

BAB II

TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Kemampuan Literasi Digital

2.1.1.1 Pengertian Kemampuan Literasi Digital

Literasi digital merupakan salah satu jenis literasi dari berbagai jenis literasi yang muncul terhadap perkembangan dan kemajuan teknologi (Dewi *et al.*, 2021). Literasi digital ditemukan pertama kali oleh Paul Gilster di dalam bukunya yang berjudul *Digital Literacy*. Gilster (1997) mengungkapkan bahwasannya literasi digital merupakan kemampuan menggunakan perangkat teknologi dan informasi digital secara efektif dan efisien dalam berbagai aspek seperti akademik, karir dan kehidupan sehari-hari. Sedangkan (Martin & Grudziecki, 2006) memformulasikan definisi dari literasi digital sebagai kesadaran, sikap dan kemampuan individu untuk menggunakan alat dan fasilitas digital secara tepat untuk mengidentifikasi, mengakses, mengelola, mengintegrasikan, mengevaluasi dan berkomunikasi dengan orang lain dalam konteks situasi kehidupan tertentu, sehingga memungkinkan terjadinya tindak sosial yang konstruktif dan kemampuan untuk merefleksikan proses ini. Menurut Fitriyani & Nugroho (2022), literasi digital merupakan kecakapan (*life skills*) yang tidak semata-mata melibatkan kemampuan dalam menggunakan perangkat teknologi informasi dan komunikasi, namun juga melibatkan kemampuan bersosialisasi, kemampuan pembelajaran, kemampuan berpikir kritis, kreatif dan inspiratif sebagai kompetensi digital.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi dan rekan-rekannya, literasi digital berpengaruh dalam menumbuhkan karakter peserta didik, dikarenakan (Dewi *et al.*, 2021:5255) mengatakan bahwa pemanfaatan literasi digital memerlukan pengawasan dari guru dan orang tua dengan pemberian atau pembatasan etika digital. Hal ini didukung pula oleh pendapat Arifin *et al.*, (2024) literasi digital sebagai kemampuan untuk menggunakan, mengevaluasi, dan berpartisipasi di dalam dunia digital dan menjadi sebagai sarana pendukung dalam memperkuat karakter peserta didik. Melalui literasi digital, peserta didik dapat memahami dampak dari penggunaan teknologi terhadap diri mereka sendiri dan

lingkungan sekitar, membentuk kesadaran akan etika digital dan tanggung jawab dalam berinteraksi secara daring (Arifin *et al.*, 2024). Adapun beberapa manfaat penerapan literasi digital menurut (Sumiati & Wijonarko, 2020) yaitu sebagai berikut: 1) wawasan individu bertambah ketika melakukan kegiatan mencari dan memahami informasi, 2) menumbuhkan kemahiran seseorang untuk berpikir serta memahami informasi secara lebih kritis, 3) kemampuan verbal individu meningkat, 4) menumbuhkan konsentrasi dan daya fokus individu, 5) kemahiran individu dalam membaca dan menulis informasi bertambah, 6) kemampuan interpersonal seseorang akan semakin baik.

Pendekatan yang dapat dilakukan untuk literasi digital ini mencakup dua aspek, yaitu pendekatan konseptual dan pendekatan operasional. Pendekatan konseptual lebih berfokus terhadap aspek perkembangan kognitif dan sosial emosional, sedangkan pendekatan operasional berfokus terhadap kemampuan teknis penggunaan media itu sendiri yang tidak dapat diabaikan (Mashuri *et al.*, 2022).

Pendapat-pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwasannya literasi digital merupakan kemampuan, pengetahuan, pemahaman dalam menggunakan teknologi dan informasi digital dan kesadaran akan tanggung jawab dalam penggunaannya sesuai dengan konteks kebutuhan dan lingkungan tertentu.

2.1.1.2 Indikator Kemampuan Literasi Digital

Gilster (1997) membagi kompetensi literasi digital ke dalam empat kompetensi inti yang harus dimiliki oleh seseorang, yaitu sebagai berikut (Ummah & Kurniawan, 2020):

- a. Pencarian di internet (*internet searching*), berupa kemampuan untuk menggunakan internet dan melakukan berbagai aktivitas yang terdapat di dalamnya .
- b. Pandu arah (*hypertextual navigation*), berupa keterampilan untuk membaca dan memahami secara dinamis yang berkaitan dengan *hypertext* serta perangkatnya, yang terdiri dari kompetensi: 1) pengetahuan *hypertext* dan *hyperlink* berserta cara kerjanya, 2) pengetahuan perbedaan membaca buku teks dengan buku elektronik atau *browsing* melalui internet, 3) pengetahuan

tentang cara kerja website, 4) kemampuan memahami karakteristik halaman website.

- c. Evaluasi konten informasi (*content evaluation*), berupa kemampuan berpikir kritis dan memberikan penilaian terhadap hal yang ditemukan secara *online*, serta kemampuan untuk mengidentifikasi kelengkapan ataupun informasi. Beberapa kompetensinya yaitu: 1) kemampuan membedakan antara tampilan dengan konten informasi yakni persepsi dalam memahami tampilan halaman *website*, 2) kemampuan menganalisis latar belakang informasi di internet yakni kesadaran menelusuri lebih jauh mengenai sumber dan pembuat informasi, 3) kemampuan mengevaluasi alamat *website* dengan cara memahami macam-macam domain, 4) kemampuan menganalisis halaman *website* dan 5) pengetahuan tentang FAQ dalam suatu *newsgroup*/grup diskusi.
- d. Penyusunan pengetahuan (*knowledge assembly*), berupa kemampuan menyusun pengetahuan, membangun suatu kumpulan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber, dan kemampuan untuk mengumpulkan dan mengevaluasi fakta dan opini dengan baik. Kompetensinya berupa: 1) kemampuan membuat personal *newsfeed* atau pemberitahuan berita terbaru melalui *newsgroup*, *mailing list*, dan lain sebagainya, 2) kemampuan melakukan analisis terhadap informasi yang diperoleh, 3) kemampuan menggunakan semua jenis media untuk membuktikan kebenaran informasi, 4) kemampuan menyusun sumber informasi yang diperoleh di internet dengan kehidupan nyata.

2.1.1.3 Pengaruh Kemampuan Literasi Digital di Sekolah

Kemampuan literasi digital sangat penting untuk dimiliki oleh peserta didik Sekolah Menengah Atas (Kurniawan & Sarah, 2023:713). Menurut (Intaniasari & Utami, 2022:4992) implementasi literasi digital dan program literasi di setiap sekolah sangat bervariasi disesuaikan dengan kondisi sekolah masing-masing, sehingga kemampuan literasi digital dapat terasah meskipun dalam pelaksanaannya terdapat faktor yang dapat menjadi kendala atau penghambat pelaksanaan literasi digital. Adapun beberapa kendala yang dialami dalam pelaksanaan literasi digital menurut Kurniawan & Sarah (2023:717) yaitu sebagai berikut:

a. Kurangnya Integrasi dalam Kurikulum

Meskipun terdapat beberapa upaya untuk memasukkan literasi digital ke dalam kurikulum, masih terdapat kecenderungan untuk memperlakukan literasi digital tersebut sebagai suatu komponen opsional atau komponen terpisah dari kurikulum. Hal tersebut mengakibatkan tidak adanya kesempatan untuk mengembangkan keterampilan literasi digital secara menyeluruh dan berkelanjutan dalam berbagai mata pelajaran.

b. Keterbatasan Sumber Daya

Dalam mengakses teknologi yang memadai, beberapa peserta didik mungkin memiliki sumber daya yang terbatas. Begitupun pelatihan yang diberikan kepada pendidik tentang cara mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran juga masih terbatas.

c. Kurangnya Kesadaran dan Pendidikan bagi Peserta Didik dan Guru

Kurangnya kesadaran terkait pentingnya literasi digital dan kurangnya pendidikan tentang penggunaan teknologi dengan bijak dapat menjadi sebuah kendala bagi guru dan siswa dalam meningkatkan literasi digital.

Peserta didik memahami materi pelajaran disebabkan karena adanya teknologi, begitupun teknologi juga membantu mereka untuk memahami keterampilan yang diperlukan dan mengembangkannya dari apa yang mereka pelajari (Cynthia & Sihotang, 2023). Dengan adanya kemajuan teknologi, kini kegiatan membaca tidak harus melalui buku cetak namun dapat diintegrasikan dengan teknologi terutama *gadget* sehingga diharapkan peserta didik dapat tertarik untuk membaca, dikarenakan penyajian informasi dapat disajikan menarik dengan berbagai macam warna, gambar, dan beragam jenis *font* yang digunakan (Intaniasari & Utami, 2022:4993).

Penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwasannya kemampuan literasi digital di sekolah sangat penting untuk dimiliki oleh peserta didik, meskipun di dalam penerapannya terdapat beberapa faktor yang menjadi kendala atau hambatan seperti kurangnya kesadaran dan pendidikan bagi siswa serta guru, adanya keterbatasan sumber daya dan kurangnya integrasi dalam kurikulum.

2.1.2 Kemampuan Literasi Informasi

2.1.2.1 Pengertian Kemampuan Literasi Informasi

Konsep literasi informasi diperkenalkan pertama kali oleh Paul G. Zurkowski pada tahun 1974. Ia merupakan *President of the International Industry Association* dan menulis atas nama *The National Commission on Libraries and Information Science* (Yudistira, 2017) dalam (Afiyani & Alfariza, 2023:18). Menurut Zurkowski (1974), masyarakat yang terampil dan juga sanggup dalam menggunakan sumber informasi dalam pekerjaan yang sesuai dengan bidang mereka dapat dikatakan sebagai masyarakat yang melek informasi. Ia juga mengatakan bahwasannya program literasi ini perlu menjadi program nasional untuk mencapai komunitas literasi informasi dalam waktu yang telah diprediksi saat itu, sehingga literasi ini menjadi suatu hal yang perlu dilaksanakan (Samosir & Ginting, 2023). *American Library Association* (ALA) mengatakan bahwasannya literasi informasi dapat dimaknai sebagai serangkaian kemampuan yang dibutuhkan oleh seseorang untuk mengenali kapan informasi diperlukan dan memiliki kemampuan untuk menemukan, mengevaluasi dan menggunakan informasi yang dibutuhkan secara efektif (Subarjo, 2017). Doyle (1992) mengungkapkan pula bahwasannya literasi informasi merupakan kemampuan untuk mengakses, mengevaluasi dan menggunakan informasi dari berbagai sumber (Subarjo, 2017).

Kini literasi informasi telah berkembang menurut zamannya, yang memunculkan beberapa model baru yang disesuaikan dengan kebutuhan ataupun keadaan suatu negara atau wilayah. George (2015) dalam Sardiantari & Krismayani (2022) menyebutkan bahwasannya literasi informasi mencakup seluruh rangkaian konten proses menemukan dan menggunakan informasi dari berbagai sumber melalui pencarian serta mengkomunikasikan pengetahuan baru secara efektif, efisien dan etis, untuk menyelesaikan masalah akademik atau pribadi dalam keterampilan pengambilan suatu keputusan. Literasi informasi diperlukan untuk membekali peserta didik dalam menghadapi informasi yang membludak di era keberlimpahan, dan menjadi sangat penting bagi pendidik di abad ke-21 (Anisah & Afifah, 2023).

Dari pendapat-pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwasannya literasi informasi merupakan kemampuan seseorang untuk menemukan suatu informasi dari berbagai sumber, kemudian digunakan secara efektif, efisien dan etis untuk menyelesaikan berbagai permasalahan baik di bidang akademik ataupun kehidupan sehari-hari.

2.1.2.2 Model-model Literasi Informasi

Untuk memiliki kemampuan literasi informasi, terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan. Langkah-langkah tersebut disusun menjadi suatu model literasi informasi yang dapat dijadikan sebagai suatu panduan bagi yang akan mempelajarinya. Terdapat beberapa model literasi informasi yaitu sebagai berikut:

a. *The Big 6*

Model literasi informasi *The Big 6* dikembangkan oleh Michael B. Eisenberg dan Robert E. Berkowitz pada tahun 1987. Model ini sering digunakan dalam menerapkan literasi informasi di sekolah, terutama Sekolah Menengah Atas (SMA) (Samosir & Ginting, 2023:17). Model ini mendasarkan identifikasi dalam 6 langkah (Samosir & Ginting, 2023), yaitu:

- 1) Pendefinisian tugas (*task define*), terdiri dari mendefinisikan masalah informasi dan mengidentifikasi informasi yang dibutuhkan.
- 2) Strategi pencarian informasi (*information seeking strategies*), terdiri dari menentukan sumber informasi dan memilih sumber informasi terbaik.
- 3) Lokasi dan akses (*location and access*), terdiri dari menemukan sumber informasi (secara intelektual dan fisik), serta menemukan informasi dalam sumber informasi.
- 4) Penggunaan informasi (*use of information*), terdiri dari melibatkan diri dalam membaca, mendengar, melihat, dan menyentuh, serta ekstrak informasi yang relevan.
- 5) Memadukan (*synthesis*), terdiri dari mengelompokkan berbagai sumber informasi dan menyajikan informasi.
- 6) Evaluasi (*evaluation*), terdiri dari menilai efektifitas dan menilai efisiensi.

b. *IFLA Standard*

Model literasi ini dapat juga digunakan untuk penerapan literasi informasi di sekolah dengan beberapa tahapan yaitu akses, evaluasi dan penggunaan (Samosir & Ginting, 2023:18).

- 1) Akses, dimana pengguna dapat menggunakan informasi secara efektif dan efisien. Tahap ini terdiri dari mendefinisikan dan mengartikulasi informasi, mengalokasikan informasi.
- 2) Evaluasi, dimana pengguna dapat mengevaluasi informasi secara kritis dan kompeten dengan beberapa tahapan, yaitu menilai informasi dan mengelompokkan informasi.
- 3) Penggunaan Informasi, dimana pengguna menggunakan informasi secara akurat dan kreatif. Adapun tahapannya yaitu menggunakan informasi, mengkomunikasikan informasi dan menggunakan secara bertanggungjawab.

c. *Seven Pillar*

Seven Pillar merupakan model literasi informasi yang memiliki 7 tahapan dan diciptakan untuk kebutuhan pendidikan tinggi. Model ini telah biasa digunakan oleh peneliti untuk melihat literasi informasi mahasiswa yang ada di perguruan tinggi dan sering digunakan oleh pustakawan dalam menerapkan program literasi informasi di perpustakaan. Adapun tahapan dalam model literasi seven pillar yaitu sebagai berikut (Samosir & Ginting, 2023:45-47):

- 1) Identifikasi (*Identify*), merupakan kemampuan dalam mengidentifikasi kebutuhan informasi.
- 2) Ruang lingkup (*Scope*), merupakan kemampuan mengidentifikasi perbedaan sumber informasi.
- 3) Perencanaan (*Plan*), merupakan penentuan strategi lokasi dari informasi dan data.
- 4) Mengumpulkan (*Gather*), merupakan penentuan strategi lokasi dari informasi dan data.
- 5) Evaluasi (*Evaluate*), proses membandingkan dan mengevaluasi informasi dan data.
- 6) Mengelola (*Manage*), mengelola informasi secara etis dan bertanggung jawab.

- 7) Menyajikan (*Present*), kegiatan untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh dan menciptakan karya baru dan menyajikan karya yang sudah dibuat.

d. *Association of College and Research Libraries (ACRL)*

Association of College and Research Libraries (ACRL) merupakan standar yang dikembangkan oleh asosiasi perpustakaan perguruan tinggi dan peneliti di Amerika (*Association of College & Research Libraries (ACRL)*, 2018). ACRL telah mengeluarkan perangkat kerja (*framework*) untuk mengukur tingkat literasi informasi. Perangkat kerja literasi informasi menurut standar ACRL terdiri dari 5 indikator yaitu sebagai berikut (Irhandayaningsih, 2021):

1. Menentukan sifat dan cakupan informasi, indikator ini digunakan untuk mengetahui dalam hal: a) merumuskan informasi yang dibutuhkan; b) mengidentifikasi jenis dan ragam format informasi; dan c) kemampuan untuk melakukan evaluasi terhadap sifat dan cakupan informasi yang diperoleh.
2. Mengakses informasi dengan efektif dan efisien, indikator ini digunakan untuk mengetahui dalam hal: a) memilih metode penelusuran; b) menggunakan strategi penelusuran seperti *boolean operator*, *truncation*, URL, tipe dokumen; dan c) mengutip, mencatat, dan mengelola sumber informasi.
3. Mengevaluasi informasi berdasarkan sumber, indikator ini digunakan untuk mengetahui dalam hal: a) meringkas ide utama yang dikutip; b) menggunakan ide utama dari informasi yang diperoleh untuk mengkonstruksi konsep baru; serta c) membandingkan dan menganalisa informasi yang diperoleh dengan pengetahuan yang telah ada.
4. Menggunakan informasi untuk tujuan tertentu, indikator ini digunakan untuk mengetahui dalam hal a) menggunakan informasi baru dan pengetahuan terdahulu untuk menghasilkan karya; b) mengkomunikasikan hasil karya dengan media yang tepat; serta c) menggunakan daftar pustaka dalam pembuatan karya.
5. Menggunakan informasi secara etis, indikator ini digunakan untuk mengetahui dalam hal: a) menggunakan informasi yang mengandung hak cipta; dan b) mengenali informasi yang perlu diakses dengan izin khusus.

