasi tersebut. Selain itu peserta didik menggunakan penalaran sebagai dasar dalam mengombinasikan gagasan dan mengarahkan pemahaman baru untuk penyelesaian masalah.

#### **2.1.6 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis**

Salah satu cara mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik di sekolah yaitu dengan melihat ketercapaian indikator berpikir kritis peserta didik. terdapat lima indikator berpikir kritis menurut Ennis (dalam Costa, 1985)

diantaranya: pertama memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*) diantaranya memfokuskan pertanyaan, menganalisis pernyataan, dan menjawab atau mengajukan pertanyaan. Membangun keterampilan dasar (*basic support*) diantaranya, menilai kredibilitas suatu sumber mengobservasi atau menilai hasil observasi. Membuat inferensi (*inference*) diantaranya, deduksi dan menilai deduksi, induksi dan menilai induksi, membuat dan menilai keputusan. Memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*) seperti mendefinisikan istilah atau menilai definisi. Terakhir mengidentifikasi asumsi, dan mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*) diantaranya memberikan tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.

**Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis**

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kritis
1.	Memberikan penjelasan sederhana ( <i>elementary clarification</i> )	Memfokuskan pertanyaan
		Menganalisis pertanyaan
		Mengajukan dan menjawab pertanyaan menantang
2.	Membangun keterampilan dasar ( <i>basic support</i> )	Menilai kredibilitas suatu sumber
		Mengobservasi dan menilai hasil observasi
3.	Membuat inferensi ( <i>inference</i> )	Deduksi dan menilai deduksi
		Induksi dan menilai induksi
		Membuat dan menilai keputusan
4.	Membuat penjelasan lebih lanjut ( <i>advanced clarification</i> )	Mendefinisikan istilah dan menilai definisi
		Mengidentifikasi asumsi
5.	Mengatur strategi dan taktik ( <i>strategies and tactics</i> )	Menentukan tindakan
		Berinteraksi dengan orang lain

Sumber: Ennis (dalam Costa, 1985)

Tabel 2.1 merupakan indikator-indikator yang akan menunjukkan apakah peserta didik sudah memiliki kemampuan berpikir kritis selama dan setelah proses pembelajaran. Ke lima indikator tersebut dapat diterapkan dalam instrumen berbentuk soal uraian.

### **2.1.7 Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Kritis**

Setiap peserta didik tentu memiliki kemampuan berpikir kritis yang berbeda-beda. Hal tersebut disebabkan oleh berbagai faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hayati & Setiawan, (2022) menyebutkan ada 2 faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis pada peserta didik antara lain:

- 1) Faktor Internal, yaitu faktor yang berasal dari dalam diri peserta didik yang meliputi: karakteristik peserta didik yang memiliki rasa ingin tahu, kemampuan membaca secara kritis, motivasi belajar, kemampuan menulis kritis dan berargumentasi dan tabiat peserta didik yang dipengaruhi oleh faktor-faktor dalam dirinya.
- 2) Faktor Eksternal merupakan faktor diluar diri peserta didik yang meliputi pengaruh sosial baik berupa pergaulan dengan teman sebaya atau penyelenggaraan pembelajaran yang kurang maksimal dan pembiasaan yang dilakukan oleh guru kepada peserta didik.

Amalia et al., (2021) faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis peserta didik disebabkan karena beberapa hal, diantaranya faktor internal yaitu berupa kondisi fisik, motivasi, kecemasan perkembangan intelektual dan interaksi. Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis peserta didik ialah diakibatkan oleh faktor sosial yang ada di lingkungan peserta didik tersebut.

Berdasarkan uraian diatas dijelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal yang mana salah satunya ialah motivasi belajar yang dimiliki oleh peserta didik. Maka dengan demikian salah satu upaya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik ialah dengan menumbuhkan motivasi belajar peserta didik dengan menggunakan model dan game pembelajaran yang cocok untuk diterapkan dalam proses pembelajaran.

### **2.1.8 Model *Problem Based Learning* Berbantuan Game Monopoli**

Model pembelajaran *problem based learning* berbantuan game monopoli adalah model pembelajaran berbasis masalah yang mengintegrasikan penggunaan permainan berupa monopoli dalam sintaks pembelajarannya. Monopoli dalam penelitian ini dimodifikasi sedemikian rupa agar sesuai dengan materi yang dipelajari. Adapun isi dari monopoli tersebut ialah berupa pertanyaan-pertanyaan yang telah terintegrasi dengan model pembelajaran PBL dengan memperhatikan aspek kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

### **2.1.9 Sintak Model *Problem Based Learning***

Adapun sintaks model pembelajaran *problem based learning* berbantuan menurut Ong-Seng Tan (2003) memiliki 5 tahapan, yakni:

- 1) Menghadapi permasalahan dengan percaya diri;
- 2) Menganalisis permasalahan;
- 3) Melakukan pelaporan terhadap hasil temuan;
- 4) Memberikan sebuah solusi dan refleksi;
- 5) Mengkaji ulang dan mengevaluasi.

Adapun menurut Jhonson (2007), sintaks model pembelajaran *problem based learning* terdiri dari 5 yaitu: orientasi peserta didik pada masalah; mengorganisasi peserta didik; membimbing penyelidikan individu maupun kelompok; mengembangkan dan menyajikan hasil serta menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli diatas peneliti memilih sintaks PBL menurut Jhonson (2007) untuk digunakan dalam proses penelitian. Adapun sintaks PBL dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Orientasi peserta didik pada masalah, dalam sintaks ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran serta mengajukan fenomena kepada peserta didik untuk memunculkan masalah dan diselesaikan bersama kelompok.
- 2) Mengorganisasikan peserta didik, dalam sintaks ini guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok dan membantu peserta didik untuk

mengidentifikasi apa yang perlu diketahui dan apa yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang sudah diidentifikasi. Kemudian membantu peserta didik untuk membagi peran atau tugas untuk menyelesaikan masalah.

- 3) Membimbing penyelidikan, dalam sintaks ini guru membimbing peserta didik untuk mengumpulkan data/informasi melalui berbagai sumber informasi untuk menyelesaikan masalah. Dalam tahap ini guru memberikan LKPD untuk membantu proses penyelesaian masalah yang dimunculkan pada artikel dalam LKPD. Kemudian peserta didik mengisi soal yang ada pada bidang monopoli yang telah diberikan pada setiap kelompok untuk kemudian hasilnya dipresentasikan dihadapan rekan-rekan peserta didik yang lain.
- 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil, pada sintaks ini guru membimbing peserta didik menentukan penyelesaian masalah yang dianggap paling tepat berdasarkan hasil kajian dari berbagai sumber informasi.
- 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah, pada sintaks ini peserta didik mempresentasikan hasil penyelesaian masalah dan guru membimbing peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses penyelesaian masalah yang telah dilakukan. Kemudian diakhir pembelajaran guru memberikan evaluasi melalui posttest terkait materi yang telah dipelajari.

#### **2.1.10 Kekurangan dan Kelebihan Model *Problem Based Learning***

Akinoğlu & Tandoğa (Zainal, 2022) menyatakan bahwa keunggulan model pembelajaran berbasis masalah antara lain:

- 1) Pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, yang meningkatkan pengendalian diri peserta didik, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan sosial dan komunikasi, serta memungkinkan mereka belajar dalam kelompok kerja;
- 2) Peluang untuk menggabungkan teori dan praktik untuk mempelajari atau menyelidiki peristiwa multidimensi dari perspektif yang lebih dalam, memberikan peserta didik kesempatan untuk menggabungkan pengetahuan lama dan baru;

- 3) Peserta didik didorong untuk mempelajari materi dan konsep baru dan mengembangkan keterampilan organisasi sambil memecahkan masalah, waktu, fokus, pengumpulan data, penelitian laporan dan evaluasi.

