

BAB 2

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Pengertian Berpikir Kritis

Mengenai berpikir kritis, terdapat beberapa pengertian yang dikemukakan oleh para ahli diantaranya yaitu : Fisher (2011) menjelaskan definisi berpikir kritis dari John Dewey yang menyebutkan bahwa berpikir kritis sebagai pemikiran reflektif yaitu pertimbangan aktif, gigih, dan hati-hati terhadap keyakinan atau anggapan sebagai sumber pengetahuan dengan mempertimbangkan dasar-dasar yang mendukungnya dan kesimpulan lebih lanjut yang menjadi kecenderungannya.

Selain itu Edward Glaser (dalam Fisher, 2011) mengembangkan pemikiran Dewey tentang berpikir kritis sebagai berikut :

- 1) Sikap cenderung untuk mempertimbangkan secara bijaksana masalah-masalah dan pokok-pokok yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang;
- 2) Pengetahuan tentang metode penyelidikan dan penalaran logis; dan
- 3) Beberapa keterampilan dalam menerapkan metode tersebut.

Pemikiran kritis membutuhkan upaya yang gigih untuk memeriksa keyakinan atau bentuk pengetahuan apapun yang dianggap sebagai bukti yang mendukungnya dan kesimpulan lebih lanjut yang menjadi kecenderungannya.

Sementara itu, Ennis (2011) mendefinisikan “*Critical thinking is reasonable and reflective thinking focused on deciding what to believe or do*” yaitu berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus pada memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Facione (2015) menambahkan bahwa berpikir kritis selain merupakan berpikir yang memiliki tujuan (membuktikan suatu poin, menafsirkan arti sesuatu, memecahkan masalah), tetapi berpikir kritis juga dapat menjadi upaya kolaboratif dan nonkompetitif. Dari kedua definisi tersebut dapat dipahami bahwa berpikir kritis adalah pemikiran yang memiliki tujuan untuk menemukan inti dari permasalahan sehingga dapat memutuskan suatu keputusan secara tepat dan bisa dilakukan secara kolaboratif untuk memecahkan permasalahan tersebut.

Agak berbeda dengan definisi yang dikemukakan oleh para ahli sebelumnya, Richard Paul (dalam Fisher, 2011) memberikan definisi mengenai berpikir kritis yaitu cara berpikir tentang subjek, konten, atau masalah apapun dimana pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan cara terampil mengambil alih struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar intelektual padanya. Sehingga, berdasarkan definisi berpikir menurut para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah proses berpikir yang masuk akal dan reflektif yang bertujuan untuk memutuskan tindakan apa yang harus dilakukan atau apa yang harus dipercayai.

2.1.2 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Menurut Facione (2015) ada beberapa kemampuan kognitif yang menjadi indikator kemampuan berpikir kritis yaitu : 1) *Interpretation*, 2) *Analysis*, 3) *Evaluation*, 4) *Inference*, 5) *Explanation*, dan 5) *Self-Regulation*. Sementara itu, Ennis (1985) menjelaskan ada indikator berpikir kritis yang kemudian diuraikan kembali menjadi subindikator yang lebih rinci yang mana aspek-aspeknya dituliskan dalam tabel berikut ini :

Tabel 2. 1 Indikator Berpikir Kritis Menurut Ennis

Indikator Berpikir Kritis	Sub Indikator Berpikir Kritis
<i>Elementary clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	1. Memfokuskan pertanyaan
	2. Menganalisis argumen
	3. Bertanya dan menjawab suatu pertanyaan tantangan
<i>Basic support</i> (membangun keterampilan dasar)	1. Menilai kredibilitas suatu sumber
	2. Mengobservasi dan menilai hasil observasi
Membuat inferensi	1. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
	2. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
	3. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan
Memberikan penjelasan lebih lanjut	1. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi
	2. Mengidentifikasi asumsi
	1. Menentukan tindakan

<i>Strategy and tactics</i> (mengatur strategi dan taktik)	2. Berinteraksi dengan orang lain
---	-----------------------------------

Sumber : Ennis (1985)

Berdasarkan beberapa pendapat yang dikemukakan oleh para ahli diatas, pada penelitian ini penulis menggunakan indikator berpikir kritis yang ditulis oleh Ennis (1985) yang meliputi : *elementary clarification* (memberikan penjelasan sederhana), *basic support* (membangun keterampilan dasar), *inference* (membuat inferensi), *explanation* (memberikan penjelasan lebih lanjut), dan *strategy and tactics* (mengatur strategi dan taktik).

2.1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Berpikir Kritis

Setiap individu pasti memiliki kemampuan berpikir kritis yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis seseorang. Menurut Ermatiana (dalam Dores et al., 2020) ada beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis peserta didik diantaranya adalah :

- 1) Kondisi fisik, kondisi fisik adalah kebutuhan fisiologis yang paling dasar bagi manusia, ketika kondisi fisik terganggu, sementara ia dihadapkan pada situasi yang menuntut pemikirannya yang matang untuk memecahkan suatu permasalahan kondisi tersebut sangat mempengaruhi pikirannya, ia tidak dapat berkonsentrasi dan berpikir cepat karena kondisi tubuhnya atau fisiknya tidak memungkinkan.
- 2) Motivasi, motivasi adalah upaya untuk menimbulkan rangsangan, dorongan ataupun pembangkit tenaga seorang agar mau berbuat sesuatu atau memperlihatkan perilaku tertentu yang telah direncanakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.
- 3) Kecemasan, keadaan emosional yang ditandai dengan kegelisahan dan ketakutan terhadap kemungkinana bahaya, kecemasan timbul secara otomatis jika individu menerima stimulus yang berlebihan.
- 4) Perkembangan intelektual, merupakan kemampuan mental seseorang untuk merespon dan menyelesaikan suatu persoalan. Perkembangan intelektual setiap orang beda-beda disesuaikan dengan tingkat perkembangannya.

Hayati & Setiawan, (2022) juga menjelaskan bahwa ada 2 faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis pada peserta didik yang meliputi faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari diri peserta didik itu sendiri yang meliputi : karakteristik peserta didik yang memiliki rasa ingin tahu, kemampuan membaca secara kritis, motivasi belajar, kemampuan menulis kritis dan berargumentasi dan kebiasaan peserta didik yang dipengaruhi oleh faktor-faktor biologi dan lingkungan. Adapun untuk faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri peserta didik yang meliputi penyelenggaraan pembelajaran oleh guru yang kurang maksimal dan pembiasaan yang dilakukan oleh guru kepada peserta didik.

Dari beberapa pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi karakteristik peserta didik, kondisi fisik, motivasi, kecemasan, perkembangan intelektual, kemampuan membaca dan menulis peserta didik. Sementara faktor eksternal terdiri dari penyelenggaraan pembelajaran oleh guru, dan pembiasaan yang dilakukan oleh guru.

2.1.4 Pengertian Retensi

Waris (2022) mendefinisikan retensi sebagai “kemampuan untuk mengingat materi (seperti: konsep-konsep, teorema-teorema) yang telah dipelajari”. Retensi berkaitan erat dengan ingatan atau memori, yakni bagaimana sebuah informasi itu disimpan, kemudian dipertahankan, dan bagaimana informasi tersebut diungkap kembali. Ingatan adalah tempat penyimpanan data fisik dalam otak. Terdapat tiga langkah dalam proses mengingat yaitu registrasi (memperoleh informasi), retensi (mengarsipkan informasi), dan retrieval (mengingat kembali setelah informasi itu berlalu) (Ramadah et al., 2019).

Hal ini sejalan juga dengan yang dikemukakan oleh Walgito (2010) bahwa ingatan merupakan suatu kemampuan psikis yang berkaitan dengan kemampuan untuk menerima atau memasukkan (*learning*), menyimpan (*retention*), dan menimbulkan kembali (*remembering*) hal-hal yang telah lampau. Istilah lain yang sering digunakan untuk memasukkan (*encoding*), menyimpan (*storage*) dan menimbulkan kembali (*retrieval*). Sementara itu, Irham (dalam Nusantari, 2015)

menambahkan bahwa ingatan terasosiasi dengan lupa. Lupa pada dasarnya adalah ketidakmampuan mengingat informasi atau pengetahuan yang pernah dimiliki. Selain itu, informasi baru yang masuk ke ingatan seseorang juga mengirimkan informasi lama. Jika informasi baru menyebabkan konflik dan gangguan dalam memulihkan bahan pelajaran atau informasi yang disimpan sebelumnya. Sehingga mengarah pada pengetahuan lama atau pelajaran yang sulit diingat atau diulang.