Dari beberapa model literasi informasi tersebut, peneliti mengambil model literasi informasi ACRL (*Association of College and Research Libraries*) yang

dikembangkan oleh asosiasi perpustakaan perguruan tinggi dan peneliti di Amerika (Association of College & Research Libraries (ACRL), 2018).

2.1.2.3 Pengajaran Kemampuan Literasi Informasi di Sekolah

Literasi informasi pada anak sekolah akan terbentuk apabila sering melakukan latihan. Ada beberapa praktik yang dapat diterapkan di sekolah menurut (Samosir & Ginting, 2023) yaitu sebagai berikut:

- a. Menciptakan lingkungan sekolah dengan konsep gerakan literasi, hal ini dapat dilakukan dengan meletakkan pojok baca di setiap ruang kelas. Sebelumnya, pendidik dapat mengidentifikasi terlebih dahulu kebutuhan informasi yang diperlukan oleh peserta didik dan alangkah baiknya apabila ada pergantian buku yang ditampilkan setiap dua minggu atau setiap bulannya agar peserta didik memiliki buku referensi yang beranekaragam.
- b. Pelatihan akses sumber informasi, hal ini sangat penting diberikan kepada peserta didik karena sumber pembelajaran di sekolah berpusat pada guru yang menjadi peran utama dalam memberikan pelatihan akses sumber informasi.
- c. Peningkatan peran pendidik dalam penerapan literasi, dimana guru dapat memberikan motivasi kepada peserta didik agar membaca dan menulis, yang diawali dengan membaca hal-hal menarik. Cara lainnya yaitu dengan membuat diskusi grup buku mengenai isi dari suatu buku.
- d. Pelaksanaan bedah buku, merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan oleh sekolah untuk meningkatkan literasi informasi peserta didik dengan mengundang penulis buku dan diperuntukkan untuk peserta didik.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwasannya literasi informasi pada peserta didik dapat terbentuk apabila di suatu sekolah tersebut seringkali melakukan praktik atau latihan seperti menerapkan konsep gerakan literasi, pelatihan akses berbagai sumber informasi, bedah buku dan peningkatan peran pendidik dalam menerapkan literasi.

2.1.3 *Discovery learning* berbantuan *Notion*

Discovery learning berbantuan *Notion* merupakan model pembelajaran melalui penemuan, memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam berbagai kegiatan seperti menghimpun informasi, membandingkan, mengkategorikan,

menganalisis, mengintegrasikan, mengorganisasikan dan membuat kesimpulan dengan berbantuan penggunaan *Notion* dalam tahapan pembelajarannya, yang berfungsi untuk memasukkan berbagai dokumen atau file seperti bahan ajar ataupun LKPD yang dapat diakses oleh peserta didik baik secara mandiri ataupun berkelompok. Begitupun pada aplikasi tersebut, peserta didik dapat mencari informasi dengan menggunakan fitur *Artificial Intelligence* (Hasnan *et al.*, 2020) (Cahyani *et al.*, 2023)

2.1.3.1 Sintak *Discovery learning*

Discovery learning memiliki beberapa tahapan (sintaks) yang harus diterapkan dalam pembelajaran, diantaranya *stimulation*, *problem statement*, *data collecting*, *data processing*, *verification* dan *generalization*. Sintaks *discovery learning* dalam (Darmawan & Wahyudin, 2018) yaitu sebagai berikut:

a. *Stimulation* (Pemberian Rangsangan/Stimulus)

Pada tahapan ini, pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik agar secara aktif mengembangkan strategi kognitifnya dalam melakukan eksplorasi bahan materi pelajaran dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang menantang peserta didik untuk terus melakukan eksplorasi berpikirnya.

b. *Problem Statement* (Identifikasi Masalah)

Pada tahapan ini, pendidik dapat menjelaskan bahwasannya peserta didik harus mampu merumuskan masalah atau mengidentifikasi sebanyak mungkin hasil bacaan dan yang telah dieksplorasi pada tahapan sebelumnya. Selanjutnya, peserta didik memilih dan merumuskan kalimat hipotesis atau jawaban sementara atas pertanyaan masalah dari fokus-fokus masalah tadi.

c. *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Pada tahapan ini, pendidik dapat mengkondisikan peserta didik untuk melakukan proses pengumpulan informasi dengan sebanyak-banyaknya, relevan dan sesuai dengan keperluan proses menjawab dan membuktikan jawaban-jawaban sementara dari tahap sebelumnya. Jadi, di tahapan ini peserta didik menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis.

d. *Data Processing* (Pengolahan Data)

Pada tahapan ini, pendidik mengarahkan peserta didik agar mampu mengolah sejumlah data dan informasi yang berkenaan dengan upaya merumuskan jawaban-jawaban atas pertanyaan pada tahapan sebelumnya. Hasil informasi atau data yang telah diperoleh oleh peserta didik kemudian ditafsirkan dengan baik yang dideskripsikan terarah pada penemuan jawaban dan diarahkan untuk membentuk atau merumuskan konsep-konsep yang dapat digeneralisasikan.

e. *Verification* (Pembuktian)

Pada tahapan ini, peserta didik diharapkan dapat melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan jawaban-jawaban yang dirumuskannya. Tahapan verifikasi ini harus disampaikan secara hati-hati kepada peserta didik dengan bahasa yang disesuaikan, misalnya verifikasi tersebut adalah hasil dari pemeriksaan atas sejumlah alternatif jawaban-jawaban yang telah dirumuskan oleh para peserta didik.

f. *Generalization* (Menarik Kesimpulan)

Pada tahapan ini, peserta didik diharapkan mampu melakukan generalisasi yang tepat. Berdasarkan hasil verifikasi, dirumuskan sejumlah temuan-temuan dalam bentuk kalimat dari peserta didik sehingga uraian atas temuannya dapat digeneralisasi dan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

2.1.3.2 Karakteristik Pembelajaran *Discovery learning*

Menurut (Prasetyo & Abduh, 2021) terdapat beberapa karakteristik model pembelajaran *discovery learning* yaitu: 1) mendalami dan menyelesaikan masalah untuk membentuk, menggabungkan dan mengumumkan pengetahuan; 2) berfokus kepada peserta didik dan 3) berupa aktivitas menggabungkan pengetahuan baru dan pengetahuan yang telah ada sebelumnya. Di dalam buku yang ditulis oleh (Sudarmanto *et al.*, 2021) berjudul “Model Pembelajaran Era *Society 5.0*” terdapat beberapa karakteristik yang dapat ditemukan: 1) peran guru sebagai pembimbing; 2) siswa belajar secara aktif sebagai seorang ilmuwan; 3) bahan ajar disajikan dalam bentuk informasi dan siswa melakukan kegiatan menghimpun, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, serta membuat kesimpulan.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa model *discovery learning* memiliki berbagai karakteristik yang menjadi pembeda dari model-model pembelajaran lainnya.

2.1.3.3 Kelebihan dan Kekurangan *Discovery learning*

Dalam penerapan model pembelajaran *discovery learning*, terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan, yaitu sebagai berikut (Sudarmanto *et al.*, 2021):

a. Kelebihan Model Pembelajaran *discovery learning*

Adapun beberapa kelebihan model *discovery learning* yaitu sebagai berikut:

- 1) Membantu peserta didik untuk meningkatkan serta memperbaiki keterampilan-keterampilan, begitupun proses kognitifnya.
- 2) Dapat menimbulkan rasa senang bagi peserta didik dikarenakan adanya penyelidikan kemudian berhasil dilakukan.
- 3) Dapat membuat peserta didik mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akal dan motivasi sendiri.
- 4) Model ini berpusat terhadap peserta didik dan pendidik secara bersamaan aktif untuk mengungkapkan gagasan. Bahkan, pendidik dapat bertindak sebagai peserta didik dan peneliti di dalam diskusi.
- 5) Dapat membantu peserta didik menghilangkan skeptisme (keragu-raguan) dikarenakan mengarah terhadap kebenaran yang tertentu atau pasti.
- 6) Peserta didik akan mengerti terhadap konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
- 7) Membantu dan mengembangkan ingatan serta transfer kepada situasi proses belajar yang baru.

Pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa kelebihan model *discovery learning* dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan serta memperbaiki keterampilan-keterampilan, menimbulkan rasa senang, membuat peserta didik mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri, berpusat pada peserta didik, membantu peserta didik menghilangkan rasa ragu dan mengerti terhadap konsep dasar, serta membantu dan mengembangkan ingatan serta transfer kepada situasi proses belajar yang baru.

b. Kekurangan *Discovery learning*

Menurut Kemendikbud (2013) yang tercantum dalam (Sudarmanto *et al.*, 2021) kekurangan model *discovery learning* yaitu:

- 1) Model ini menimbulkan pandangan atau asumsi bahwa terdapat kesiapan pikiran untuk belajar. Bagi peserta didik yang memiliki kemampuan kognitif rendah, akan mengalami kesulitan dalam berfikir abstrak atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep yang tertulis serta lisan, sehingga dapat menimbulkan frustrasi.
- 2) Model ini dapat terganggu apabila peserta didik dan pendidik telah terbiasa dengan cara yang lama.
- 3) Model pembelajaran ini akan lebih cocok dalam mengembangkan pemahaman, namun aspek lainnya kurang mendapatkan perhatian.
- 4) Model ini tidak cukup efisien untuk digunakan dalam mengajar pada jumlah peserta didik yang banyak, dikarenakan waktu yang diperlukan cukup lama untuk kegiatan menemukan teori atau pemecahan masalah.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwasannya selain memiliki kelebihan, model *discovery learning* juga memiliki kekurangan seperti peserta didik yang memiliki kemampuan kognitif rendah akan mengalami kesulitan dalam berfikir abstrak, model ini dapat terganggu apabila peserta didik dan pendidik telah terbiasa menggunakan cara yang lama dan model ini tidak cukup efisien apabila digunakan dalam mengajar pada jumlah peserta didik yang banyak dikarenakan waktu yang diperlukan cukup lama dalam kegiatan menemukan pemecahan masalah. Sehingga, dalam penerapannya model ini dibantu dengan media yaitu *Notion*.

2.1.3.4 *Notion*

Menurut Andoro.S (2023) *Notion* merupakan aplikasi *All in One Workspace* yang dapat digunakan untuk mengatur pekerjaan, pengaturan tugas-tugas dan berbagai fungsi lainnya. Baharuddin *et al.*, (2022) dalam (Andoro.S, 2023) menyebutkan bahwasannya aplikasi ini berupa virtual dekstop untuk mengatur segala informasi dan membuat semua pekerjaan dan penjadwalan yang dapat dilakukan dengan cepat. Sedangkan menurut Cahyani *et al.*, (2023) *Notion*

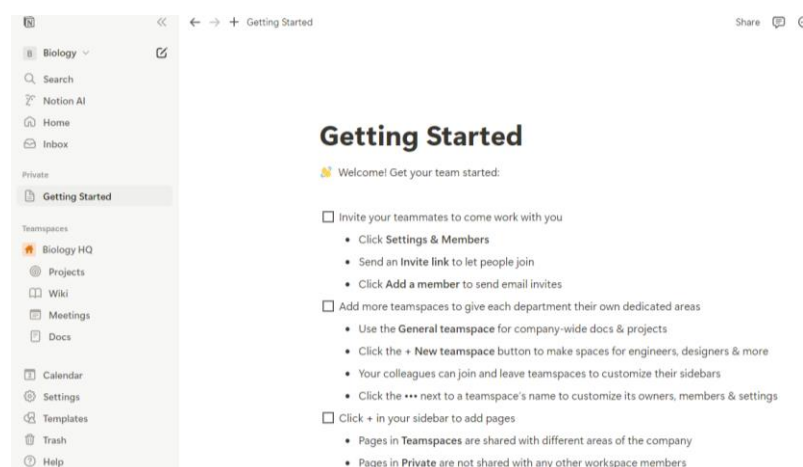
merupakan sebuah *platform* kolaborasi yang dirancang untuk membantu penggunanya dalam mengatur informasi, tugas serta proyek di suatu tempat. *Notion* memiliki berbagai fitur, seperti beberapa diantaranya menurut Cahyani *et al.*, (2023) yaitu: 1) *Notion* dapat memudahkan penggunanya untuk membuat daftar tugas, mengatur jadwal dan membuat catatan; 2) pengguna dapat mengelompokkan dan mengatur dokumen, membuat tautan antar halaman dan mengintegrasikan sumber daya dari aplikasi lain misalnya Google Drive; 3) *Notion* memungkinkan penggunanya untuk melakukan kolaborasi dengan pengguna lainnya di dalam tugas kelompok; 4) *Notion* memiliki fitur kolaborasi dan komentar untuk memfasilitasi komunikasi dan pembaruan waktu secara nyata; 5) *Notion* menyediakan berbagai template yang dapat digunakan untuk membuat dokumen atau halaman baru; 6) pengguna dapat dengan mudah untuk menyesuaikan tata letak, gaya dan tema untuk menciptakan tampilan yang sesuai dengan preferensi mereka. Salah satu fitur yang akan sangat berguna di dalam *Notion* ini yaitu memiliki kemampuan dalam membuat *database* yang terintegrasi dengan aplikasi lain (Cahyani *et al.*, 2023). Begitupun di dalam aplikasi *Notion* ini sudah terintegrasi dengan *Artificial Intelligence* sehingga dapat memudahkan pengguna untuk mencari informasi.

Terdapat beberapa pengaruh positif menurut (Cahyani *et al.*, 2023) yang dapat diperoleh oleh pengguna melalui penggunaan aplikasi *Notion* ini, diantaranya yaitu memudahkan kolaborasi dalam tim, meminimalisir kesalahan dan kehilangan informasi penting, kemudian pengguna dapat mengorganisir kegiatan dengan lebih baik, menghemat waktu dan meningkatkan produktivitas.

a. Cara Penggunaan *Notion* dalam Pembelajaran

- 1) Siapkan perangkat teknologi yang diperlukan, misalnya handphone, laptop atau komputer.
- 2) Buka aplikasi *Notion* atau melakukan pengunduhan terlebih dahulu di *appstore* pada perangkat yang dimiliki.
- 3) Kemudian, registrasi menggunakan akun email yang akan digunakan.
- 4) Dalam menggunakan aplikasi *Notion*, terdapat 3 tipe penggunaan secara spesifik yang dapat dipilih, yaitu; 1) *for my team*; 2) *for personal use* dan 3) *for school*.

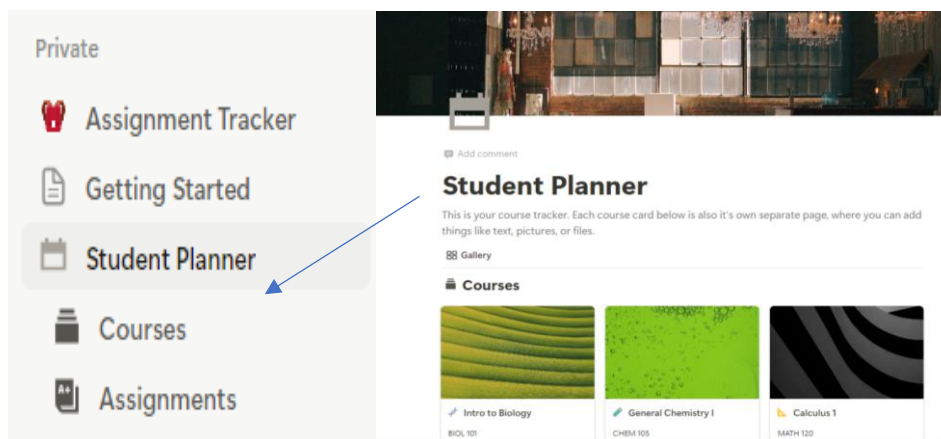
- 5) Dikarenakan dalam penggunaan *Notion* ini digunakan dalam pembelajaran, maka pilihlah penggunaan “*for school*”.
- 6) Setelah itu, akan muncul tampilan “*What’s on your mind?*” yang dapat digunakan untuk pemilihan *template* secara otomatis. *Template* yang disajikan seperti *Classroom Management*, *Lesson Plans*, *Site or Blog*, *Clubs & Organizations*, *Research*, *Notes*, *Planner*, *Group Projects*, *Job Applications*.
- 7) *Template* tersebut dapat diabaikan. Namun, apabila ingin menggunakannya agar muncul secara otomatis di akun *Notion* tanpa harus dicari kembali, dapat dipilih sesuai keinginan dan kebutuhan.
- 8) Setelah itu, akan muncul tampilan menu-menu pada aplikasi *Notion* seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2. 1 Tampilan menu pada aplikasi *Notion*

- 9) Menu *Search*, yaitu untuk mencari halaman atau menu yang tersedia di dalam akun *Notion* secara cepat.
- 10) Menu *Notion AI*, dimana *Notion* sudah terintegrasi dengan *Artificial Intelligence* sehingga dapat secara bebas mengakses informasi dan memberikan respons teks berdasarkan pertanyaan dari pengguna dan konteks halaman. *Notion AI* dapat digunakan dengan berbagai cara tergantung kebutuhan.
- 11) Menu *Home*, yaitu untuk melihat kembali halaman atau menu yang telah dibuka sebelumnya.