Shoimin (Putri et al., 2018) menambahkan kelebihan model pembelajaran berbasis masalah adalah:

- 1) Pembelajaran terfokus pada masalah;
- 2) Hal ini mengurangi beban peserta didik dalam menghafal dan menyimpan informasi;
- 3) Kegiatan ilmiah dilakukan antar peserta didik melalui kerja kelompok;
- 4) Peserta didik mengenal sumber ilmu dari perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi;
- 5) Peserta didik mempunyai kemampuan menilai kemampuan belajarnya sendiri;
- 6) Kesulitan belajar peserta didik secara individu dapat di atasi melalui kerja kelompok dalam bentuk *peer teaching*.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa kelebihan model pembelajaran *problem based learning* menjadikan pembelajaran berpusat kepada peserta didik, menambah pengetahuan yang baru, peserta didik belajar mengkonstruksi pengetahuan yang ia miliki, dapat mengaplikasikan pengetahuan dengan masalah yang terjadi di lapangan, meningkatkan kemampuan *problem solving* peserta didik, peserta didik dapat menggabungkan teori dengan praktik berdasarkan permasalahan yang terjadi di lapangan, meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir secara ilmiah, meningkatkan motivasi belajar dan dapat meningkatkan keterampilan sosial, berkolaborasi dan komunikasi peserta didik.

Disamping memiliki kelebihan, model pembelajaran *problem based learning* juga memiliki kekurangan, diantaranya adalah:

- 1) Model ini butuh pembiasaan, karena model ini cukup rumit dalam teknisnya serta peserta didik betul-betul harus konsentrasi;
- 2) Proses pembelajaran memerlukan waktu yang cukup panjang;

- 3) Peserta didik tidak dapat benar-benar tahu apa yang mungkin penting bagi mereka untuk belajar, terutama bagi mereka yang tidak memiliki pengalaman sebelumnya;
- 4) Sering juga kesulitan terletak pada guru, karena guru kesulitan dalam menjadi fasilitator dan mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang tepat.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa kekurangan model pembelajaran *problem based learning* diantaranya tidak semua materi bisa menggunakan model ini, memerlukan waktu yang cukup panjang, model ini dirasa rumit sehingga peserta didik perlu pembiasaan dan terkadang guru juga mengalami kesulitan.

#### **2.1.11 Langkah-Langkah Game Monopoli**

Adapun langkah-langkah memainkan game monopoli adalah sebagai berikut:

- 1) Permainan monopoli dalam penelitian ini dimainkan secara berkelompok, peserta didik dibagi kelompok menjadi 6 kelompok;
- 2) Setiap kelompok memiliki dua orang perwakilan sebagai pemain, pemain tersebut akan bergantian dengan teman kelompok disetiap rondanya.
- 3) Setiap kelompok diberikan 10 poin sebelum permainan dimulai.
- 4) Permainan monopoli akan diawali dengan pemain melemparkan dadu dan akan berjalan dimulai dari bidang start, pemain akan menjalankan pion sesuai dengan angka yang didapatkan dari pelemparan dadu.
- 5) Ketika pion yang dijalankan menduduki sebuah bidang kompleks maka pemain mengambil kartu untuk menjawab soal berpikir kritis, jika soal yang dijawab salah akan mengurangi point yang dimiliki oleh kelompok pemain, jika jawaban benar maka kelompok pemain mendapatkan penambahan point,
- 6) Apabila pemain menduduki bidang kartu soal maka pemain mengambil kartu untuk menjawab soal seputar pertanyaan konsep dari materi ekosistem, jika jawaban benar maka kelompok pemain mendapatkan penambahan point, jika jawaban salah maka pemain tidak akan mendapatkan poin

- 7) Apabila pemain mendapatkan kartu bonus maka kelompok pemain mendapatkan penambahan point.
- 8) Apabila pemain menduduki bidang kartu informasi maka pemain akan mengikuti arahan dari kartu tersebut.
- 9) Apabila pemain menduduki bidang masuk penjara, maka pemain akan masuk penjara dan tidak bisa bermain selama 1 putaran.
- 10) Setiap tim yang mempunyai kartu bebas penjara, maka pemain akan terhindar dari masuk penjara.

Alat alat yang dibutuhkan dalam permainan ini meliputi sebagai berikut:

- 1) Papan permainan monopoli
- 2) Pion pemain
- 3) Point monopoli sebagai pengganti uang
- 4) Dua buah dadu
- 5) Kartu kompleks
- 6) Kartu soal
- 7) Kartu bonus
- 8) Kartu Informasi
- 9) Kartu bebas penjara

#### **2.1.12 Kekurangan dan Kelebihan Game Monopoli**

Penggunaan game monopoli di dalam pembelajaran materi ekosistem ini diperuntukkan agar proses belajar mengajar tidak terkesan monoton. Adapun kelebihan dari game monopoli ini sebagai berikut:

- 1) Game permainan monopoli ini dapat meningkatkan daya tarik dan motivasi belajar bagi peserta didik;
- 2) Proses pembelajaran akan lebih efektif dengan menggunakan game monopoli, karena peserta didik akan merasa senang dan bersemangat dalam mengikuti pembelajaran;
- 3) Game monopoli dapat membantu peserta didik mengingat kembali materi yang telah diajarkan;

- 4) Dapat menimbulkan rasa tanggung jawab peserta didik untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya dengan menjawab soal-soal dalam permainan monopoli tersebut;
- 5) Game pembelajaran monopoli melatih peserta didik dalam hal kreativitas, kerjasama tim dan persaingan antar kelompok;
- 6) Permainan dapat memberikan umpan balik langsung.

Permainan monopoli dapat melatih peserta didik dalam hal kreativitas, kerjasama tim, persaingan antar kelompok, keberanian menyampaikan pendapat, berpikir kritis dan jiwa sportivitas. Permainan monopoli juga dapat membuat pembelajaran lebih menarik, menyenangkan, serta mengembangkan pengetahuan dan kesadaran peserta didik terhadap permasalahan yang ada (Ansori et al., 2019).

Game pembelajaran monopoli juga memiliki kekurangan, berikut kekurangan dari game monopoli:

- 1) Game monopoli ini membutuhkan persiapan yang matang untuk dapat menyesuaikan dengan isi materi pembelajaran;
- 2) Timbul rasa bingung peserta didik ketika menjawab soal di game monopoli karena kurangnya pemahaman peserta didik dengan materi yang sudah diajarkan;
- 3) Memungkinkan terjadi keributan didalam permainan ini karena kurang memahami aturan permainan;
- 4) Tidak dapat dimainkan secara perorangan

### **2.1.13 Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Game Monopoli**

Adapun penerapan sintaks model *problem based learning* berbantuan game monopoli adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.2 Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Game Monopoli**

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru
Tahap 1 Orientasi peserta didik pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran serta mengajukan fenomena kepada peserta didik untuk memunculkan masalah dan diselesaikan bersama kelompok.
Tahap 2 Mengorganisasi peserta didik	Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok dan membantu peserta didik untuk mengidentifikasi apa yang perlu diketahui dan apa yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang sudah diidentifikasi. Kemudian membantu peserta didik untuk membagi peran atau tugas untuk menyelesaikan masalah.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru membimbing peserta didik untuk mengumpulkan data/informasi untuk menyelesaikan masalah yang dimunculkan pada artikel dalam LKPD. Peserta didik dapat bertanya kepada guru apabila ada masalah yang kurang dimengerti sebelum melangkah ke tahap berikutnya. Kemudian guru membimbing peserta didik mengisi soal yang ada pada bidang monopoli yang telah diberikan pada setiap kelompok untuk kemudian hasilnya dipresentasikan dihadapan rekan-rekan peserta didik yang lain.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil	Guru membimbing kegiatan presentasi setiap kelompok dan diskusi untuk menentukan penyelesaian masalah yang dianggap paling tepat berdasarkan hasil game monopoli.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah	Guru membimbing peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses penyelesaian masalah yang telah dilakukan. Kemudian diakhir pembelajaran guru memberikan evaluasi melalui posttest terkait materi yang telah dipelajari.