Menurut Mursidah et al. (2019) retensi adalah bagian dari ingatan yang mempunyai peranan penting pada adanya perubahan tingkah laku yang merupakan hasil pengalaman. Retensi diartikan sebagai kumpulan pengetahuan yang dipelajari oleh peserta didik yang dapat disimpan dalam ingatan dan dapat diungkapkan kembali dalam selang waktu tertentu.

Guntara (dalam Majid, 2022) menjelaskan bahwa daya ingat atau retensi yang baik merupakan kebutuhan setiap peserta didik di sekolah, penguasaan peserta didik atas materi pelajaran yang prosesnya tidak terlepas dari mengingat, dengan daya ingat yang baik peserta didik akan dapat belajar dengan mudah dan mencapai hasil optimal hal ini menunjukkan bahwa kualitas retensi sangat penting dalam kesuksesan seseorang dalam mencapai hasil belajar yang optimal. Dari definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa retensi merupakan kemampuan untuk menyimpan informasi dalam ingatan dan mampu mengungkapkannya kembali ketika dibutuhkan dalam waktu tertentu.

2.1.5 Jenis-jenis Retensi

Menurut Matlin (dalam Aripin et al., 2020) terdapat tiga 3 bagian *system* memori manusia yaitu “sensori memori (*sensory memory*), ingatan jangka pendek (*short term memory*), dan ingatan jangka panjang (*long term memory*) dalam hal ini teknik mengingat yang banyak dilakukan orang adalah dengan mengulang informasi yang masuk”. Pengulangan informasi akan tersimpan lebih lama dan lebih mudah untuk diingat kembali.

Perbedaan dari ketiga macam memori tersebut diungkapkan oleh Morgan dkk (dalam Walgito, 2010) terletak pada waktu antara masuknya stimulus untuk dipersepsi dan ditimbulkan kembali sebagai *memory output*. Yang mana apabila jarak waktu antara masuknya stimulus dan penimbunan kembali ingatan sebagai

memory output berkisar antara 20-30 detik adalah *short term memory*, sedangkan selebihnya merupakan *long term memory*. Sementara itu untuk tipe *sensory memory*, memiliki waktu yang lebih singkat lebih singkat lagi yaitu kira-kira hanya 1 detik (Hergenhahn dan Olson (Walgito, 2010).

Saparina (dalam Rizki et al., 2020) menyatakan bahwa memori jangka panjang (*long term memory*) merupakan tipe memori yang mampu menyimpan banyak informasi selama periode waktu yang lama dan relatif permanen. Sehingga *long term memory* ini penting dimiliki oleh peserta didik dalam proses pembelajaran untuk mendapatkan hasil pembelajaran yang optimal.

2.1.6 Faktor yang Mempengaruhi Retensi

Nusantari (2015b) menjelaskan ada beberapa faktor yang mempengaruhi retensi diantaranya adalah pemilihan model/strategi pembelajaran yang tepat, dan karakteristik materi dimana ini retensi dipengaruhi oleh tingkat kesukaran materi pada kategori kognitif tingkat tinggi atau rendah. Selanjutnya kemampuan akademik peserta didik juga menjadi faktor yang mempengaruhi retensi, sehingga perlu diteliti lebih lanjut model pembelajaran apa saja yang cocok digunakan untuk peserta didik yang memiliki kemampuan akademik tinggi maupun rendah. Waktu pelaksanaan tes retensi juga perlu dipertimbangkan, karena retensi adalah sisa ingatan yang tersimpan maka peserta didik akan lebih mampu mengingat materi yang baru dipelajari.

Abudi (dalam Nusantari, 2015b) menjelaskan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja retensi diantaranya adalah 1) faktor usia, semakin tua usia seorang maka daya retensi aktif cenderung menurun karena lobus depan otak melemah. 2) faktor fisik, berkurangnya kemampuan melihat dan mendengar seseorang mempengaruhi retensi karena penurunan kedua kemampuan tersebut akan menghambat penyerapan informasi secara efektif dan efisien. 3) faktor makanan yang dikonsumsi, makanan yang banyak mengandung vitamin untuk otak sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan retensi diantaranya adalah dengan mengkonsumsi buah dan sayuran. 4) faktor stres, stres yang berlebihan dapat mengganggu kerja hipokampus yaitu bagian otak yang menangani proses

penyimpanan informasi ke dalam memori jangka panjang diakibatkan oleh produksi hormon kortisol yang berlebihan.

Walgito (2010) menjelaskan bahwa retensi juga dipengaruhi oleh interval, yaitu jarak waktu antara memasukkan atau mempelajari dan menimbulkan kembali apa yang dipelajari tersebut. Interval tersebut dibagi menjadi 2 yaitu sebagai berikut:

- 1) Lama interval, yaitu berkaitan dengan lamanya waktu antara memasukkan bahan (*act of learning*) sampai ditimbulkan kembali bahan itu (*act of remembering*). Lama interval ini berkaitan dengan kekuatan retensi. Makin lama intervalnya, makin kurang kuat retensinya, atau dengan kata lain kekuatan retensinya menurun. Keeley (dalam Juniarsih et al., 2015) menyatakan 54% materi diingat setelah 1 hari, 35% materi diingat setelah 7 hari, 21% materi diingat setelah 14 hari, dan 8% materi diingat setelah 21 hari. Hal ini berarti bahwa setelah 14 hari, peserta didik lupa hampir 90% dari informasi yang telah didapat. Sehingga dalam pengukuran retensi, perlu memperhatikan interval waktu yang tepat yang digunakan untuk melakukan tes.
- 2) Isi interval, yaitu berkaitan dengan aktivitas-aktivitas yang terdapat atau mengisi interval. Aktivitas yang mengisi interval akan merusak atau mengganggu *memory traces*, sehingga kemungkinan individu akan mengalami kelupaan (Walgito, 2010).

2.1.7 Pengukuran Retensi

Dalam penelitian retensi, Walgito (2010) menjelaskan bahwa ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam penelitian tentang ingatan, diantaranya adalah metode dengan melihat waktu atau usaha belajar, metode belajar kembali, metode rekonstruksi, metode mengenal kembali, metode mengingat kembali, dan metode asosiasi berpasangan. Adapun penjelasan metode-metode tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Metode dengan melihat waktu atau usaha belajar (*learning time method/saving method*), metode ini digunakan untuk melihat sejauh mana waktu yang dibutuhkan subjek untuk menguasai materi yang telah dipelajari tanpa membuat kesalahan. Sehingga akan didapatkan hasil subjek yang memiliki

kemampuan kecepatan penguasaan materi yang berbeda sesuai dengan kemampuan masing-masing subjek.

- 2) Metode belajar kembali (*the relearning method*), dalam metode ini subjek diberikan perintah untuk mempelajari suatu materi secara berulang-ulang. Sehingga akan didapatkan hasil bahwa waktu yang diperlukan subjek untuk mempelajari materi hingga pada tahap penguasaan yang sama akan berbeda pada setiap tahap pengulangan pembelajaran. Pada saat pertama kali akan membutuhkan waktu lebih lama, sedangkan ketika mempelajari materi yang kedua atau ketiga kalinya akan membutuhkan waktu yang lebih singkat.
- 3) Metode rekonstruksi, dalam metode ini subjek diberikan tugas untuk mengkonstruksi kembali materi yang telah diterima. Semakin sulit tugas yang diberikan maka waktu untuk merekonstruksi ingatan tentang materi tersebut akan semakin lama.
- 4) Metode mengenal kembali (*recognition method*), dalam metode ini subjek mempelajari materi kemudian diberikan tes untuk mengetahui sejauh mana yang dapat diingat oleh subjek dengan bentuk tes pilihan benar salah, atau dengan pilihan ganda.
- 5) Metode mengingat kembali (*recall method*), dalam metode ini subjek mengingat kembali materi yang telah dipelajarinya dengan diberikan tes berupa isian atau ujian berupa essay.
- 6) Metode asosiasi berpasangan, dalam metode ini subjek mempelajari materi secara berpasangan, kemudian diberikan evaluasi dengan memberikan salah satu pasangan sebagai stimulus dan subjek harus menambahkan pasangannya. dalam metode ini subjek melakukan proses mengingat kembali dan mengenal kembali.