- 12) Menu *Inbox*, yaitu menu untuk menyimpan atau memunculkan notifikasi seperti *mentions*, *page activity* dan *page invites*.
- 13) Menu *Getting Started*, dimana saat pertama kali masuk ke dalam akun, akan ada notifikasi yang mengarahkan ke menu ini. Menu ini memiliki berfungsi untuk mempelajari dasar-dasar penggunaan *Notion*.
- 14) Menu *Student Planner*, menu ini digunakan untuk menambahkan rencana-rencana atau kegiatan yang akan atau sedang dilaksanakan. Misalnya menambahkan mata pelajaran oleh pendidik dan lain sebagainya seperti ditunjukkan pada gambar 2.2. berikut.



Gambar 2. 2 Tampilan Menu *Student Planner*

Begitupun di dalam menu/halaman ini, dapat mengimport file, dokumen ataupun berkolaborasi satu sama lain.

- 15) Menu *Class Notes*, menu ini digunakan untuk menyortir catatan atau suatu kegiatan yang akan dilaksanakan.
- 16) Menu *Calendar*, menu ini seperti kalender pada umumnya dengan menggunakan desain yang sudah tersedia pada *Notion*. Namun apabila ingin menambahkannya, harus mengunduh terlebih dahulu fiturnya di *appstore* secara terpisah.
- 17) Menu *Settings*, yaitu untuk manajemen akun pengguna dan mengatur atau merubah pengaturan. Seperti mengubah nama akun, mengubah sistem pengaturan aplikasi sesuai keinginan, merubah bahasa, mengatur individu yang dapat mengakses halaman yang sama, dan lain sebagainya.

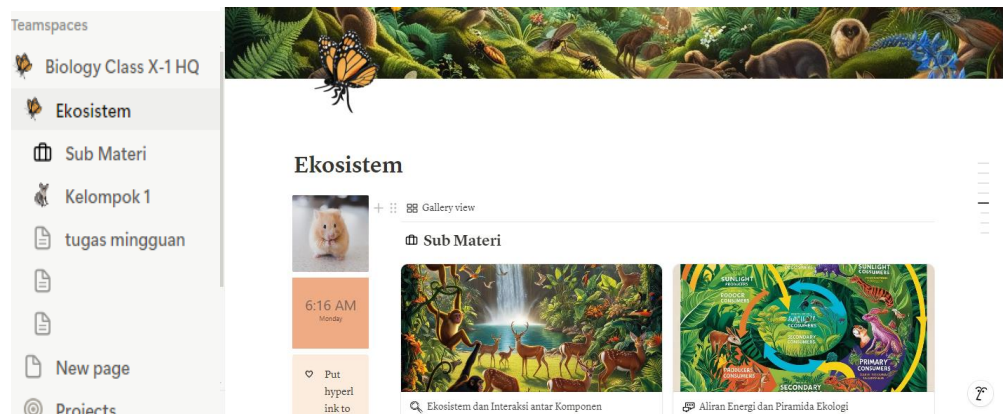
18) Menu *Templates*, yaitu untuk memilih *template* yang diinginkan sesuai kategori. Misalnya *template* “*education*” atau “*planning*” untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Apabila sudah menemukan *template* yang sesuai, klik dan “add”, kemudian *template* tersebut akan terlihat di halaman baru *Notion*. Setelah *template* tersebut selesai ditambahkan, *template* tersebut dapat dimodifikasi sesuai keinginan.

- Menu *Trash*, untuk menyimpan halaman yang memang telah diatur untuk disimpan pada menu “*Trash*”
- Menu *Help*, digunakan untuk meminta bantuan atau mendapatkan informasi terkait media sosial aplikasi *Notion*.

b. Cara Penggunaan *Notion* pada Pembelajaran Biologi

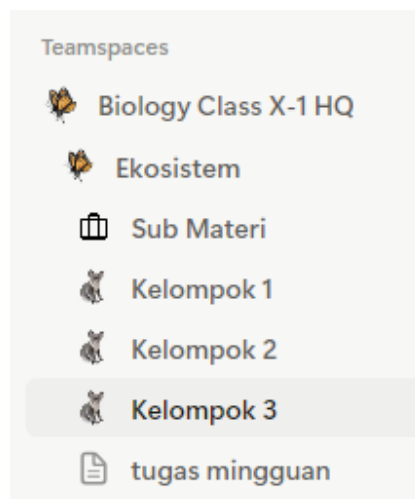
Setelah memahami penggunaan aplikasi *Notion* secara umum dalam pembelajaran, terdapat beberapa tahapan yang lebih spesifik untuk mengakses *Notion* dalam pembelajaran biologi, yaitu sebagai berikut.

- 1) Buatlah akun *Notion* dengan menggunakan email dan gunakan spesifikasi “*for school*” .
- 2) Sebelum peserta didik dapat mengakses berbagai halaman terkait mata pelajaran biologi dan berkolaborasi bersama sesama peserta didik, pendidik sudah mengatur atau memerintahkan peserta didik tersebut untuk bergabung ke dalam halaman yang sama menggunakan fitur *invite*.
- 3) Tampilan aplikasi *Notion* peserta didik secara umum akan sama, namun terdapat halaman yang secara spesifik dapat diakses secara khusus untuk belajar mata pelajaran biologi pada materi ekosistem yang telah disesuaikan oleh pendidik. Seperti gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2. 3 Tampilan Aplikasi *Notion* Khusus Pembelajaran Biologi

- 4) Peserta didik nantinya akan diarahkan ke menu “*teamspace*” yaitu halaman yang memang dapat diakses secara bersamaan atau kolaborasi oleh peserta didik (Gambar 2.4).



Gambar 2. 4 Tampilan Menu “*Teamspace*”

- 5) Di dalam halaman *teamspace* tersebut, pendidik telah menyediakan halaman atau *template* khusus untuk diakses oleh peserta didik dalam mata pelajaran biologi, khususnya pada materi ekosistem.
- 6) Di dalam halaman tersebut, peserta didik dapat mengakses berbagai sub materi ekosistem yang telah disediakan, seperti sub Ekosistem dan Komponennya, Aliran Energi dan Daur Biogeokimia, serta Upaya Menjaga Ekosistem (Gambar 2.5).

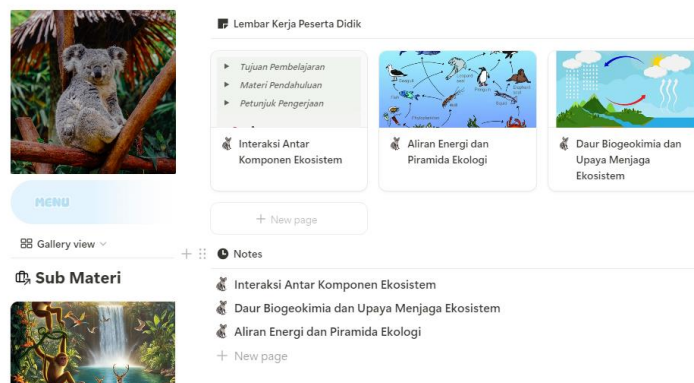
Sub Materi



Gambar 2. 5 Tampilan *Template Khusus Materi Ekosistem*

- 7) Ketika peserta didik klik salah satu sub, akan muncul dokumen atau bahan ajar yang telah disediakan untuk dapat digunakan oleh peserta didik dalam menambah referensi terkait sub materi terkait.
- 8) Dikarenakan peserta didik dikolaborasikan dalam kelompok, maka pendidik menyediakan kembali halaman yang dapat diakses oleh peserta didik dalam suatu kelompoknya sesuai dengan jumlah kelompok yang telah ditentukan (Gambar 2.6).

Kelompok 3



Gambar 2. 6 Tampilan Halaman Kelompok di *Teamspaces*

- 9) Setiap kelompok akan bergabung pada halaman kelompoknya masing-masing dengan menggunakan fitur *invite*.

- 10) Kemudian, setiap kelompoknya di dalam halaman tersebut akan berkolaborasi dalam pengerjaan LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik) yang telah disediakan. Apabila diklik akan muncul seperti ini (Gambar 2.7).