#### **2.1.14 Materi Ajar**

##### **2.1.14.1 Pengertian Ekosistem**

Ekosistem merupakan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya yang merupakan suatu kesatuan fungsional. Hubungan tersebut berlangsung secara dinamis sehingga terjadilah keseimbangan lingkungan. Ekosistem juga dapat diartikan hubungan saling ketergantungan antara faktor biotik dan faktor abiotik pada suatu tempat dan waktu tertentu. Contoh faktor abiotik adalah kondisi fisik dan kimiawi lingkungan seperti suhu, cahaya, air, garam

mineral, kelembapan, udara dan tanah sedangkan faktor biotik adalah semua makhluk hidup yang ada di lingkungan. Contohnya seperti ekosistem pantai, ekosistem sawah, ekosistem terumbu karang, ekosistem tundra, ekosistem hutan hujan tropis, dan lainnya. Ekosistem disusun oleh dua komponen, yaitu lingkungan fisik atau makhluk tidak hidup (komponen abiotik) dan berbagai jenis makhluk hidup (komponen biotik).

#### **2.1.14.2 Komponen Penyusun Ekosistem**

##### **1) Komponen Biotik**

Komponen biotik adalah segala makhluk hidup atau hayati, baik itu organisme maupun mikroorganisme (Urry et al., 2020). Contoh dari komponen biotik adalah hewan, tanaman, bakteri, dan lain-lain. Sandika (2021) juga menjelaskan berdasarkan peran dan fungsinya, makhluk hidup di dalam ekosistem dapat dibedakan menjadi tiga macam diantaranya:

##### **a) Produsen**

Produsen merupakan makhluk hidup yang dapat menghasilkan bahan organik yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup lainnya. Semua tumbuhan berklorofil merupakan produsen karena dapat mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik melalui proses fotosintesis. Fotosintesis dapat terjadi berbantuan cahaya matahari. Hasil fotosintesis berupa makanan yang merupakan energi bagi makhluk hidup lainnya.

##### **b) Konsumen**

Konsumen merupakan makhluk hidup yang berperan sebagai pemakan organik atau energi yang dihasilkan oleh produsen bertujuan untuk menjaga kelangsungan hidupnya. Konsumen terbagi menjadi empat tingkatan yaitu konsumen tingkat pertama (konsumen primer) merupakan konsumen yang memakan tumbuhan secara langsung. Konsumen tingkat kedua (konsumen sekunder) merupakan konsumen yang memakan konsumen tingkat pertama, biasanya adalah hewan pemakan daging (karnivora). Konsumen tingkat ketiga (konsumen tersier) merupakan konsumen yang memakan konsumen tingkat kedua. Konsumen tingkat keempat (konsumen puncak) merupakan konsumen yang memakan konsumen tingkat ketiga, contoh burung elang memakan ular.

### c) Dekomposer

Dekomposer adalah organisme yang menguraikan sisa - sisa makhluk hidup yang sudah mati. Kelompok ini menguraikan zat - zat organik yang terdapat dalam sisa - sisa makhluk yang sudah mati menjadi zat - zat anorganik. Senyawa anorganik ini sangat diperlukan oleh tumbuhan agar tumbuh dengan subur. Organisme yang termasuk dalam kelompok dekomposer adalah bakteri dan jamur.

## 2) Komponen Abiotik

Campbell (2003): Menyatakan bahwa faktor abiotik adalah elemen-elemen non-hidup dalam lingkungan yang berperan dalam menentukan distribusi dan kelimpahan organisme. Komponen abiotik meliputi:

### a) Suhu

Suhu lingkungan merupakan faktor penting dalam ekosistem, setiap makhluk hidup memerlukan suhu optimum untuk kegiatan metabolisme dan perkembangbiakannya. Pada umumnya, makhluk hidup dapat bertahan hidup pada suhu lingkungan 0°C – 40°C. Beberapa jenis makhluk hidup pada suhu yang sangat rendah akan melakukan hibernasi, namun akan aktif kembali apabila suhu lingkungan sudah kembali normal.

### b) Air

Air sangat penting bagi kehidupan, karena air dibutuhkan untuk kelangsungan hidup organisme. Bagi tumbuhan, air diperlukan dalam pertumbuhan, perkecambahan, dan penyebaran biji. Bagi hewan dan manusia, air diperlukan sebagai air minum dan sarana hidup lain. Misalnya transportasi bagi manusia, dan tempat hidup bagi ikan. Bagi unsur abiotik lain, misalnya tanah dan batuan, air diperlukan sebagai pelarut dan pelapuk.

### c) Cahaya Matahari

Cahaya matahari merupakan sumber energi bagi seluruh kehidupan di bumi. Di dalam ekosistem, energi dialirkan dari satu trofik ke tingkat trofik lainnya dalam bentuk transformasi energi. Sebagian kecil cahaya matahari dimanfaatkan tumbuhan untuk proses fotosintesis dan diubah menjadi energi potensial dalam bentuk karbohidrat.

#### d) Iklim

Iklim adalah pola jangka cuaca di wilayah tertentu. Iklim merupakan komponen abiotik yang terbentuk sebagai hasil interaksi berbagai komponen abiotik lainnya, seperti kelembaban udara, suhu dan curah hujan. Iklim sangat memengaruhi kesuburan tanah, tetapi kesuburan tanah tidak berpengaruh terhadap iklim.

#### e) Tanah

Tanah terbentuk karena proses destruktif (pelapukan batuan, pembusukan senyawa organik) dan sintesis (pembentukan mineral). Komponen tanah yang utama adalah bahan mineral, bahan organik, air dan udara. Tumbuhan mengambil air dan garam mineral dari dalam tanah. Sementara manusia menggunakan tanah untuk keperluan lahan pemukiman, pertanian, peternakan perkantoran Perindustrian, pertambangan dan kegiatan lainnya.

### 2.1.14.3 Tingkatan Organisasi dalam Ekosistem

Berikut ini tingkatan organisasi dalam ekosistem yang dijelaskan oleh Sandika (2021) diantaranya:

#### 1) Individu

Individu adalah makhluk hidup tunggal, dalam mempertahankan hidupnya setiap individu dihadapkan pada masalah yang penting, misalnya seekor hewan harus mendapatkan makanan, mempertahankan diri terhadap musuhnya tersebut, organisme harus memiliki struktur khusus, misalnya duri, sayap, kantong atau tanduk. Individu adalah organisme yang hidupnya berdiri sendiri (Urry et al., 2020). Misalnya contoh pada gambar 2.1 yaitu satu ekor flamingo, satu ekor flamingo ini merupakan organisme yang hidupnya berdiri sendiri.



**Gambar 2.1 Individu Flamingo**  
Sumber: Eka Amira (2023)

## 2) Populasi

Populasi merupakan kumpulan individu sejenis yang hidup pada suatu wilayah (Sandika., 2021). Suatu populasi dapat bertambah karena terjadinya kelahiran (natalitas) atau adanya pendatang masuk (imigrasi) dan dapat berkurang karena terjadinya kematian (mortalitas) atau adanya perpindahan keluar (emigrasi). Dengan adanya yang lahir, datang dan pergi maka populasi itu sifatnya dinamis. Contohnya pada gambar 2.2 yaitu populasi sekelompok tikus. Satu kelompok tikus ini terdiri lebih dari satu tikus yang saling berinteraksi.



**Gambar 2.2 Populasi Tikus**  
Sumber: *Campbell* (Erlangga, 2008)

## 3) Komunitas

Menurut Safitri (2021) komunitas merupakan berbagai populasi dari spesies yang berbeda saling berinteraksi antara satu dengan yang lain dalam suatu wilayah dan waktu tertentu. Contoh pada gambar 2.3 yaitu komunitas padang rumput, yang terdiri dari populasi flamingo, populasi rerumputan, populasi zebra dan sebagainya.



**Gambar 2.3 Komunitas Padang Rumput**  
Sumber: Gridkids (2021)

#### 4) Ekosistem

Ekosistem merupakan interaksi antar komunitas dan lingkungannya yang saling mempengaruhi (Sandika., 2021). Komponen penyusun ekosistem adalah produsen (tumbuhan hijau), konsumen (herbivor, karnivor) dan dekomposer atau pengurai (mikroorganisme). Contoh ekosistem pada gambar 2.4 yaitu ekosistem padang rumput.



**Gambar 2.4. Ekosistem Padang Rumput**  
Sumber: *Campbell* (Erlangga,2008)

#### 5) Bentang Alam

Bentang alam atau ekosistem yang saling terhubung di permukaan bumi merupakan suatu bentangan tanpa ada pengaruh manusia yang masuk di dalamnya. Contoh pada gambar 2.5 seperti lembah gunung.