2.1.8 Model *Problem Based Learning*

Model pembelajaran adalah rancangan tahap pembelajaran yang disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran. Syamsidah & Suryani (2018) menegaskan bahwa maksud dari “model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasi pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman/acuan bagi

para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah suatu rancangan prosedur pembelajaran yang didalamnya memuat kerangka konseptual yang digunakan untuk menuntun tercapainya tujuan pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang saat ini sedang menjadi perhatian di lingkungan pendidikan adalah model pembelajaran *problem based learning*. *Problem based learning* (PBL) adalah “model pembelajaran yang di dalamnya melibatkan peserta didik untuk berusaha memecahkan masalah dengan beberapa tahap metode ilmiah sehingga peserta didik diharapkan mampu untuk mempelajari pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan sekaligus peserta didik diharapkan mampu memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah. (Syamsidah & Suryani, 2018).

Syamsidah & Suryani (2018) Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) adalah sebuah pendekatan yang memberi pengetahuan baru peserta didik untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan begitu pendekatan ini adalah pendekatan pembelajaran partisipatif yang bisa membantu guru menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan karena dimulai dengan masalah yang penting dan relevan (bersangkut-paut) bagi peserta didik, dan memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih realistik (nyata). Meski demikian, guru tetap diharapkan untuk mengarahkan pembelajar menemukan masalah yang relevan dan aktual serta realistik.

Masalah yang diberikan dalam model ini adalah masalah aktual, ril di lingkungannya dan peserta didik diberi kesempatan untuk memecahkannya. Dengan demikian model ini diharapkan akan melahirkan jiwa kemandirian, terbiasa memecahkan masalah dan mempunyai mental kompetisi yang kuat. Selain itu model *problem based learning* mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menganalisis situasi, menerapkan pengetahuan, mengenal antara fakta dan opini, serta mengembangkan kemampuan dalam membuat tugas secara objektif, metodik dan universal (Syamsidah & Suryani, 2018).

2.1.9 Sintaks Model Problem Based Learning

Sintaks atau langkah-langkah kerja dalam model pembelajaran *problem based learning* menurut John Dewey (dalam Syamsidah & Suryani, 2018) ada enam langkah pembelajaran berbasis masalah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan masalah, guru membimbing peserta didik untuk menentukan masalah yang akan dipecahkan dalam proses pembelajaran, walaupun sebenarnya guru telah menetapkan masalah tersebut.
- 2) Menganalisis masalah, langkah peserta didik meninjau masalah secara kritis dari berbagai sudut pandang.
- 3) Merumuskan hipotesis, langkah peserta didik merumuskan berbagai kemungkinan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki.
- 4) Mengumpulkan data, langkah peserta didik mencari dan menggambarkan berbagai informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah.
- 5) Pengujian hipotesis, langkah peserta didik dalam merumuskan dan mengambil kesimpulan sesuai dengan penerimaan dan penolakan hipotesis yang diajukan.
- 6) Merumuskan rekomendasi pemecahan masalah, langkah peserta didik menggambarkan rekomendasi yang dapat dilakukan sesuai rumusan hasil pengujian hipotesis dan rumusan kesimpulan.

Adapun menurut Hotimah (2020), sintaks model pembelajaran *problem based learning* terdiri dari 5 tahap yang disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 2. 2 Sintaks Model Problem Based Learning

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru
Tahap 1 Orientasi peserta didik pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah
Tahap 2 Mengorganisasi peserta didik	Guru membagi peserta didik ke dalam kelompok, membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah

Tahap 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, melaksanakan eksperimen dan penyelidikan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan laporan, dokumentasi, atau model, dan membantu mereka berbagi tugas dengan sesama temannya.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan yang mereka lakukan

Sumber : Hotimah (2020)

2.1.10 Karakteristik Model *Problem Based Learning*

Menurut Arends (dalam Hotimah, 2020) menjelaskan bahwa model pengajaran berdasarkan masalah memiliki karakteristik pengajuan pertanyaan atau masalah sebagai berikut:

- 1) Autentik, yaitu masalah harus berakar pada kehidupan dunia nyata peserta didik dari pada berakar pada prinsip-prinsip disiplin ilmu tertentu.
- 2) Jelas, yaitu masalah dirumuskan dengan jelas, dalam arti tidak menimbulkan masalah baru bagi peserta didik yang pada akhirnya menyulitkan penyelesaian peserta didik.
- 3) Mudah dipahami, yaitu masalah yang diberikan harusnya mudah dipahami peserta didik dan disesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik.
- 4) Luas dan sesuai tujuan pembelajaran. Luas artinya masalah tersebut harus mencakup seluruh materi pelajaran yang akan diajarkan sesuai dengan waktu, ruang, dan sumber yang tersedia.
- 5) Bermanfaat, yaitu masalah tersebut bermanfaat bagi peserta didik sebagai pemecah masalah dan guru sebagai pembuat masalah.
- 6) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin ilmu. Masalah yang diajukan hendaknya melibatkan berbagai disiplin ilmu.

Adapun karakteristik model pembelajaran *problem based learning* menurut Tan (dalam Hotimah, 2020) diantaranya adalah masalah digunakan sebagai awal

pembelajaran, masalah yang digunakan merupakan masalah dunia nyata yang disajikan secara mengambang (*ill-structured*), masalah biasanya menuntut perspektif majemuk dimana solusinya menuntut peserta didik menggunakan dan mendapatkan konsep dari beberapa ilmu yang sebelumnya telah diajarkan atau lintas ilmu ke bidang lainnya. Karakteristik selanjutnya adalah masalah yang disajikan membuat peserta didik tertantang untuk mendapatkan pembelajaran di ranah pembelajaran yang baru, sangat mengutamakan belajar mandiri (*self directed learning*), memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi sehingga tidak dari satu sumber saja, pembelajarannya kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif serta peserta didik bekerja dalam kelompok, berinteraksi, saling mengajarkan (*peer teaching*), dan melakukan presentasi.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan karakteristik dari model pembelajaran *problem based learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Permasalahan disajikan sebagai awal pembelajaran.
- 2) Masalah yang digunakan merupakan masalah yang autentik /dunia nyata yang masih mengambang atau bersifat *ill-structured*.
- 3) Masalah menuntut perspektif majemuk (*multiple-perspective*).
- 4) Masalah yang disajikan membuat peserta didik tertantang untuk mendapatkan pembelajaran baru.
- 5) Mengutamakan belajar mandiri (*self directed learning*).
- 6) Memanfaatkan sumber pengetahuan dan pembelajaran yang bervariasi.
- 7) Pembelajaran bersifat kolaboratif, komunikatif dan kooperatif.

2.1.11 Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning*

2.1.11.1 Kelebihan Model *Problem Based Learning*

Sebagai suatu model pembelajaran, model pembelajaran *problem based learning* tentunya memiliki kelebihan dibandingkan dengan model pembelajaran yang lain. Sanjaya (dalam Hotimah, 2020) menjelaskan bahwa ada beberapa kelebihan model pembelajaran *problem based learning*, diantaranya menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru, meningkatkan motivasi dan aktivitas pembelajaran peserta didik dan membantu peserta didik dalam mentransfer pengetahuan untuk

memahami masalah dunia nyata. Model pembelajaran PBL ini juga membantu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuannya serta bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan. Disamping itu, PBL dapat mendorong peserta didik untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya, mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan menyesuaikan dengan pengetahuan baru, memberikan kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan dimiliki dalam dunia nyata, mengembangkan minat untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir serta memudahkan peserta didik dalam menguasai konsep-konsep yang dipelajari guna memecahkan masalah dunia.