► Tujuan Pembelajaran

► Materi Pendahuluan

► Petunjuk Pengerjaan

? Merumuskan Masalah (*Problem Statement*)
 "Bagaimana interaksi antar komponen ekosistem berkontribusi dalam menjaga keseimbangan dan keberlanjutan suatu ekosistem?"

Mengumpulkan Data (*Data Collecting*)
 Coba perhatikan dan ingat kembali lingkungan di sekitar sekolahmu, rumahmu, pedesaanmu! Carilah dan cantumkan masing-masing 5 komponen biotik dan abiotik apa saja yang terdapat di lingkungan tersebut, kemudian berikan alasan mengapa komponen tersebut penting di dalam ekosistem!

Komponen Biotik	Komponen Abiotik
Contoh: Peranan dalam ekosistem:	Contoh: Peranan dalam ekosistem:
Contoh: Peranan dalam ekosistem:	Contoh: Peranan dalam ekosistem:
Contoh: Peranan dalam ekosistem:	Contoh: Peranan dalam ekosistem:
Contoh: Peranan dalam ekosistem:	Contoh: Peranan dalam ekosistem:
Contoh: Peranan dalam ekosistem:	Contoh: Peranan dalam ekosistem:
Contoh:	Contoh:

Gambar 2. 7 Tampilan LKPD

- 11) Apabila peserta didik memerlukan akses informasi, mereka dapat memanfaatkan fitur *Artificial Intelligence* yang tersedia pada *Notion*, ataupun mengakses bahan ajar yang terdapat pada halaman materi.

2.1.4 Ekosistem

2.1.4.1 Pengertian Ekosistem

Tansley (1935) mengungkapkan bahwasannya ekosistem merupakan suatu unit ekologi dan terdiri dari struktur dan fungsi. Struktur tersebut berkaitan dengan keanekaragaman spesies, dimana apabila pada suatu ekosistem memiliki struktur yang kompleks, maka akan memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi (Tansley, 1935). Sedangkan fungsi di dalam ekosistem ini berhubungan dengan siklus materi dan arus energi melalui komponen-komponen ekosistem (Tansley, 1935). Kemudian, definisi ekosistem menurut Odum (1971) dalam Effendi *et al.*, (2018) merupakan setiap unit yang mencakup keseluruhan organisme (komunitas) pada area tertentu yang satu sama lain berinteraksi dengan lingkungannya sehingga akan terjadi aliran energi di dalamnya. Soemarwoto (1983) dalam Effendi *et al.*, (2018)

mendefinisikan bahwasannya ekosistem merupakan suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik di antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

Terdapat 3 hal penting yang mendukung terbentuknya ekosistem, yaitu faktor biotik, faktor abiotik dan hubungan atau interaksi di antara keduanya (Effendi *et al.*, 2018). Menurut Campbell *et al.*, (2004) suatu ekosistem terdiri dari seluruh organisme hidup di dalam suatu komunitas (biotik) dan seluruh faktor-faktor abiotik yang berinteraksi dengan organisme tersebut. Apabila komponen-komponen tersebut di dalam jumlah yang berimbang, maka keseimbangan suatu ekosistem pun akan terjadi dan harus tetap terjaga sehingga akan terus berlanjut (Effendi *et al.*, 2018).

Oleh karena itu, ekosistem merupakan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya sehingga akan terjadi sebuah aliran energi yang akan terus berkelanjutan apabila terjaga dengan baik.

2.1.4.2 Komponen Penyusun Ekosistem

a. Komponen Biotik

Menurut (Campbell *et al.*, 2008), komponen biotik terdiri dari seluruh makhluk hidup yang merupakan bagian dari lingkungan suatu individu, baik itu organisme ataupun mikroorganisme. Handayani (2019) menyebutkan pula bahwasannya komponen biotik merupakan sebuah kondisi alam yang berinteraksi dengan makhluk hidup seperti manusia, hewan dan tumbuhan. Komponen biotik terbagi menjadi dua macam yaitu komponen autotrof dan komponen heterotrof (Arafat *et al.*, 2023). Begitupun Djunaid & Setiawati (2018) mengungkapkan bahwasannya berdasarkan tingkatan trofik, komponen biotik terbagi menjadi komponen autotrof dan komponen heterotrof.

1) Komponen Autotrof

Komponen autotrof didefinisikan sebagai komponen yang dapat membuat makanannya sendiri (Arafat *et al.*, 2023). Menurut Failu *et al.*, (2021) autotrof merupakan organisme yang dapat melakukan sintesis makanannya sendiri yang berupa bahan organik dari bahan anorganik dengan bantuan energi matahari dan kimia, serta memiliki fungsi sebagai produsen. Autotrof atau makhluk hidup

berdaun hijau seperti tumbuhan dapat memenuhi kebutuhan hidupnya sendiri dan membuat makanannya sendiri sehingga menjadi asal energi pada organisme non fotosintesis ataupun asal mula terbentuknya O₂ untuk fotosintesis, sehingga disebut dengan produsen (Manurung *et al.*, 2023). Tumbuhan merupakan organisme autotrof yang dapat mengolah makanannya sendiri dengan proses fotosintesis atau kemosintesis (Azizah *et al.*, 2020). Proses fotosintesis dapat berlangsung dikarenakan tumbuhan memiliki klorofil (Leake *et al.*, 2004; Taiz & Zeiger, 2002).

2) Komponen Heterotrof

Komponen heterotrof didefinisikan sebagai komponen yang tidak dapat membuat makanannya sendiri (Arafat *et al.*, 2023). Sehingga, komponen ini memperoleh nutrisi dari hasil fotosintesis tanaman hijau (Azizah *et al.*, 2020). Komponen heterotrof memiliki peran sebagai konsumen di dalam ekosistem yang hidupnya bergantung dengan produsen (Arafat *et al.*, 2023:105). Hal tersebut didukung oleh pertanyaan yang diungkapkan Sitanggang dan Yulistiana (2015) dalam Arafat *et al.*, (2023:105) bahwa semua konsumen yang tidak bisa menghasilkan makanannya sendiri terdiri dari manusia dan hewan yang terbagi lagi menjadi karnivora, herbivora dan omnivora. Begitupun, dekomposer atau pengurai yang memiliki peran untuk menguraikan senyawa organik kompleks ke dalam bentuk yang sederhana (Arafat *et al.*, 2023).

b. Komponen Abiotik

Komponen abiotik merupakan komponen tak hidup, terdiri dari seluruh faktor kimiawi dan fisik, seperti suhu, air, cahaya, nutrisi yang akan berdampak terhadap distribusi dan kelimpahan organisme (Campbell *et al.*, 2008). Beberapa komponen abiotik menurut (Campbell *et al.*, 2008) yaitu sebagai berikut.

1) Suhu

Suhu di lingkungan merupakan salah satu faktor penting di dalam proses distribusi organisme dikarenakan memiliki dampak terhadap proses-proses biologis. Hanya sedikit organisme yang dapat mempertahankan metabolisme aktif pada rentang suhu yang sangat rendah ataupun sangat tinggi. Kebanyakan organisme tersebut dapat berfungsi paling baik dalam kisaran spesifik suhu

lingkungan. Pada umumnya, makhluk hidup dapat bertahan di suhu lingkungan 0°C – 40°C.

2) Air

Air menjadi salah satu komponen penting bagi kehidupan dikarenakan diperlukan untuk kelangsungan hidup organisme. Air mengandung berbagai jenis unsur atau senyawa kimia dalam jumlah yang bervariasi. Variasi drastis di dalam ketersediaan air di antara habitat-habitat yang berbeda menjadi faktor penting lain dalam distribusi spesies. Organisme di darat bisa menghadapi peristiwa kekeringan yang terus-menerus. Sedangkan organisme gurun dapat menunjukkan berbagai adaptasi agar bisa memperoleh dan mengonservasi air di lingkungan yang kering.

3) Sinar Matahari

Sinar matahari dapat menyediakan energi sebagai pendorong ekosistem yang diserap oleh organisme-organisme fotosintetik. Apabila sinar matahari tersebut terlalu sedikit, dapat membatasi terjadinya distribusi spesies fotosintetik. Dalam lingkungan akuatik, di setiap meter kedalaman air secara selektif dapat menyerap 45% sinar merah dan 2% sinar biru melalui air. Sehingga, sebagian proses fotosintesis pada lingkungan tersebut menjadi terjadi dekat dengan permukaan. Namun, terlalu banyak sinar matahari juga dapat membatasi kesintasan organisme. Contohnya di ekosistem gurun, kadar sinar yang tinggi dapat meningkatkan cengkraman suhu apabila hewan tidak mampu menghindari cahaya.