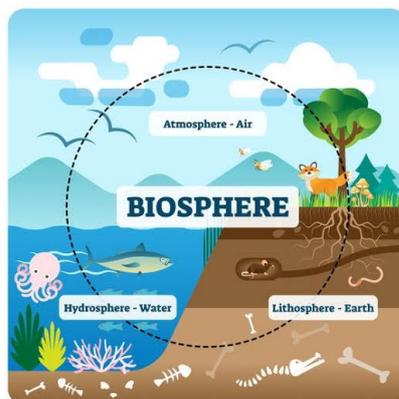


**Gambar 2.5 Bentang Alam**  
Sumber: Nabil Adlani (2022)

#### 6) Biosfer

Biosfer adalah lapisan tempat tinggal makhluk hidup atau ruang lingkup yang ditempati oleh organisme dan ekosistem total dari semua ekosistem serta

bentang alam di planet ini yaitu bumi (Urry et al., 2020). Contoh pada gambar 2.6 biosfer merupakan organisasi hayati yang paling kompleks.



**Gambar 2.6 Biosfer Planet Bumi**  
Sumber: VectoreMine (2019)

#### 2.1.14.4 Pola-Pola Interaksi dalam Ekosistem

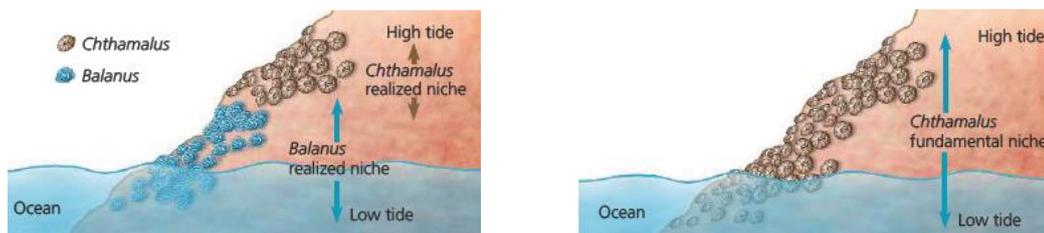
Dalam ekosistem terjadi interaksi antara organisme dan lingkungannya atau disebut timbal balik antara komponen-komponen biotik dengan komponen abiotik. Interaksi dapat terjadi antar makhluk hidup dan dapat pula terjadi antara makhluk hidup dengan non makhluk hidup. Interaksi antar komponen yang terjadi dalam suatu ekosistem akan membentuk pola-pola interaksi diantaranya dapat berupa predasi, kompetisi, dan simbiosis.

**Predasi (*predation*)** adalah interaksi antara spesies predator dan mangsa (Maknun., 2017). Hubungan ini sangat erat sebab tanpa mangsa predator tak dapat hidup. Sebaliknya, predator juga berfungsi sebagai pengontrol populasi. Contoh predasi pada gambar 2.7 yaitu interaksi antara citah yang memburu rusa.



**Gambar 2.7 Contoh Predasi Cintah Memburu Rusa**  
Sumber: Badud Tamam (2018)

**Kompetisi antar spesies (*interspecific competition*)** adalah interaksi yang terjadi sewaktu individu-individu spesies berbeda bersaing memperebutkan sumber daya yang membatasi pertumbuhan dan kesintasan mereka. Contohnya pada gambar 2.8 Chthamalus and Balanus, Chthamalus biasanya ditemukan lebih tinggi di bebatuan daripada Balanus, ketika Balanus mengalami penurunan jumlah maka Chthamalus akan menyebar ke wilayah yang sebelumnya ditempati oleh Balanus.



**Gambar 2.8 Contoh Kompetisi Antar Spesies Chthamalus dan Balanus**  
Sumber: Urry et al. (2020)

**Simbiosis** adalah semua jenis interaksi makhluk hidup antara dua organisme biologis yang berbeda dalam suatu lingkungan ekosistem. Macam-macam simbiosis terdiri atas komensalisme, parasitisme, dan mutualisme.

**Komensalisme** adalah interaksi dengan pengaruh positif pada satu populasi dan tidak berpengaruh pada populasi yang lain. Contohnya pada gambar 2.9 antara tanaman anggrek dan pohon.



**Gambar 2.9 Komensalisme**  
Sumber: Sainspediia.xyz (2023)

**Parasitisme** adalah hubungan antar individu yang berbeda spesies dimana satu individu menggantungkan hidupnya pada organisme lain (inang) dan mengambil makanan dari inang tersebut sehingga bersifat merugikan inangnya. Contohnya pada gambar 2.10 ulat yang terkena *parasitic wasps*.



**Gambar 2.10 Parasitisme**  
Sumber: *Campbell* (Erlangga,2008)

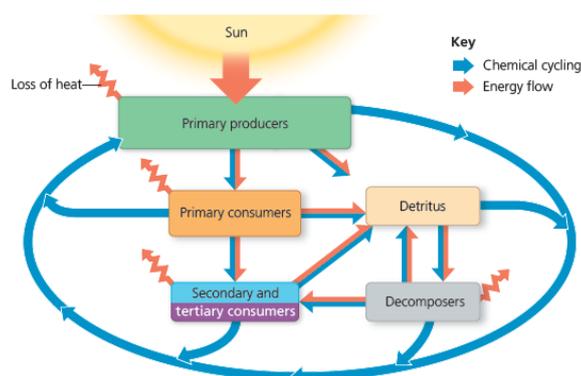
**Mutualisme** adalah interaksi antar spesies yang saling menguntungkan kedua spesies. Contohnya pada gambar 2.11 bakteri *Rhizobium leguminosarum* dan tanaman polong-polongan. Bakteri *Rhizobium leguminosarum* merupakan bakteri yang berfungsi untuk menyuburkan tanah, dengan cara mengikat nitrogen yang terdapat dalam udara. Biasanya bakteri ini juga kerap dijadikan pupuk hayati. Tanaman polong-polongan pun menjadi lebih subur, dan bakteri *Rhizobium* sendiri akan mendapatkan makanan dari tanaman polong-polongan yang dihinggapinya.



**Gambar 2.11 Mutualisme**  
Sumber: Silmi (2023)

### 2.1.14.5 Hubungan Saling Ketergantungan

Hubungan saling ketergantungan antar komponen biotik terjadi melalui peristiwa makan dan dimakan sehingga menimbulkan perpindahan energi. Menurut Sandika (2021) aliran energi merupakan proses perpindahan energi dalam bentuk satu ke bentuk lain. Matahari merupakan sumber energi bagi semua kehidupan yang selanjutnya masuk ke komponen biotik melalui produsen dan diteruskan ke konsumen (organisme lain). Produsen dan konsumen yang mati akan diuraikan oleh dekomposer (jamur dan bakteri) atau dimakan oleh detritivor dan diubah menjadi unsur hara atau anorganik (abiotik), selanjutnya unsur hara kembali dimanfaatkan oleh produsen. Setiap aktivitas organisme menghasilkan energi (entropi/reservasi). Pengalihan energi berlangsung melalui sederetan organisme dalam jaring-jaring makanan kehidupan yaitu rantai makanan, jaring-jaring makanan dan piramida makanan.