Akinoğlu & Tandoğa (dalam Zainal, 2022) menambahkan bahwa kelebihan dari model *problem based learning* adalah pembelajaran berpusat pada peserta didik, meningkatkan pengendalian diri, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan sosial dan komunikasi peserta didik sehingga dapat belajar dan bekerja dalam kelompok. Selain itu, peserta didik berpeluang mempelajari/menyelidiki peristiwa multidimensi dengan perspektif yang lebih dalam, memadukan teori dan praktik sehingga peserta didik berpeluang memadukan pengetahuan lama dan baru peserta didik terdorong untuk mempelajari materi dan konsep baru pada saat memecahkan masalah, serta peserta didik memperoleh keterampilan mengatur waktu, fokus, mengumpulkan data, menyiapkan laporan dan evaluasi.

Shoimin (dalam Putri et al., 2018) menambahkan kelebihan *model problem based learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak ada hubungannya tidak perlu dipelajari oleh peserta didik. Hal ini mengurangi beban peserta didik menghafal atau menyimpan informasi,
- 2) Terjadi aktifitas ilmiah pada peserta didik melalui kerja kelompok,
- 3) Peserta didik terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan baik dari perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi,
- 4) Peserta didik memiliki kemampuan menilai kemampuan belajarnya sendiri,

5) Kesulitan belajar peserta didik secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk *peer teaching*.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa kelebihan model pembelajaran *problem based learning* adalah :

- 1) Pelaksanaan pembelajaran terpusat pada peserta didik (*student centred*)
- 2) Menantang peserta didik dalam menemukan pengetahuan baru
- 3) Membantu peserta didik dalam membangun pengetahuannya sendiri
- 4) Membantu peserta didik dalam mengaplikasikan pengetahuan dalam memahami masalah dunia nyata
- 5) Mendorong peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan baru
- 6) Meningkatkan keterampilan pemecahan masalah
- 7) Memberikan peluang kepada peserta didik untuk mempelajari peristiwa multidimensi
- 8) Memadukan teori dan praktik sehingga peserta didik dapat memadukan pengetahuan lama dan baru
- 9) Mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan ilmiah peserta didik
- 10) Mengembangkan minat peserta didik untuk terus belajar
- 11) Meningkatkan pengendalian diri peserta didik
- 12) Meningkatkan keterampilan sosial, kolaborasi dan berkomunikasi peserta didik
- 13) Meningkatkan motivasi dan aktivitas belajar peserta didik

2.1.11.2 Kekurangan Model *Problem Based Learning*

Disamping memiliki kelebihan, model pembelajaran *problem based learning* juga memiliki kekurangan. Shoimin dalam (Putri et al., 2018) menyatakan kekurangan model *problem based learning* yaitu model ini lebih cocok digunakan pada pelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang kaitanya dengan pemecahan masalah sehingga tidak dapat diterapkan untuk setiap mata pelajaran.

Sanjaya (dalam Hotimah, 2020) juga menjelaskan bahwa kelemahan dari model pembelajaran *problem based learning* adalah berkaitan dengan minat peserta didik dalam memecahkan permasalahan dimana ketika peserta didik menganggap permasalahan tersebut sulit, mereka akan enggan mencoba untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Selain itu, ketika peserta didik tidak mempunyai dasar

pemahaman materi untuk menyelesaikan permasalahan juga akan mengakibatkan minat mereka untuk menyelesaikan masalah menjadi rendah.

Akinoğlu & Tandoğan (dalam Zainal, 2022) menambahkan bahwa kekurangan model *problem based learning* yang lainnya adalah guru berpeluang mengalami kendala dalam mengubah gaya mengajar, membutuhkan lebih banyak waktu bagi peserta didik untuk menyelesaikan masalah ketika pertama kali dikemukakan di kelas, membutuhkan materi pembelajaran yang kaya dan bersifat penyelidikan/riset, model pembelajaran yang cukup sulit diterapkan di semua kelas dan cukup sulit untuk menilai pembelajaran.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa kekurangan model pembelajaran *problem based learning* adalah :

- 1) Guru berpeluang mengalami kesulitan dalam mengubah gaya pembelajaran
- 2) Berpeluang membutuhkan waktu lebih lama dalam menyelesaikan masalah
- 3) Tidak bisa diterapkan disemua mata pelajaran
- 4) Membutuhkan materi yang kaya akan penyelidikan atau riset
- 5) Sulit diterapkan di semua kelas karena keberagaman peserta didik
- 6) Cukup sulit dalam menilai pembelajaran

2.1.12 Pengertian *Articulate Storyline*

Menurut Sasaki & Sudarwanto (2021) “*Articulate storyline* merupakan sebuah perangkat lunak *e-learning* yg difungsikan menjadi alat penghasil konten pembelajaran yang interaktif menggunakan *tools* dan tampilannya seperti menggunakan *power point*”. Hal tadi memungkinkan pengajar atau guru yang awam terhadap teknologi dapat dengan mudah menciptakan media pembelajaran interaktif. *Articulate Storyline* dapat membuat media pembelajaran interaktif yang menarik dan menyenangkan dengan menggunakan *scene* dan *slide* yang dikombinasi menggunakan dukungan menu teks, gambar, animasi, video, audio, sampai kuis. Peserta didik bisa memakai dan berinteraksi secara eksklusif dengan materi yang sedang dipelajari. Media *articulate storyline* dipublikasikan melalui web, sehingga peserta didik tidak memerlukan ruang penyimpanan yang banyak di ponselnya (Safira et al., 2021).

Arwanda et al. (2020) Media *articulate storyline* merupakan salah satu media pembelajaran yang sengaja dibuat untuk mengemas sebuah pembelajaran. Pemanfaatan *articulate storyline* menjadi media pembelajaran melibatkan peserta didik secara langsung, sebagai akibatnya peserta didik akan terlibat aktif pada proses pembelajaran.

2.1.13 Kelebihan dan Kekurangan *Articulate Storyline*

2.1.13.1 Kelebihan *Articulate Storyline*

Safira et al. (2021) menjelaskan bahwa *articulate storyline* memiliki keunggulan yaitu terdapat berbagai macam menu seperti tombol *zoom* untuk memperbesar gambar, tombol tanya untuk melihat penjelasan materi lebih dalam, dan tombol navigasi berupa *next*, *back* dan *submit* yang selalu berada di bagian bawah layar dan tersedia secara otomatis di dalam media. Selain itu program *articulate storyline* juga memiliki keunggulan sebagai *template* yang dapat dipublikasikan secara *offline* maupun *online*, yang membantu pengguna memformatnya ke dalam bentuk web, CD, pengolah kata (*word processing*), dan *learning management system* (LMS). Media *articulate storyline* yang dipublikasikan ke dalam web juga memudahkan peserta didik untuk mengakses media tersebut secara *online* dimanapun dan kapanpun yang membantu dalam proses pembelajaran daring (Safira et al., 2021)

Kelebihan *articulate storyline* juga dijelaskan oleh Darnawati, Jamiludin, La Batia, Irawaty (2019) bahwa media *articulate storyline* ini juga dapat menghasilkan presentasi yang lebih komprehensif, dan juga kreatif. Dimana *articulate storyline* ini memiliki fitur-fitur yang menarik seperti *timeline*, *movie*, *picture*, *character* dan fitur lainnya yang mudah untuk digunakan.

Yasin dan Ducha (dalam Darnawati, Jamiludin, La Batia, Irawaty, 2019) juga menambahkan bahwa media *articulate storyline* ini mendukung fitur seperti *flash* untuk membuat animasi, tetapi memiliki *interface* yang sederhana seperti *power point*. Fitur lengkap dari *articulate storyline* seperti *flash* dan *interface power point* yang sederhana ini membuat *articulate storyline* dapat digunakan sebagai multimedia interaktif. Media ini juga menyediakan berbagai *template* yang dapat

digunakan untuk membuat media interaktif, khususnya untuk pembuatan soal latihan dan soal ulangan.