4) Iklim

Iklim sebagai komponen abiotik yang terbentuk sebagai hasil interaksi dari berbagai komponen abiotik lainnya. Empat faktor abiotik seperti suhu, curah hujan, dan sinar matahari dan angin merupakan komponen utama iklim. Faktor-faktor iklim terutama suhu dan ketersediaan air memiliki pengaruh yang besar terhadap distribusi organisme darat.

5) Tanah

Tanah dapat terbentuk karena adanya proses desktruktif (pelapukan batuan dan pembusukan senyawa organik) dan sintesis (pembentukan mineral). pH, komposisi mineral dan struktur fisik bebatuan dan tanah membatasi distribusi tumbuhan. pH tanah dan air dapat membatasi distribusi organisme secara langsung

melalui kondisi asam basa ekstrem, atau secara tidak langsung melalui keterlarutan nutrisi dan toksin.

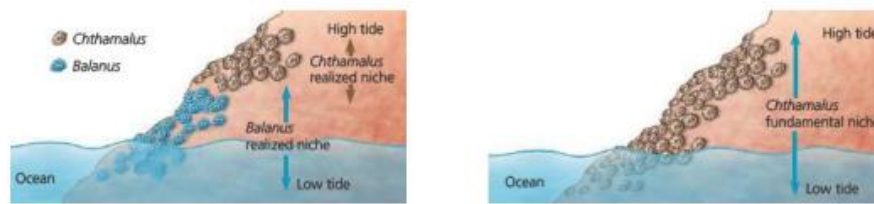
6) Salinitas

Makhluk hidup memerlukan garam mineral untuk pertumbuhan atau menjaga keseimbangan asam dan basa, mengatur kerja alat-alat tubuh dan proses metabolisme. Kebanyakan organisme akuatik hidup terbatas di habitat air tawar atau air berasin dikarenakan memiliki kemampuan terbatas untuk berosmoregulasi.

2.1.4.3 Interaksi Antar Komponen Ekosistem

Organisme bergantung pada organisme lain atau habitatnya yang dapat menimbulkan adanya hubungan timbal balik antara organisme tersebut (Purba *et al.*, 2023:100). Hubungan di antara organisme atau habitatnya terbagi menjadi 4 jenis interaksi yaitu berupa predasi, parasitisme, simbiosis, dan mutualisme (Purba *et al.*, 2023). Di dalam Campbell *et al.*, (2008), interaksi di antara spesies (*interspecific interactions*) terdiri atas kompetisi, predasi, herbivori, dan simbiosis (termasuk parasitisme, mutualisme dan komensalisme)

Kompetisi, merupakan persaingan yang terjadi di antara dua komponen yaitu biotik dan abiotik di dalam suatu ekosistem, dan suatu tipe hubungan jenis yang dapat terjadi pada dua atau lebih individu organisme baik hewan ataupun tumbuhan dalam suatu ekosistem (Himmah *et al.*, 2021). Keseimbangan suatu kompetisi memiliki permasalahan yang cukup kompleks di dalam prosesnya, dimana kompetisi interspesifik lebih bersifat dominan terhadap salah satu spesies dari pada kompetisi intra-spesifik, sedangkan kompetisi inter-spesifik terjadi sewaktu individu-individu spesies berbeda bersaing untuk memperebutkan sumber daya yang membatasi pertumbuhan dan kesintasan mereka (Himmah *et al.*, 2021). Contohnya terlihat pada gambar 2.8, terdapat spesies *Chthamalus* dan *Balanus*. *Chthamalus* biasanya ditemukan lebih tinggi di bebatuan daripada *Balanus*. Ketika terjadi penurunan jumlah spesies pada *Balanus*, maka *Chthamalus* akan menyebar ke wilayah yang sebelumnya ditempati oleh *Balanus*.



Gambar 2. 8 Kompetisi Interspesifik Antar Spesies Chthamalus dan Balanus

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

Predasi (*Predation*) merupakan interaksi antar spesies, yang salah satu spesiesnya yaitu predator membunuh dan memangsa spesies lainnya predasi (*Predation*) merupakan interaksi antar spesies, yang salah satu spesiesnya yaitu predator membunuh dan memangsa spesies lainnya (Campbell *et al.*, 2008). Banyak predator yang memiliki indra tajam sehingga memungkinkan untuk menemukan letak dan mengidentifikasi calon mangsa (Campbell *et al.*, 2008). Sifat mangsa dan memangsa tersebut akan berlangsung di dalam kehidupan dan ekosistem (Hakim, 2021). Contoh predasi ditunjukkan pada gambar 2.9 yaitu interaksi antara singa yang memburu zebra. Singa berburu zebra yang menjadi salah satu sumber makanannya.



Gambar 2. 9 Predasi antara Singa dengan Zebra

Sumber: (New England Complex Systems Institute, 2022)

Herbivori (*herbivory*) digunakan oleh ahli ekologi yang mengacu pada interaksi di mana organisme memakan bagian tumbuhan ataupun alga (Campbell *et al.*, 2008). Contohnya seperti pada herbivora mamalia besar yaitu sapi, domba, kerbau air (Campbell *et al.*, 2008).

Parasitisme (*Parasitism*) merupakan interaksi simbiotik dengan satu organisme, yaitu dimana parasit mendapatkan nutrisi dari organisme lain, sementara sang inang yang dirugikan dalam proses tersebut (Campbell *et al.*, 2008). Begitupun Purba *et al.*, (2023) mengungkapkan bahwasannya parasitisme merupakan hubungan di antara kedua organisme, yang satu merasa diuntungkan. Parasit secara signifikan dapat mengatasi reproduksi dan kesintasan populasi inangnya (Purba *et al.*, 2023). Contoh parasitisme ditunjukkan pada gambar 2.10 yaitu ulat yang terpapar *parasitic wasps*. Ulat yang terpapar *parasitic wasps* ini mengalami hubungan parasitisme, dimana parasit tersebut mendapatkan keuntungan sementara ulat dirugikan.



Gambar 2. 10 Ulat yang Terpapar *Parasitic Wasps*

Sumber: (Campbell *et al.*, 2008)

Simbiosis (*symbiosis*) terjadi ketika individu dari dua spesies atau lebih spesies hidup secara langsung dan dekat satu sama lain (Campbell *et al.*, 2008). Sebagian ahli biologi mendefinisikan simbiosis secara sempit yaitu sebagai sinonim untuk mutualisme atau interaksi yang menguntungkan kedua spesies (Campbell *et al.*, 2008).

Mutualisme (*Mutualism*) merupakan jenis interaksi di antara spesies yang saling menguntungkan keduanya (Campbell *et al.*, 2008). Salah satu contohnya ditunjukkan oleh gambar 2.11 yaitu interaksi antara pohon akasia dan semut (Urry *et al.*, 2020). Spesies pohon akasia tertentu di Amerika Tengah dan Amerika Selatan memiliki duri berongga yang menjadi rumah bagi semut dari genus *Pseudomyrmex* dan menghasilkan nektar khusus dari kelenjar nektar yang berada di batang atau

tangkai daunnya sebagai sumber makanan bagi semut. Sedangkan semut melindungi pohon akasia dari herbivora dan memasok akasia dengan nutrisi organik (Johnson, 2002).



Gambar 2. 11 Pohon Akasia dan Semut

Sumber: (Johnson, 2002)

Komensalisme merupakan interaksi di antara spesies yang menguntungkan yang satu namun tidak merugikan atau membantu spesies yang lainnya (Campbell *et al.*, 2008). Contoh dari interaksi ini yaitu interaksi antara burung kuntul dengan kerbau afrika yang ditunjukkan pada gambar 2.12 (Urry *et al.*, 2020). Burung kuntul diuntungkan karena aktivitas herbivora dapat meningkatkan peluang bagi burung tersebut untuk menemukan makanan, namun herbivora seperti kerbau afrika pada gambar tersebut tidak terpengaruh oleh keberadaan burung ini (Urry *et al.*, 2020).