**Gambar 2.12 Aliran Energi dan Siklus Materi**

Sumber: Urry et al. (2020)

Energi yang diwakilkan dalam gambar 2.12 dengan panah oranye masuk dari matahari sebagai panas yang ditransferkan menjadi energi kimia melalui jaring-jaring makanan, masing-masing unit energi akhirnya akan terpancar keluar sebagai panas, sebagian besar transfer materi yang diwakili oleh panah biru melalui jaring-jaring makanan yang akhirnya mengarah ke detritus atau dekomposer kemudian nutrisi akan masuk siklus kembali ke produsen primer (Urry et al., 2020). Dengan mendaur ulang unsur-unsur kimia, pengurai juga memainkan peran kunci dalam hubungan trofik ekosistem. Dekomposer mengubah bahan organik dari semua

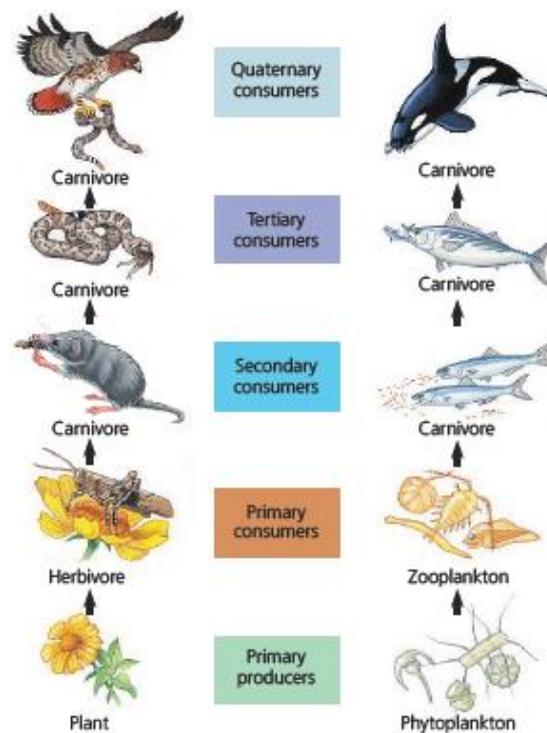
tingkat trofik menjadi senyawa anorganik yang dapat digunakan oleh produsen primer.

Panah ke arah kiri pada aliran energi dan siklus materi menunjukkan aliran energi dan materi yang bergerak dari detritus menuju dekomposer. Panah biru yang bergerak ke kiri menunjukkan bahwa materi organik dari detritus diuraikan oleh dekomposer menjadi nutrisi anorganik. Nutrien ini kemudian diserap kembali oleh produsen primer (seperti tumbuhan) dari tanah, yang memungkinkan siklus materi untuk berputar kembali dalam ekosistem.

Panah merah yang bergerak ke kiri menunjukkan aliran energi yang tersimpan dalam detritus. Ketika dekomposer memecah detritus, sebagian energi dilepaskan sebagai panas, dan sisanya digunakan oleh dekomposer untuk pertumbuhan dan aktivitas biologis mereka. Proses tersebut untuk memastikan ketersediaan nutrisi bagi produsen primer dan menjaga kelangsungan aliran energi dalam rantai makanan.

#### **a. Rantai Makanan**

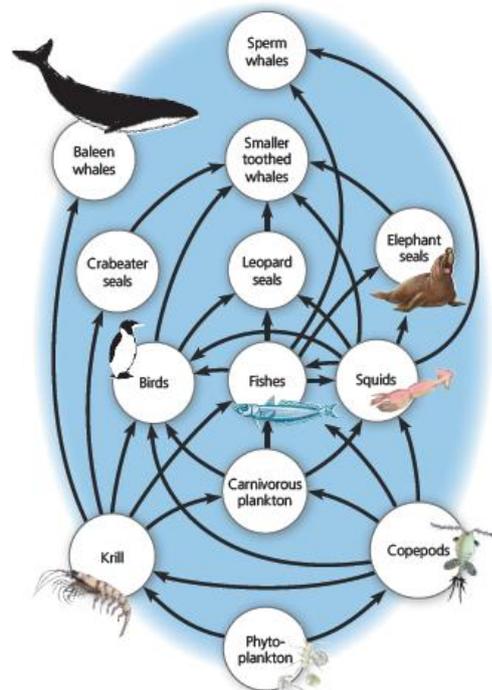
Rantai makanan merupakan suatu peristiwa makan dan dimakan antar makhluk hidup demi keberlangsungan hidupnya. Rantai makanan tersusun dari beberapa tingkatan yang disebut tingkat trofik seperti pada gambar 2.13. Pada tingkat trofik dimulai dari produsen hingga dekomposer. Produsen yang bisa memproduksi makanan sendiri dengan memanfaatkan komponen abiotik berada di tingkat trofik pertama, kemudian konsumen yang memakan produsen di tingkat kedua, dilanjutkan oleh konsumen tingkat dua yang memakan konsumen tingkat pertama dan begitu pun seterusnya. Pada setiap perpindahan energi terdapat 80%-90% energi potensial hilang sebagai panas. Karena itu perpindahan dalam rantai makanan terbatas antara 4-5 saja (Maknun., 2017).



**Gambar 2.13 Contoh Rantai Makanan**  
Sumber: Sandika (2021)

### b. Jaring-jaring Makanan

Jaring-jaring makanan merupakan gabungan dari berbagai rantai makanan yang saling bertautan dan kompleks berdasarkan proses makan dan dimakan. Hal ini terjadi karena suatu organisme sering kali memiliki jenis makanan yang banyak. Semakin kompleks jaring-jaring makanan yang terbentuk, semakin tinggi Tingkat kestabilan suatu ekosistem. Dalam komunitas pelagis antartika, misalnya pada gambar 2.14 produsen primer adalah fitoplankton, berperan sebagai makanan bagi udang-udangan dan *copepod*.

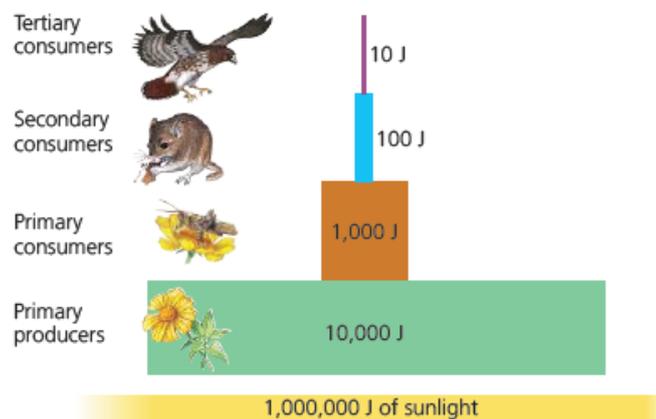


**Gambar 2.14 Contoh Jaringan-jaring Makanan**  
Sumber: *Campbell (2008)*

### c. Piramida Energi

Pada piramida energi terjadi penurunan sejumlah energi berturut - turut yang tersedia di tingkat trofik (Sandika., 2021). Efisiensi trofik berkisar dari sekitar 5% hingga 20% di ekosistem yang berbeda, tetapi rata-rata hanya sekitar 10%. Dengan kata lain, 90% energi yang tersedia di satu tingkat trofik biasanya tidak ditransfer ke tingkat trofik berikutnya. Kerugian ini berlipat ganda sepanjang rantai makanan. Jika 10% dari energi yang tersedia ditransfer dari produsen primer ke konsumen primer, seperti belalang, dan 10% dari energi tersebut ditransfer ke konsumen sekunder (karnivora), maka hanya 1% dari produksi primer bersih yang tersedia untuk konsumen sekunder. Contohnya perpindahan energi pada gambar 2.15 hilangnya energi di sepanjang rantai makanan membatasi kelimpahan karnivora tingkat atas yang dapat didukung oleh suatu ekosistem. Hanya sekitar 0,1% energi yang ditetapkan oleh fotosintesis yang dapat mengalir melalui jaring makanan ke konsumen tersier,

seperti elang atau hiu. Ini membantu menjelaskan mengapa sebagian besar jaring makanan hanya mencakup sekitar empat atau lima tingkat trofik.



**Gambar 2.15 Contoh Piramida Energi**

Sumber: Urry et al. (2020)

#### 2.1.14.6 Jenis-Jenis Ekosistem

##### 1) Ekosistem Darat (*Terrestrial*)

Ekosistem adalah merupakan wilayah darat (*terrestrial*) yang ditentukan oleh keadaan iklim, curah hujan, letak geografis dan garis lintang. Widodo et al. (2021) dalam bukunya menjelaskan bahwa, berdasarkan karakteristiknya, ekosistem darat dibedakan menjadi 6, yaitu sebagai berikut:

##### a) Ekosistem Hutan Gugur

Ekosistem hutan gugur dicirikan oleh tanaman yang daunnya layu di musim dingin. Ekosistem hutan gugur ini terdapat di kawasan Asia Timur, Amerika Serikat, Chili dan juga Eropa Barat. Karakteristik hutan gugur adalah curah hujan yakni berkisar 67-98 cm/tahun, memiliki 4 musim, antara lain musim dingin, musim panas, musim semi, dan musim gugur serta keanekaragaman jenis tumbuhan relatif rendah.