Sesuai dengan pernyataan Yilmaz & Erol (2019) *articulate storyline* menawarkan fungsi permainan (*gamification*), dapat memuat banyak media (*multimedia*), terintegrasi dengan lingkungan pembelajaran yang interaktif, ramah perangkat, dapat memilih penggunaan media, pengguna dapat mengontrol semua media akses, memiliki fungsi stimulasi, dapat mengatur kuis sesuai keinginan, serta dapat digunakan untuk *synchronous learning* dan *blended learning*.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa media *articulate storyline* ini memiliki kelebihan diantaranya sebagai berikut:

- 1) Tampilan *interface* mirip dengan *power point*
- 2) Tersedia fitur yang mendukung untuk membuat animasi
- 3) Mendukung tampilan dalam bentuk teks, gambar, video dan suara
- 4) Dapat dipublikasikan dalam bentuk *online* maupun *offline*
- 5) Format yang dipublikasikan dalam bentuk web, CD, pengolah kata (*word processing*), dan *learning management system* (LMS).
- 6) Ramah perangkat
- 7) Dapat digunakan dalam *synchronous learning* dan *blended learning*
- 8) Tersedia fungsi *gamification* atau kuis
- 9) Terintegrasi dalam pembelajaran interaktif

2.1.13.2 Kekurangan *Articulate Storyline*

Menurut Damanik et al. (2022), “kekurangan dari aplikasi *articulate storyline* adalah biaya pengoperasian perangkat lunak itu sendiri”. Biaya yang dikeluarkan untuk lisensi aplikasi ini cukup mahal jika dilihat pada situs resmi *Articulate Storyline*. Dalam penggunaan *articulate storyline* perlu disesuaikan pada jenis perangkat dan jaringan internet yang dimiliki, serta dalam penggunaan video tidak dapat terlalu banyak karena dapat mempengaruhi ketepatan tombol aplikasi (Cahyanti, 2021).

Selain itu, Mufidah & Khori (2021) menambahkan *articulate storyline* tidak dapat menampilkan gambar dalam layar penuh (*full screen*) karena perangkat ini memiliki garis bingkai, dan guru tidak dapat memberikan komentar di dalam media

atau kegiatan sinkronus dalam media tersebut. Bagi *user* pemula yang belum familiar dengan *software* ini, jika tidak memahami konsep asli dari *power point* akan merasa bingung harus memulai dari mana (Leni, 2022).

2.1.14 Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media Interaktif *Articulate Storyline*

Model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan media interaktif *Articulate Storyline* adalah model pembelajaran berbasis masalah yang mengintegrasikan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *Articulate Storyline* dalam sintaks pembelajarannya. Penggunaan media interaktif ini berguna untuk membantu guru dalam mengorientasikan permasalahan dalam pembelajaran, menyampaikan tujuan pembelajaran, serta menjadikan media ini sebagai media bahan ajar yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

Adapun sintaks model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media interaktif *articulate storyline* adalah sebagai berikut:

- a) Orientasi peserta didik pada masalah, dalam sintaks ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan alat dan bahan yang digunakan yang diperlukan dan mengajukan fenomena kepada peserta didik untuk memunculkan masalah dengan menggunakan bantuan media *Articulate Storyline*.
- b) 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.
- c) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, dalam sintaks ini guru membimbing peserta didik untuk mengumpulkan data/informasi melalui berbagai sumber informasi untuk menyelesaikan masalah. Dalam tahap ini media *Articulate Storyline* dapat digunakan sebagai sumber rujukan materi ekosistem yang sudah memuat berbagai informasi berupa text, gambar, maupun video.
- d) 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. Kemudian peserta didik melengkapi LKPD yang telah diberikan pada setiap kelompok untuk kemudian hasilnya dipresentasikan dihadapan rekan-rekan peserta didik yang lain.

- e) 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 dengan menggunakan media *Articulate Storyline*.

Musdalifah (2022) menjelaskan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* dan media interaktif berbasis *Articulate Storyline* memberikan dampak positif yang terlihat selama proses pembelajaran. Peserta didik didorong untuk berpikir kritis, kreatif dan terampil dalam kegiatan pemecahan masalah. Lingkungan belajar yang interaktif tidak hanya dapat meningkatkan pemahaman peserta didik, tetapi juga menarik perhatian dan mengaktifkan peserta didik selama pembelajaran.

2.1.15 Materi Ajar

2.1.15.1 Pengertian Ekosistem

Menurut Sandika (2021) ekosistem dapat diartikan sebagai suatu kesatuan dari komunitas atau satuan fungsional dari makhluk hidup dengan lingkungannya dimana terjadi antar hubungan atau interaksi. Dalam pengertian ini, makhluk hidup dan lingkungannya dianggap sebagai satuan yang fungsional yang saling berinteraksi.

2.1.15.2 Komponen Penyusun Ekosistem

Ekosistem disusun oleh berbagai komponen yang saling berhubungan satu sama lain. Komponen tersebut ialah komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik dan abiotik ini saling mempengaruhi sehingga kedua komponen tersebut dalam konsep ekosistem tidak bisa dipisahkan.

1) Komponen Abiotik

Komponen abiotik adalah faktor tak hidup yang meliputi faktor fisik dan kimia. Sandika (2021) menjelaskan faktor abiotik tersebut adalah sinar matahari, suhu, air, tanah, ketinggian dan angin. Sinar matahari ini mempengaruhi ekosistem di seluruh dunia karena matahari menentukan suhu. Sinar matahari juga merupakan elemen penting yang dibutuhkan tanaman sebagai produsen untuk fotosintesis.

Suhu, suhu mempengaruhi ekosistem karena suhu merupakan kondisi yang diperlukan bagi organisme untuk hidup. Ada berbagai organisme yang hanya bisa hidup pada suhu tertentu. Sehingga suhu ini sangat penting bagi kelangsungan hidup suatu organisme.

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

Tanah, tanah merupakan habitat bagi organisme. Berbagai jenis tanah yang berbeda menyebabkan organisme yang hidup di dalamnya juga berbeda. Tanah juga menyediakan unsur-unsur penting untuk pertumbuhan organisme, terutama tanaman.

Ketinggian, ketinggian suatu tempat menentukan jenis organisme yang hidup di tempat tersebut. Karena ketinggian yang berbeda menciptakan kondisi fisik dan kimia yang berbeda. Kondisi fisik dan kimia ini penting untuk menunjang kelangsungan hidup suatu organisme.

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

2) Faktor Biotik

Faktor biotik adalah faktor hidup yang meliputi semua makhluk hidup yang ada di bumi, baik tumbuhan maupun hewan. Komponen biotik menurut fungsinya dapat dibagi menjadi tiga kelompok utama, yaitu:

a) Produsen

Produsen adalah organisme hidup yang dapat merombak makanan dari bahan anorganik. Biasanya, produsen ini adalah makhluk hidup yang dapat melakukan proses fotosintesis. Tumbuhan termasuk dalam kelompok ini karena memiliki klorofil dan mampu melakukan fotosintesis. Tumbuhan yang mampu memproduksi makanannya sendiri ini disebut autotrof. Adapun makanan yang dihasilkan oleh tumbuhan ini berupa karbohidrat yang dibentuk dari zat anorganik sederhana yaitu karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O) yang kemudian diubah menggunakan bantuan sinar matahari menjadi karbohidrat dan oksigen melalui fotosintesis (Mukharomah, 2021).

b) Konsumen

Konsumen adalah organisme hidup yang menggunakan zat-zat organik atau makanan yang dibuat oleh produsen. Mereka tidak dapat membuat makanannya sendiri dengan fotosintesis, sehingga disebut heterotrof. Manusia dan hewan merupakan contoh kelompok konsumen ini.

Adapun menurut Mukharomah (2021), berdasarkan jenis makannya, konsumen dapat dibagi menjadi 3, yaitu : konsumen pemakan tumbuhan (herbivora), konsumen pemakan hewan lain (karnivora) dan konsumen pemakan tumbuhan dan hewan (omnivora).

c) Pengurai

Mukharomah (2021) Dekomposer atau pengurai adalah organisme yang mengurai sisa-sisa makhluk hidup yang sudah mati. Kelompok ini memecah bahan organik yang ditemukan di sisa-sisa makhluk mati menjadi bahan anorganik. Dengan demikian, produsen dapat mendaur ulang bahan anorganik ini menjadi organik atau makanan.