##### b) Ekosistem Hutan Tropis

Ekosistem hutan tropis memiliki keanekaragaman hayati tumbuhan dan hewan yang tinggi. Ekosistem ini terdapat di Amazon, Amerika Tengah, Papua Nugini, Kongo di Afrika dan sebagian besar di Asia Tenggara. Karakteristik dari hutan ini diantaranya adalah curah hujan relatif tinggi berkisar 200-225 cm/tahun

dengan intensitas cahaya matahari sepanjang tahun dengan keanekaragaman hayati yang tinggi.

c) Ekosistem Padang Rumput

Ekosistem padang rumput ditemukan di daerah beriklim tropis hingga sedang seperti Rusia bagian selatan, Hongaria, Amerika Selatan, Asia Tengah, dan Australia. Karakteristik dari ekosistem padang rumput adalah intensitas curah hujan berkisar di antara 25-50 cm/tahun. Sedangkan pada beberapa kawasan padang rumput, curah hujan mencapai 95 cm/tahun yang turun tidak teratur dengan struktur tanah dan keberadaan air yang kurang baik sehingga tumbuh-tumbuhan sulit untuk menyerap air dan unsur hara. Padang rumput berdasarkan tempatnya dibedakan menjadi 4 yaitu:

- (1) Stepa, adalah padang rumput tanpa pohon, kecuali di tepi sungai atau danau. Rerumputan yang tumbuh di stepa berukuran kecil. Stepa adalah padang rumput yang bersifat semi gurun karena ditumbuhi rumput atau semak belukar. Stepa banyak ditemukan di Indonesia, khususnya di Nusa Tenggara Timur.



**Gambar 2.16 Stepa**  
Sumber: Bagoes (2022)

- (2) Sabana, jenis padang rumput sabana juga disebut savannah. Sabana adalah padang rumput luas dengan diselingi beberapa pohon sejenis tenere (Gambar 2.17). Padang Sabana banyak ditemukan wilayah di Asia, Afrika, Australia, dan Amerika Selatan. Sabana memiliki tekstur tanah berlempung dan tahan air.



**Gambar 2.17 Sabana**

Sumber: Arindom Ghosh (2013)

- (3) Prairie, adalah sejenis padang rumput dengan daerah datar, landai atau berbukit. Padang rumput prairie didominasi oleh rerumputan tinggi dan tidak banyak pohon. Padang rumput ini ada di setiap benua kecuali Antartika.
- (4) Pampa, adalah padang rumput dengan bentuk datar. Pampa terletak di Argentina dan meluas ke Uruguay. Suhu rata-rata di Pampa adalah 18 derajat dan memiliki iklim lembab dan hangat.

d) Ekosistem Taiga

Ekosistem taiga ditemukan di antara daerah subtropis dan kutub seperti Rusia, Skandinavia, Siberia, Kanada, dan Alaska. Karakteristik dari ekosistem taiga yaitu perbedaan suhu antara musim panas dan musim dingin relatif besar, flora khas dengan pohon jenis konifer/jarum, keanekaragaman tumbuhan relatif rendah sehingga disebut juga hutan homogen.

e) Ekosistem Tundra

Ekosistem tundra terletak di lingkungan kutub utara, oleh karena itu iklimnya adalah kutub. Tundra berarti dataran tanpa pepohonan, vegetasinya didominasi oleh lumut. Karakteristik tundra adalah vegetasi rerumputan dan beberapa tumbuhan berbunga kecil, musim dingin berlangsung 9 bulan, dengan hewan khas ekosistem tundra adalah bison berbulu panjang dan rusa kutub.

f) Ekosistem Gurun

Ekosistem gurun ditemukan di wilayah Australia, Amerika Utara, Asia Barat dan Afrika Utara. Karakteristik dari ekosistem gurun adalah curah hujan sangat sedikit, +25 cm/tahun dengan laju penguapan air lebih besar dari jumlah curah hujan, kelembaban relatif rendah dan tanahnya sangat tandus karena tidak bisa

menyimpan air. Adapun fauna yang hidup di wilayah gurun adalah hewan yang mampu menyimpan air seperti unta, dan beberapa jenis hewan seperti ular, kadal, tikus yang hidup di dalam lubang pada siang hari dan beraktivitas pada malam hari (nokturnal). Sedangkan floranya adalah hewan yang dapat beradaptasi dengan kondisi lahan kering dan tandus yaitu tumbuhan xerofit.

## **2) Ekosistem Air Laut**

Widodo et al. (2021) membagi ekosistem air laut menjadi beberapa jenis ekosistem, yaitu ekosistem pantai, laut, terumbu karang dan estuari atau muara. Adapun penjelasan mengenai setiap ekosistem adalah sebagai berikut:

- a) Ekosistem pantai atau pesisir terletak di antara ekosistem darat, pasang surut, dan laut. Gelombang laut mempengaruhi ekosistem pantai. Hewan yang hidup di pantai secara struktural beradaptasi untuk melekat pada permukaan yang keras.
- b) Ekosistem laut, Mukharomah (2021) ekosistem laut dicirikan oleh salinitas yang tinggi. Di daerah tropis, salinitas biasanya lebih tinggi. Ini karena suhu di lingkungan meningkatkan penguapan. Penguapan yang tinggi juga membuat salinitas tinggi. Di daerah tropis, suhu laut mencapai 25 derajat Celcius. Dengan demikian, wilayah ini memiliki wilayah termoklin.
- c) Ekosistem terumbu karang, merupakan suatu ekosistem dasar laut yang terdiri dari berbagai interaksi antara hewan karang yang membentuk struktur keras dari kalsium karbonat atau batu kapur.
- d) Ekosistem estuari, adalah muara di mana aliran air sungai mengalir ke laut. Kandungan garam di ekosistem estuari mengalami perubahan secara bertahap mulai dari daerah air tawar ke laut. Pasang surut air juga mempengaruhi salinitas ekosistem ini. Komunitas hewannya antara lain berbagai cacing, kerang, kepiting, dan ikan.

## **3) Ekosistem Air Tawar**

Juniper (dalam Widodo et al., 2021) menjelaskan bahwa "Ekosistem air tawar merupakan ekosistem yang memiliki tingkat salinitas yang rendah. Ekosistem air tawar, dibedakan menjadi dua yaitu berdasarkan keadaan air dan berdasarkan

daerahnya". Adapun jenis ekosistem air tawar berdasarkan keadaan air adalah sebagai berikut:

- a) Perairan tenang, yaitu perairan yang tenang meliputi rawa-rawa dan danau. Rawa merupakan bagian dari ekosistem perairan tenang. Rawa adalah badan air di dataran yang mengalami cekungan. Ekosistem danau adalah cekungan besar yang terbentuk dan berisi air. Proses pembentukan danau terjadi akibat aktivitas gunung berapi. Mukharomah (2021) membagi jenis danau berdasarkan produksi materi organiknya sebagai berikut:
- b) Perairan mengalir, yaitu sungai merupakan aliran air yang terjadi dipermukaan bumi. Air sungai mengalir dan mengalir ke laut. Sungai adalah badan air yang mengalir dan menjadi sumber air tawar. Ada beberapa ikan di sungai, seperti ikan mas, nila atau lele.

#### **2.1.14.7 Siklus Biogeokimia**

##### **1) Pengertian Siklus Biogeokimia**

Siklus biogeokimia adalah siklus energi kompleks yang terjadi di lingkungan Widodo et al. (2021). Siklus ini tidak hanya terjadi di dalam tubuh organisme (lingkungan biotik), tetapi juga di lingkungan abiotik. Fungsi dari siklus biogeokimia ini adalah sebagai daur materi yang melibatkan semua unsur-unsur kimia yang sudah dipakai oleh komponen biotik maupun abiotik di bumi sehingga kelangsungan hidup di bumi dapat terus terjaga (Sandika, 2021).

##### **2) Macam – macam Siklus Biogeokimia**

###### **a) Siklus Air**

Air di atmosfer berada dalam bentuk uap air. Uap air berasal dari air di daratan dan laut yang menguap karena panas cahaya matahari. Uap air di atmosfer terkondensasi menjadi awan yang turun ke daratan dan laut dalam bentuk hujan.

Transpirasi oleh tumbuhan mencakup 90% penguapan pada ekosistem darat, kemudian melalui tranpirasi uap air dilepaskan oleh tumbuhan ke atmosfer. Hewan memperoleh air langsung dari air permukaan serta dari tumbuhan dan hewan yang dimakan, sedangkan manusia menggunakan sekitar seperempat air tanah. Sebagian air keluar dari tubuh hewan dan manusia sebagai

urin dan keringat (Maknun., 2017). Sebagai contoh pada gambar 2.18 mengenai siklus air.

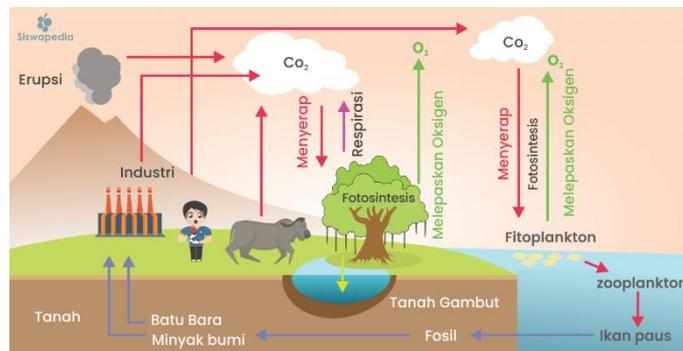


**Gambar 2.18 Siklus Air**  
Sumber: Zamroh (2020)

Proses utama menggerakkan siklus air adalah penguapan air laut karena adanya pemanasan dari sinar matahari. Selain itu penguapan juga berasal dari tumbuhan yang terletak di atas permukaan tanah. Pada ketinggian tertentu uap air tersebut akan mengalami kondensasi. Ketika awan berkumpul dan mencapai titik jenuhnya maka akan terjadi hujan. Air yang jatuh ke permukaan bumi sebagian ada yang mengalir sebagai aliran tanah, ada yang menjadi cadangan air tanah dan ada yang mengalir sebagai aliran permukaan ke laut. Siklus air atau siklus hidrologi adalah sirkulasi yang tidak pernah berhenti dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui proses evaporasi, transpirasi, kondensasi dan presipitasi.

#### **b) Siklus Karbon**

Urry et al. (2020) menjelaskan proses kunci dari siklus karbon adalah proses fotosintesis oleh tumbuhan dan fitoplankton menghilangkan sejumlah besar  $\text{CO}_2$  di atmosfer setiap tahunnya. Jumlah ini diperkirakan sama dengan jumlah  $\text{CO}_2$  yang ditambahkan ke atmosfer melalui proses respirasi sel baik oleh produsen dan konsumen di bumi. Pembakaran bahan bakar fosil dan kayu menambah jumlah  $\text{CO}_2$  tambahan yang signifikan ke atmosfer. Proses geologis pada gunung berapi juga merupakan sumber  $\text{CO}_2$  yang substansial seperti pada gambar 2.19.



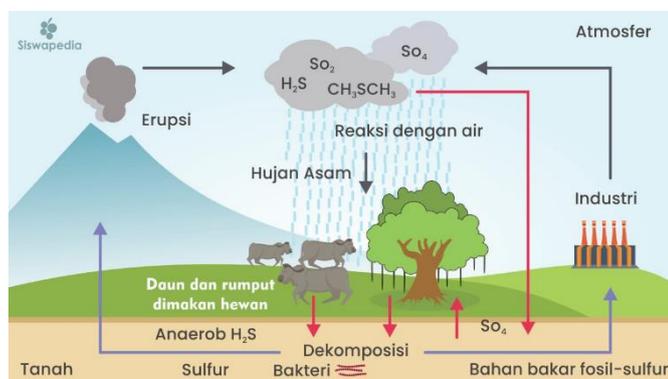
**Gambar 2.19 Siklus Karbon dan Oksigen**

Sumber: Desi Lestari (2020)

Sumber CO<sub>2</sub> di atmosfer berasal dari respirasi makhluk hidup, pembakaran batu bara, asap pabrik dan erupsi vulkanik. Karbondioksida di atmosfer dimanfaatkan oleh tumbuhan untuk fotosintesis dan menghasilkan oksigen yang digunakan makhluk hidup untuk respirasi. Tumbuhan yang mati dalam waktu lama dapat membentuk batu bara di dalam tanah. Batu bara tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar sehingga karbondioksida di atmosfer meningkat. Pertukaran karbondioksida CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> atmosfer juga berpindah masuk ke dalam dan ke luar sistem akuatik, dimana CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> terlibat dalam suatu keseimbangan dinamis dengan bentuk bahan anorganik lainnya.

### c) Siklus Sulfur

Menurut Maknun (2017) dalam siklus sulfur ini terjadi peristiwa oksidasi (O<sub>2</sub>) dan reduksi (R), yang merupakan kunci pertukaran cadangan SO<sub>4</sub> yang tersedia dengan cadangan sulfida besi yang terdapat dalam tanah sebagai persediaan cadangan. Sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.20.



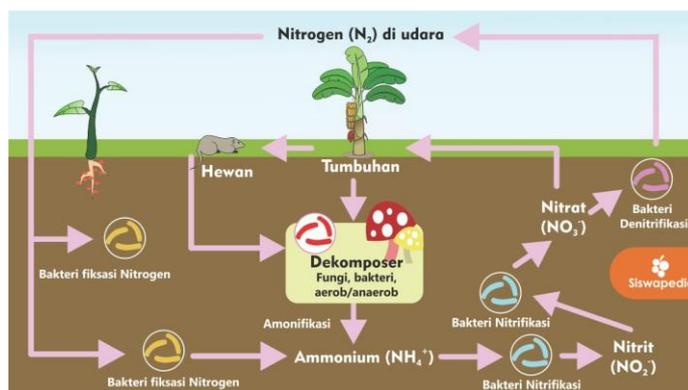
**Gambar 2.20 Siklus Sulfur**

Sumber: Desi Lestari (2020)

Sumber daur sulfur berasal dari gunung berapi yang mengeluarkan gas  $H_2S$  yang kemudian menjadi  $H_2SO_2$  dan selanjutnya menjadi  $(CH_3)_2SO_2$ . Jika kandungan  $SO_4$ ,  $SO_2$  yang banyak dibebaskan ke udara dan bercampur dengan air maka akan terbentuk hujan asam. Sementara itu pada saat organisme mati akan mengalami pembusukan oleh bakteri sehingga senyawa sulfur dalam organisme akan terurai secara aerob membentuk sulfat kembali, dan bila penguraian berlangsung secara anaerob menghasilkan gas sulfur dan sulfida. Gas sulfur dan sulfida berasal dari hasil reduksi senyawa sulfat secara anaerob oleh bakteri pereduksi sulfur. Oleh bakteri sulfur, gas sulfur dan sulfida di udara dioksidasi menghasilkan sulfur, selanjutnya sulfur dioksidasi lagi membentuk sulfat dalam tanah.

#### d) Siklus Nitrogen

Widodo et al. (2021) menjelaskan siklus nitrogen adalah proses dimana senyawa nitrogen diubah menjadi berbagai bentuk kimia lainnya. Unsur nitrogen (N) di dalam tubuh makhluk hidup merupakan salah satu komponen senyawa organik seperti protein, asam nukleat, vitamin dan hormon. Sementara itu, N di udara sebanyak 78% dalam bentuk gas  $N_2$  sebagaimana ditunjukkan oleh gambar 2.21.



**Gambar 2.21 Siklus Nitrogen**

Sumber: Desi Lestari (2020)

Proses siklus nitrogen diawali oleh jatuhnya nitrogen bersamaan dengan air ke permukaan bumi dan menyerap ke dalam tanah melalui pori-pori tanah. Di dalam tanah  $NH_3$  mengalami nitrifikasi yakni perubahan  $NH_3$  menjadi nitrit ( $NO_2$ ).