2.1.15.3 Tingkatan Organisasi dalam Ekosistem

Di dalam ekosistem disusun oleh komponen-komponen sehingga membentuk suatu ekosistem yang kompleks. Berikut ini adalah tingkatan organisasi ekosistem yang meliputi:

- 1) Individu, Effendi et al. (2018) menjelaskan bahwa individu adalah unit terkecil dari suatu makhluk hidup yang merupakan unit tunggal.

- 2) Populasi, Effendi et al. (2018) dalam jurnalnya menyatakan bahwa populasi adalah kelompok individu-individu yang mempunyai kesamaan dalam genetik ataupun anggota-anggota dari spesies yang sama, dan berada bersama-sama dalam tempat dan waktu yang sama.
- 3) Komunitas, Sandika (2021) mendefinisikan komunitas adalah kumpulan populasi yang berada di suatu daerah yang sama dan saling berinteraksi.
- 4) Ekosistem, Odum (dalam Effendi et al., 2018) mendefinisikan ekosistem sebagai “setiap unit yang mencakup semua organisme (komunitas) di area tertentu yang saling berinteraksi dengan lingkungannya sehingga terjadi aliran energi di dalamnya”.
- 5) Bioma, M & Smith (2015) Bioma adalah wilayah geografis yang memiliki kondisi geologi dan iklim yang mirip yang mendukung jenis komunitas dan ekosistem yang serupa.
- 6) Biosfer, Sandika (2021) Seluruh ekosistem di dunia disebut biosfer. Biosfer adalah ekosistem global yaitu jumlah seluruh ekosistem planet, atau seluruh makhluk hidup dan tempatnya hidup. Biosfer merupakan tingkatan yang paling kompleks dalam ekologi (Effendi et al., 2018).

2.1.15.4 Interaksi Antar Komponen Penyusun Ekosistem

Setiap makhluk hidup di dalam ekosistem melakukan melakukan interaksi baik dengan sesama spesiesnya maupun dengan spesies yang lain. Adapun interaksi tersebut diantaranya adalah mutualisme, komensalisme, parasitisme, netralisme, kompetisi dan predasi.

Mutualisme, menurut Wiryono (2020) interaksi antar organisme yang saling menguntungkan disebut sebagai mutualisme, atau simbiosis mutualistik. Hubungan antar organisme ini disebut mutualisme jika interaksi tersebut merupakan suatu keharuan. Misalnya adalah interaksi antara tumbuhan leguminose yang bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium*. Sedangkan jika hubungan tersebut bukan suatu keharuan, maka disebut dengan protokeoperasi.

Komensalisme, menurut F. N. Fitri et al. (2021) komensalisme adalah hubungan antara dua organisme, dimana organisme yang satu mendapatkan keuntungan sedangkan organisme yang lainnya tidak dirugikan. Wiryono (2020)

memperjelas bahwa interaksi yang terjalin ini menguntungkan satu pihak, tetapi pihak yang lainnya bersifat netral, tidak diuntungkan maupun dirugikan. Lebih lanjut, Sandika (2021) menjelaskan bahwa komensalisme merupakan hubungan antara dua individu yang berbeda spesies yang hidup bersama untuk berbagi sumber makanan. Dimana ketika organisme yang satu makan, maka organisme yang lainnya akan ikut makan dengan memakan sisa-sisa makanan yang tidak dimanfaatkan dari organisme tersebut.

Parasitisme, menurut Sandika (2021), parasitisme adalah hubungan antara individu dari spesies yang berbeda, di mana satu individu bergantung pada organisme lain (inang) dan mengambil makanan dari inangnya sehingga bersifat merugikan inangnya tersebut. Contoh dari parasitisme adalah *Plasmodium* dengan manusia, dan *Taenia saginata* dengan sapi.

Netralisme, hubungan antar organisme dalam suatu habitat yang sama yang tidak saling menguntungkan maupun merugikan disebut sebagai netral atau netralisme. Contohnya adalah capung dengan sapi (Sandika, 2021).

Kompetisi, F. N. Fitri et al. (2021) mendefinisikan kompetisi merupakan “bentuk hubungan yang terjadi akibat adanya keterbatasan sumber daya alam di suatu wilayah sehingga mengakibatkan adanya persaingan antar organisme untuk memperebutkan sumber daya tersebut”. Kompetisi dibedakan menjadi 2 tipe yaitu kompetisi intraspesies atau kompetisi sesama jenis organisme dan kompetisi interspesies atau kompetisi antar spesies yang berbeda (Wiryono, 2020).

Predasi, Wiryono (2020) menjelaskan bahwa predasi adalah pola hubungan antara hewan pemangsa (predator) dan mangsanya (prey). Predasi ini terjadi ketika suatu spesies memakan organisme dari spesies lainnya. Dimana spesies yang dimakan tidak harus mati. Dalam arti luas, predasi ini dapat mencakup herbivori, parasitisme, dan kanibalisme.

2.1.15.5 Rantai Makanan, Jaring-jaring Makanan dan Tingkatan Tropik

Dalam suatu ekosistem selalu terjadi saling ketergantungan antara makhluk hidup dengan makhluk hidup lain dan antara makhluk hidup dengan lingkungannya, yang menyebabkan adanya aliran energi dalam ekologi. Ekosistem memiliki

struktur dan tingkat trofik organisme yang menyebabkan rantai makanan, aliran energi, dan siklus material (secara biokimia).

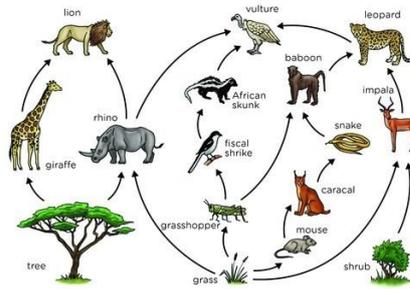
a. Rantai Makanan

Mukharomah (2021) mendefinisikan rantai makanan sebagai rangkaian “peristiwa makan dan dimakan antar makhluk hidup untuk kelangsungan hidupnya”. Proses makan-memakan ini berdasarkan urutan tertentu dan terjadi terus menerus. Makhluk yang hidup di ekosistem ini memiliki peran masing-masing, mulai dari peran produsen, konsumen, dan ada juga yang sebagai pengurai (dekomposer).

Mukharomah (2021) menjelaskan bahwa berdasarkan jenis organisme yang menduduki tingkat trofik pertama pada rantai makanan, umumnya rantai makanan dibedakan menjadi 3 macam, yaitu : a) rantai makanan perumput (*grazing food chain*), merupakan rantai makanan yang diawali oleh tumbuhan (produsen) pada tingkat trofik I, herbivora (konsumen I) pada tingkat trofik II, karnivora (konsumen II) pada tingkat trofik III dan seterusnya, b) rantai makanan detritus (*detritus food chain*), adalah rantai makanan yang dimulai oleh organisme perombak. Organisme ini memakan detritus atau hancuran sisa-sisa dari organisme yang sudah mati ataupun yang sudah terurai karena dikonsumsi oleh hewan-hewan kecil lain seperti cacing tanah, rayap, tripang dan sebagainya dan c) rantai makanan parasit, rantai makanan parasit ini memiliki organisme yang lebih kecil yang memangsa organisme yang lebih besar.

b. Jaring-jaring Makanan

Menurut Tauficurrachman (2020) jaring-jaring makanan adalah rantai-rantai makanan yang saling berhubungan satu sama lain sedemikian rupa sehingga membentuk seperti jaring-jaring. Jaring-jaring makanan ini terjadi dikarenakan setiap makhluk hidup tidak hanya memakan satu jenis sumber makanan saja dalam hidupnya, tetapi juga memakan sumber makanan yang lain (Gambar 2.1). Peristiwa makan-memakan dalam jaring-jaring makanan menunjukkan adanya keterkaitan antar makhluk hidup di dalam ekosistem yang saling bergantung satu sama lain.