Selanjutnya, diubah oleh *Nitrobacter* menjadi senyawa anorganik yang mengandung nitrat ( $\text{NO}_3$ ). Kemudian  $\text{NO}_3$  akan diserap oleh tumbuhan untuk tumbuh dan berkembang, salah satunya untuk membentuk protein di bawah kendali sistem DNA dan RNA di dalam sel. Di sisi lain,  $\text{NO}_3$  dapat berubah kembali menjadi gas  $\text{N}_2$  dan kembali ke udara (proses denitrifikasi) akibat aktivitas bakteri denitrifikasi yakni *Pseudomonas*.

#### e) Siklus Fosfor

Fosfor merupakan elemen penting dalam kehidupan karena semua makhluk hidup membutuhkan fosfor dalam bentuk ATP (*Adenosine Tri Phosphate*), sebagai sumber energi untuk metabolisme sel. Fosfor terdapat di alam dalam bentuk ion fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ). Ion fosfat juga ditemukan dalam bebatuan (Sandika, 2021), sebagaimana dijelaskan pada gambar 2.22.



**Gambar 2.22 Siklus Fosfor**

Sumber: Desi Lestari (2020)

Diawali karena adanya peristiwa erosi dan pelapukan batu menyebabkan fosfat terbawa menuju sungai hingga laut membentuk sedimen. Adanya pergerakan dasar bumi menyebabkan sedimen yang mengandung fosfat muncul ke permukaan dalam bentuk batuan-batuan besar atau pegunungan. Di darat tumbuhan mengambil fosfat yang terlarut dalam air tanah. Hewan herbivora mendapatkan fosfat dari tumbuhan yang dimakannya dan karnivora mendapatkan fosfat dari herbivora yang dimakannya. Seluruh hewan mengeluarkan fosfat melalui urin dan feses. Bakteri dan jamur mengurai makhluk hidup yang mati di dalam tanah lalu melepaskan fosfor kemudian diambil oleh tumbuhan.

## 2.2 Penelitian Yang Relevan

Berikut ini penulis sajikan beberapa penelitian yang relevan mengenai penelitian yang akan penulis laksanakan, yaitu penelitian yang pernah dilakukan oleh Riyanto, et al., (2024) Efektivitas *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. Adapun hasil dari penelitian ini adalah penggunaan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, karena pada kemampuan berpikir kritis yang diamati berupa kemampuan mengidentifikasi, menganalisis, memecahkan masalah, berpikir logis, membuat keputusan dengan tepat, tidak mudah terpropokasi serta dapat menarik simpulan dan tidak mudah tertipu.

Suarni, et al., (2023) berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan yaitu adanya perbedaan motivasi belajar yang diajar menggunakan game monopoli dengan yang tanpa diajar menggunakan game monopoli. Rata-rata skor motivasi peserta didik yang diajar menggunakan game monopoli lebih tinggi (sebesar 84) dibanding skor motivasi peserta didik tanpa diajar menggunakan game monopoli (sebesar 42) artinya penggunaan game pembelajaran monopoli dapat meningkatkan motivasi belajar materi sistem koordinasi dan alat indera pada peserta didik kelas IX SMPN 4 Polongbangkeng Utara.

Selanjutnya penelitian yang dikembangkan oleh Yoga, et al., (2021). Pengembangan Game Monopoli untuk Pembelajaran Cabang Cabang Ilmu Biologi di SMA Kelas X IPA. Adapun hasil dari penelitian ini adalah 1) Game monopoli memberikan alternatif/sarana baru bagi para peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, 2) Membuat suasana belajar menjadi lebih menyenangkan, 3) Memudahkan peserta didik dalam memahami materi biologi pokok bahasan cabang-cabang ilmu biologi, 4) Gambar pada game ini dapat menarik perhatian peserta didik, 5) Game permainan monopoli dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Adapun penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini antara lain yang dilakukan oleh Azizi, et al., (2020) Pengaruh Penggunaan Model PBL Terhadap Motivasi Belajar Biologi Peserta didik Kelas X MIA. Berdasarkan analisis, hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik simpulan bahwa model

*Problem Based Learning* dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Hal ini sesuai dengan hasil angket motivasi belajar peserta didik dimana pada siklus I yang memiliki motivasi tinggi yaitu sebesar 63,63 % dan motivasi kategori sedang yaitu 36,36 % dan 0 % kategori rendah. Namun pada siklus II mengalami peningkatan yaitu menjadi 86,3% kategori tinggi, 13,7 % kategori sedang dan 0 % kategori rendah.

### **2.3 Kerangka Konseptual**

Kemampuan berpikir kritis yaitu kemampuan yang dapat dilatihkan sehingga kemampuan ini dapat dipelajari. Pembelajaran biologi merupakan salah satu cara mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Karena pada pembelajaran biologi peserta didik dilatih untuk memperoleh kemampuan kognitif melalui pengumpulan data melalui kegiatan eksperimen, pengamatan, dan komunikasi untuk mendapatkan suatu argumen yang dapat dipercaya keabsahannya.

Kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu keterampilan abad 21 sangat penting dimiliki oleh peserta didik. Kemampuan berpikir kritis dapat dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya yaitu penerapan model yang tepat. Selain penerapan model yang tepat, kemampuan berpikir kritis juga dipengaruhi oleh motivasi belajar peserta didik. Materi pembelajaran biologi SMA khususnya kelas X tentang ekosistem merupakan materi yang sangat berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, dalam praktik di lapangan pembelajaran mengenai materi ekosistem yang dilakukan oleh peserta didik masih belum sesuai dengan tujuan pembelajaran khususnya dalam kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Faktor utama belum tercapainya tujuan pembelajaran khususnya pada kemampuan berpikir kritis yaitu masih rendahnya motivasi peserta didik. Model *problem based learning* merupakan salah satu model yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik, karena dalam proses pembelajarannya peserta didik diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Game pembelajaran yang menarik dapat digunakan sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik, penggunaan game menjadi salah satu

pilihan dalam upaya peningkatan motivasi belajar peserta didik dengan mengajak peserta didik aktif dalam pembelajaran dengan cara yang menyenangkan.

Berdasarkan uraian di atas, terdapat beberapa indikator yang mesti dipahami oleh peserta didik, namun kenyataan di lapangan berkata lain. Masih banyak peserta didik yang masih kurang memahami tentang sub-sub indikator yang dijelaskan di atas dan masih banyak peserta didik yang hanya mampu memenuhi beberapa kriteria dari indikator di atas. Dari berbagai permasalahan yang dikemukakan di atas, penulis berasumsi bahwa penggunaan model dan metode pembelajaran yang tepat dapat menyelesaikan masalah tersebut. Dengan model yang tepat, peserta didik akan diberi langkah-langkah pembelajaran yang sesuai dengan indikator yang harus dipenuhi dalam pembelajaran Biologi, sehingga indikator yang disebutkan di atas bisa tercapai. Selain model pembelajaran, metode pembelajaran mesti juga diperhatikan, karena metode, game pembelajaran yang tepat dapat memupuk minat belajar peserta didik, sehingga peserta didik dapat lebih antusias dalam pembelajaran. Dengan meningkatnya minat peserta didik dalam belajar, maka peserta didik akan sungguh-sungguh dalam proses pembelajaran tersebut.

Maka dari itu salah satu model yang dapat dijadikan sebagai solusi permasalahan di atas ialah model *problem based learning* dengan penggunaan game monopoli. Dengan menggunakan PBL dan game monopoli dalam proses pembelajaran peserta didik diharapkan dapat aktif dalam pembelajaran berlangsung, terdapat interaksi serta memiliki motivasi dalam belajar. Selain itu peserta didik akan lebih mudah menguasai materi karena peserta didik melakukan pembelajaran dengan diskusi berbasis permasalahan, dimana hal ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan berbagai uraian di atas, model *problem based learning* berbantuan game monopoli diduga berpengaruh terhadap motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi ekosistem di kelas X MIPA SMA Negeri 1 Sindangkasih tahun ajaran 2023/2024.

## 2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori yang telah dipaparkan, maka penulis merumuskan hipotesis penulis sebagai berikut:

**Ho** : Tidak terdapat pengaruh model *problem based learning* berbantuan game monopoli terhadap motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas X MIPA SMA Negeri 1 Sindangkasih.

**Ha** : Terdapat pengaruh model *problem based learning* berbantuan game monopoli terhadap motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas X MIPA SMA Negeri 1 Sindangkasih.