Gambar 2. 1 Jaring-jaring Makanan

Sumber : AI (2022)

c. Tingkatan Trofik

Didalam ekosistem dikenal adanya tingkatan tropik kelompok organisme. Hutasuhut (2020) mengelompokkan tingkat tropik tersebut sebagai berikut:

- Tingkat trofik I, adalah semua organisme golongan produsen.
- Tingkat trofik II, adalah semua organisme golongan herbivora.
- Tingkat trofik III, adalah semua organisme golongan karnivora kecil atau konsumen sekunder.
- Tingkat trofik IV, adalah semua organisme golongan karnivora besar atau karnivora tingkat tinggi.

2.1.15.6 Piramida Ekologi

Struktur trofik pada ekosistem dapat digambarkan dalam bentuk piramida ekologi. Adapun piramida ekologi tersebut dibagi menjadi 3 yaitu :

1) Piramida Jumlah

Sandika (2021) menjelaskan piramida jumlah adalah “piramida yang didasarkan atas jumlah organisme yang ada pada tiap tingkat trofik” Piramida jumlah menggambarkan jumlah organisme lebih banyak pada tingkat trofik pertama dibandingkan dengan tingkat trofik kedua, ketiga dan seterusnya . Dengan kata lain bahwa jumlah herbivora lebih banyak dibandingkan dengan jumlah karnivora tingkat I, karnivora tingkat I lebih banyak dibandingkan karnivora tingkat II dan seterusnya (Mukharomah, 2021)

2) Piramida Biomassa

Menurut Mukharomah (2021) piramida biomassa adalah “piramida yang menggambarkan jumlah biomassa yang dimiliki organisme tingkat trofik I lebih

banyak dibandingkan dengan biomassa organisme pada tingkat trofik II dan seterusnya” (Gambar 3). Adapun biomassa adalah berat materi hidup pada waktu tertentu. Fungsi dari piramida biomassa adalah untuk menggambarkan perpaduan massa seluruh organisme di habitat tertentu, dan diukur dalam gram (Sandika, 2021)

3) Piramida Energi

Mukharomah (2021) piramida energi adalah piramida yang menggambarkan tentang adanya aliran energi di dalam ekosistem. Dimana pada piramida energi ini dapat diketahui adanya penurunan energi yang tersedia di setiap tingkatan trofik secara berurutan. Hal ini terjadi akibat hanya sejumlah makanan tertentu saja yang ditangkap dan dimakan oleh tingkat trofik selanjutnya. Sandika (2021) menambahkan bahwa berkurangnya energi pada setiap tingkatan tropik juga dipengaruhi oleh beberapa makanan yang dimakan oleh organisme tidak bisa dicerna dan dikeluarkan sebagai sampah serta hanya sebagian makanan yang dicerna yang menjadi bagian tubuh organisme, sedangkan sisanya digunakan sebagai sumber energi. Piramida energi mampu memberikan gambaran yang paling akurat tentang aliran energi di dalam ekosistem dibandingkan dengan piramida yang lain.

2.1.15.7 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 7, yaitu sebagai berikut:

- a) 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 tinggi, 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, 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, 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. Aroja banyak ditemukan di Indonesia, khususnya di Nusa Tenggara Timur (Gambar 2.2).



Gambar 2. 2 Stepa

Sumber : Bagoes (2022)

- (2) Sabana, jenis padang rumput sabana juga disebut savannah. Sabana adalah padang rumput luas dengan diselingi beberapa pohon sejenis (Gambar 2.3). Padang Sabana banyak ditemukan wilayah di Asia, Afrika, Australia, dan Amerika Selatan. Sabana memiliki tekstur tanah berlempung dan tahan air.



Gambar 2. 3 Sabana

Sumber : RimbaKita.com (n.d.)

- (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, 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, 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, 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. Sedangkan di daerah dingin, suhu air laut merata. Perbedaan suhu antara bagian atas dan bawah sangat besar. 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 bertahap telah terjadi pada ekosistem rawa turun ke laut. Pasang surut juga mempengaruhi salinitas ekosistem ini.

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.

2.1.15.8 Siklus Biogeokimia

1) Pengertian Siklus Biogeokimia

Widodo et al. (2021) “Siklus biogeokimia adalah siklus energi kompleks yang terjadi di lingkungan”. Di dalamnya terdapat aliran energi searah yang diperbarui oleh sinar matahari dan berupa aliran materi berupa siklus kimiawi di alam. 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

Urry et al. (2020) air sangat penting bagi semua organisme, dan ketersediaannya memengaruhi laju proses ekosistem, khususnya produksi primer dan dekomposisi dalam ekosistem terestrial. Reservoir air terbesar adalah biosfer yaitu berjumlah 97% air lautan. Sekitar 2% nya adalah gletser dan tudung es kutub. Dan 1% nya berada di sungai, danau, dan air tanah.

Proses utama yang menggerakkan siklus air adalah penguapan air cair oleh energi matahari, kondensasi uap air menjadi awan dan presipitasi. Selain itu, transpirasi oleh tumbuhan terestrial juga memindahkan sejumlah besar air ke atmosfer. Kemudian, aliran air tanah dan air permukaan dapat mengembalikan air

ke lautan melengkapi siklus air. Siklus air atau siklus hidrologi adalah sirkulasi yang tidak pernah berhenti dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui proses kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transpirasi.

b) Siklus Karbon

Urry et al. (2020) menjelaskan proses kunci dari siklus karbon adalah proses fotosintesis oleh tumbuhan dan fitoplankton menghilangkan sejumlah besar CO₂ di atmosfer setiap tahunnya. Jumlah ini diperkirakan sama dengan jumlah CO₂ yang ditambahkan ke atmosfer melalui proses respirasi sel baik oleh produsen dan konsumen di bumi. Pembakaran bahan bakar fosil dan kayu menambah jumlah CO₂ tambahan yang signifikan ke atmosfer. Proses geologis pada gunung berapi juga merupakan sumber CO₂ yang substansial.

c) Siklus Sulfur

Menurut Widodo et al. (2021) siklus belerang atau sulfur adalah perubahan sulfur dari *hydrogen sulfide* menjadi sulfur dioksida lalu menjadi sulfat dan kembali menjadi *hydrogen sulfide*. Belerang banyak ditemukan di alam dalam berbagai bentuk. Di tanah, belerang ditemukan dalam bentuk mineral, di udara dalam bentuk gas sulfur dioksida dan di dalam tubuh makhluk hidup sebagai penyusun dari protein. Siklus belerang dimulai di dalam tanah ketika ion sulfat diambil oleh akar dan dimetabolisme menjadi blok pembangun protein di dalam tubuh tanaman. Ketika hewan dan manusia memakan tumbuhan, protein ditransfer ke tubuh manusia. Di dalam tubuh manusia, senyawa belerang dimetabolisme, sisa-sisanya dipecah oleh bakteri di perut dalam bentuk gas dan dikeluarkan bersama kentut. Salah satu zat dalam kentut adalah belerang.

d) Siklus Nitrogen

Urry et al. (2020) Nitrogen adalah bagian dari asam amino, protein, dan asam nukleat dan seringkali merupakan nutrisi bagi sebagian tanaman. Widodo et al. (2021) menjelaskan siklus nitrogen adalah proses dimana senyawa nitrogen diubah menjadi berbagai bentuk kimia lainnya. Jalur utama nitrogen memasuki ekosistem adalah melalui fiksasi nitrogen, yaitu konversi N₂ menjadi bentuk yang dapat digunakan untuk mensintesis senyawa nitrogen organik. Bakteri tertentu, serta petir dan aktivitas gunung berapi, memperbaiki nitrogen secara alami.

Masukan nitrogen dari aktivitas manusia sekarang melebihi masukan alami di darat. Dua kontributor utama adalah pupuk yang diproduksi secara industri dan tanaman legum yang memfiksasi nitrogen melalui bakteri di bintil akarnya. Bakteri lain dalam tanah mengkonversi nitrogen ke berbagai bentuk. Contohnya termasuk bakteri nitrifikasi, yang mengubah amonium menjadi nitrat, dan bakteri denitrifikasi yang mengubah nitrat menjadi gas nitrogen. Selain itu, kegiatan manusia juga melepaskan sejumlah besar gas nitrogen reaktif, seperti nitrogen oksida ke atmosfer.

e) **Siklus Fosfor**

Fosfor terjadi secara alami sebagai ion fosfat (PO_4^{3-}) di alam. Ion fosfat juga ditemukan dalam batuan. Adanya erosi dan pelapukan menyebabkan fosfat mengalir ke sungai dan laut, membentuk sedimen. Pergerakan tanah menyebabkan sedimen yang mengandung fosfat muncul di permukaan. Di darat, tumbuhan menyerap fosfat yang terlarut dalam air tanah. Herbivora mendapatkan fosfat dari tumbuhan yang mereka makan, dan karnivora mendapatkan fosfat dari herbivora yang mereka makan. Semua hewan mengeluarkan fosfat melalui urin dan feses. Bakteri dan jamur memecah zat anorganik di dalam tanah kemudian melepaskan fosfor yang kemudian diambil oleh tumbuhan (Sandika, 2021).

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Dalam penelitian ini, penulis memaparkan beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan media *Articulate Storyline* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan retensi peserta didik. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lailaturrahmah et al. (2020) menyatakan bahwa: 1) model pembelajaran *problem based learning* berpengaruh terhadap retensi IPA peserta didik kelas V dengan signifikansi 0,000, 2) model pembelajaran *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis IPA peserta didik kelas V dengan signifikansi 0,004.

Hasil penelitian Cahyarini (2021) menyatakan bahwa berdasarkan analisis terhadap jawaban dan uji N-Gain diperoleh skor berkisar 0,8-1 yang mana berdasarkan tabel N-Gain ini termasuk ke dalam kriteria tinggi, dapat dipastikan

bahwa penerapan media interaktif *articulate storyline* ini mempengaruhi peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Hasil penelitian Ramadhani et al. (2022) menyatakan bahwa multimedia interaktif *articulate storyline* ini dinyatakan valid dan praktis oleh para ahli. Selain itu kelayakan multimedia ini dinilai oleh peserta didik sangat baik untuk peserta didik yang belajar dengan gaya belajar visual. Kemudian diperkuat pula dengan hasil *posttest* yang memuaskan dan juga memiliki dampak pada peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan indeks gain 0,7 (kategori sedang). Sehingga multimedia interaktif yang dikembangkan ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Hasil penelitian Fatmawati (2019) menyatakan bahwa signifikansi retensi sebesar 0,00 sehingga disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap retensi peserta didik. Kemudian hasil *prequestionnaire* sebesar 0,76 dan *postquestionnaire* sebesar 0,00 dengan signifikansi $\alpha = 0,05$ sehingga disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan sikap ilmiah peserta didik. Berdasarkan hasil pengujian hipotesis ini maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap retensi dan peningkatan sikap ilmiah peserta didik.

2.3 Kerangka Konseptual

Perkembangan dan kemajuan pada abad 21 menuntut setiap orang untuk memiliki keterampilan mumpuni untuk menghadapi tantangan di era globalisasi. Keterampilan yang penting untuk dimiliki oleh seseorang dalam menghadapi era ini dikenal dengan istilah 6C yang meliputi *communication, collaboration, critical thinking and problem solving* dan *creative and innovation, character* dan *citizenship*. Dalam dunia pendidikan, Indonesia sudah menyusun kurikulum pembelajaran yang diintegrasikan dengan pembelajaran abad 21 yaitu melalui kurikulum 2013. Dalam pembelajaran abad 21 ini salah satunya dicirikan dengan pembelajaran yang berbasis pemecahan masalah. Pembelajaran yang berbasis masalah dapat dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning*.

Model pembelajaran *problem based learning* adalah model pembelajaran yang di dalamnya melibatkan peserta didik untuk berusaha memecahkan masalah dengan beberapa tahap metode ilmiah sehingga peserta didik diharapkan mampu untuk mempelajari pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan sekaligus peserta didik diharapkan mampu memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah. Dalam pembelajaran permasalahan diberikan diawal pembelajaran sehingga peserta didik dapat memiliki kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah. Dalam model pembelajaran *problem based learning*, pembelajaran dilakukan melalui tahapan mengorientasikan permasalahan, mengorganisasikan peserta didik, melakukan penyelidikan secara individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah. Dalam pelaksanaannya peserta didik tidak hanya menyajikan hasil namun juga mempresentasikannya di depan kelas. Model pembelajaran *problem based learning* ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik mengingat kemampuan ini menjadi hal yang dibutuhkan di abad 21.

Berpikir kritis adalah proses berpikir yang masuk akal dan reflektif yang bertujuan untuk memutuskan tindakan apa yang harus dilakukan atau apa yang harus dipercayai. Dalam berpikir kritis, dapat menjadikan peserta didik berpikiran terbuka, mampu merumuskan masalah dengan tepat, mampu mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan, dapat menggunakan ide-ide untuk menafsirkan secara efektif sebuah kesimpulan dengan memberikan alasan dan solusi, serta mampu berkomunikasi secara efektif dengan orang lain. Kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dilihat dari peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan oleh guru. Dimana kemampuan berpikir kritis dapat dilihat dari beberapa indikator yaitu kemampuan peserta didik untuk memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat inferensi, memberikan penjelasan lebih lanjut dan mengatur strategi dan taktik.

Dalam proses berpikir kritis untuk memecahkan masalah dilakukan melalui penyusunan konsep berdasarkan informasi yang dimiliki di dalam ingatan. Sehingga berpikir kritis tidak terlepas dari proses mengingat dan menyimpan

informasi yang dikenal dengan istilah retensi. Retensi ini penting karena dalam proses belajar tidak akan terlepas dari mengingat materi pembelajaran sehingga retensi yang baik penting untuk kesuksesan hasil belajar peserta didik. Retensi terdiri dari dua jenis yaitu *short term memory* dan *long term memory*. Dalam pemecahan masalah otak manusia mulai menyusun konsep melalui proses berpikir untuk mengambil keputusan. Proses pembentukan konsep melibatkan informasi dalam memori jangka panjang atau *long term memory*. Tanpa itu, proses berpikir atau bernalar tidak akan bisa dilakukan.

Dalam pembelajaran biologi, materi ekosistem merupakan materi yang berisi permasalahan-permasalahan autentik dalam kehidupan sehari-hari. Pemecahan masalah tersebut perlu dilakukan oleh peserta didik untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Proses pembelajaran materi ekosistem dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dirasa cocok karena karakteristik model pembelajaran *problem based learning* yang menggunakan permasalahan autentik, sehingga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan retensi peserta didik.

Dalam pembelajaran, selain dibutuhkan model pembelajaran yang tepat, diperlukan juga media pembelajaran yang mampu menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran ini dimaksudkan untuk meningkatkan minat dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna kepada peserta didik. Tentunya, pembelajaran yang bermakna ini juga dapat meningkatkan retensi peserta didik. Namun di lapangan, media pembelajaran yang sering digunakan terkesan monoton seperti *power point* yang hanya menampilkan informasi berupa text atau gambar. Padahal penggunaan media pembelajaran yang lebih interaktif seperti yang berbasis multimedia dapat lebih menarik dan dapat membantu guru serta peserta didik dalam proses pembelajaran. Media *articulate storyline* merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan retensi peserta didik. Media ini merupakan multimedia interaktif yang dapat mengkombinasikan gambar, video, suara, animasi hingga kuis. Beberapa penelitian yang relevan terkait model pembelajaran *problem based learning* dan media *articulate storyline* memiliki

peranan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan retensi peserta didik. Hal ini menjadi dugaan yang kuat bahwa model pembelajaran *problem based learning* yang dibantu media interaktif *articulate storyline* efektif terhadap keterampilan berpikir kritis dan retensi peserta didik.

2.4 Hipotesis Penelitian

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

- H₀ : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media interaktif *articulate storyline* terhadap keterampilan berpikir kritis dan retensi peserta didik pada pembelajaran biologi
- H_a : Terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media interaktif *articulate storyline* terhadap keterampilan berpikir kritis dan retensi peserta didik pada pembelajaran biologi