Gambar 2. 12 Burung Kuntul Dengan Kerbau Afrika

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

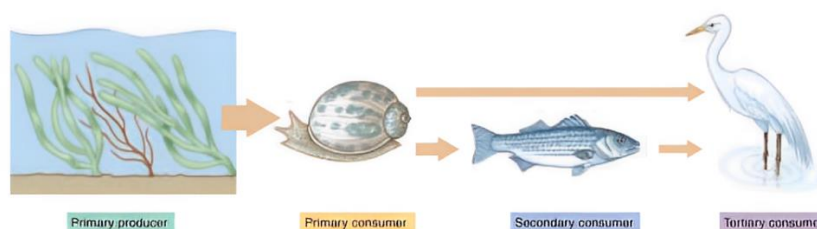
2.1.4.4 Hubungan Trofik dalam Ekosistem

Setiap ekosistem memiliki struktur trofik dari hubungan makan dan memakan, yang membagi spesies ke dalam suatu komunitas atau ekosistem ke dalam tingkat-tingkat trofik berdasarkan nutriennya (Campbell *et al.*, 2004). Struktur trofik terjadi ketika adanya transfer energi makanan ke atas tingkat trofik dari sumbernya di tumbuhan dan organisme autotrof lain (produsen primer) melalui herbivora (konsumen primer) ke karnivora (konsumen sekunder, tersier dan kuartener), kemudian pada akhirnya disebut dengan rantai makanan (Campbell *et al.*, 2008).

Struktur trofik di dalam suatu ekosistem akan menentukan lintasan aliran energi dan siklus kimia, dimana jalur di sepanjang perpindahan makanan dari tingkat trofik satu ke tingkat trofik yang lain dan dimulai dengan konsumen primer diketahui sebagai rantai makan (Campbell *et al.*, 2004).

a. Rantai Makanan

Rantai makanan merupakan proses di mana makhluk hidup saling memakan untuk mempertahankan hidupnya dalam suatu ekosistem (Hartini, 2023). Campbell *et al.*, (2008) menyebutkan bahwasannya rantai makanan merupakan transfer energi makanan ke atas tingkat trofik dari sumbernya di tumbuhan dan organisme autotrof lainnya (produsen) melalui herbivora (konsumen primer) kemudian ke karnivora (konsumen sekunder, tersier dan kuartener), dan terakhir ke pengurai atau dekomposer. Oleh karena itu, panjang rantai makanan dibatasi oleh jumlah energi yang dipindahkan dari satu tingkat ke tingkat lainnya. Contoh rantai makanan ditunjukkan oleh gambar 2.13, dimana rantai makanan laut menunjukkan aliran energi kimia melalui tingkat trofik di dalam suatu komunitas saat organisme tersebut saling memakan. Oleh karena itu, ada energi yang hilang pada setiap langkahnya (Johnson, 2002).

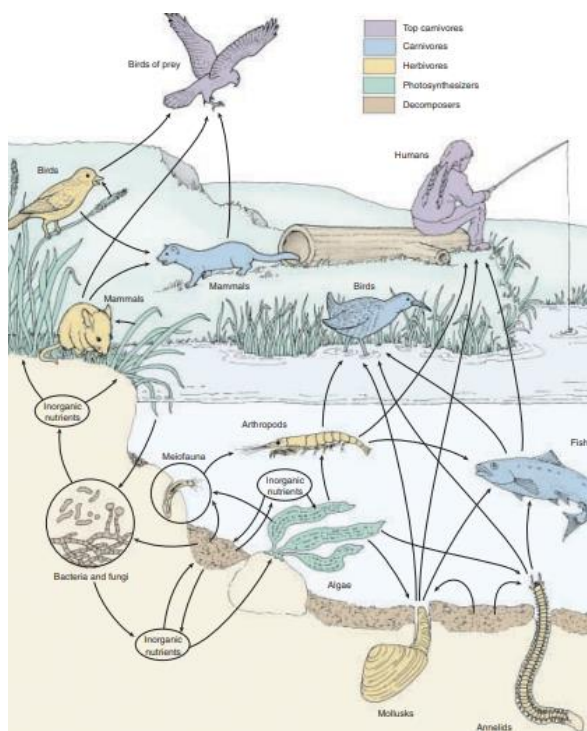


Gambar 2. 13 Rantai-Rantai Makanan

Sumber: (Johnson, 2002)

b. Jaring-jaring makanan

Menurut (Campbell *et al.*, 2004) ketika terjadinya alur makan memakan di dalam suatu ekosistem umumnya akan saling berikatan yang disebut dengan jaring-jaring makanan. Sekitar tahun 1920-an, seorang ahli biologi Universitas Oxford Charles Elton menyadari bahwasannya rantai makanan ini bukan hanya sebagai unit-unit terisolasi, akan tetapi saling berkaitan (Campbell *et al.*, 2008). Contoh jaring-jaring makanan ditunjukkan oleh gambar 2.14, yang menunjukkan hubungan kompleks di antara organisme (Johnson, 2002).



Gambar 2. 14 Jaring-Jaring Makanan

Sumber: (Johnson, 2002)

c. Piramida Ekologi

Piramida ekologi merupakan susunan tingkat trofik (tingkat nutrisi atau tingkat energi) yang secara berurutan menurut berdasarkan rantai makanan atau jaring-jaring makanan di dalam ekosistem, yang dapat disusun berdasarkan kepadatan populasi, berat kering, ataupun kemampuan menyimpan energi pada tiap

trofik (Hasna, 2018). Menurut Hasna (2018) piramida ekologi terbagi menjadi 3 jenis yaitu piramida jumlah, piramida biomassa dan piramida energi.

1) Piramida Jumlah

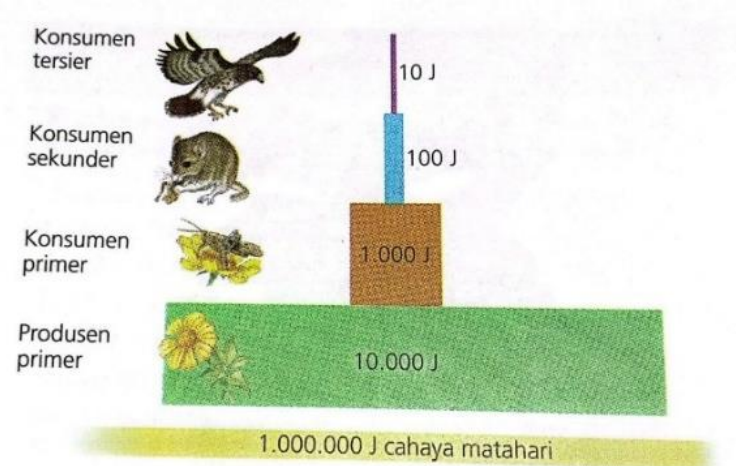
Piramida jumlah merupakan piramida yang menunjukkan jumlah organisme di setiap tingkatan trofiknya. Oleh karena itu, piramida jumlah disusun berdasarkan jumlah organisme di setiap tingkat trofiknya, bukan pada ukuran tubuh organismenya.

2) Piramida Biomassa

Piramida biomassa merupakan piramida yang menggambarkan berat atau massa kering total organisme hidup dari masing-masing tingkat trofiknya pada suatu ekosistem dalam kurun waktu tertentu. Piramida biomassa terbagi menjadi 2 jenis yaitu piramida tegak berupa piramida yang massa gabungan dari semua produsen lebih besar daripada massa gabungan dari setiap tingkatan konsumennya, dan piramida terbalik berupa jenis piramida yang menggambarkan massa gabungan dari produsen-produsennya yang lebih kecil dari massa gabungan konsumennya.

3) Piramida energi

Piramida energi merupakan piramida yang menggambarkan terjadinya penurunan energi pada tiap tahap tingkatan trofiknya, dimana jumlah total energi pada setiap tingkatan trofik ke arah puncak piramida semakin kecil.



Gambar 2. 15 Piramida Energi

Sumber: (Campbell *et al.*, 2004)

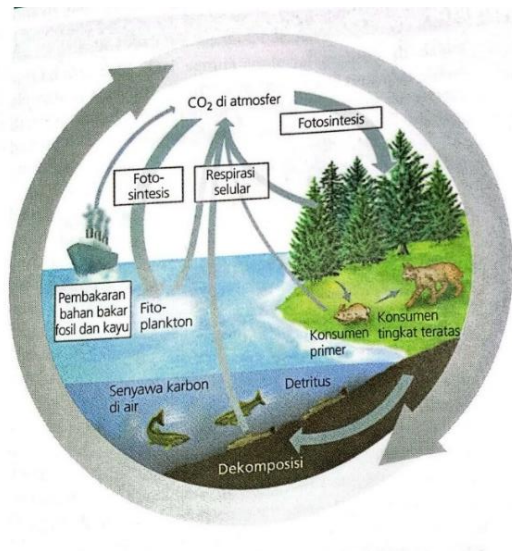
Pada gambar 2.15 tersebut, terlihat bentuk piramida energi yang menggambarkan hubungan antar organisme pada setiap trofiknya dan mengalami perpindahan energi mulai dari produsen hingga konsumen puncak. Energi yang diterima oleh setiap trofiknya akan mengalami penurunan. Apabila 10% energi yang tersedia ditransfer dari produsen ke konsumen primer (tingkat 1), kemudian 10% tersebut ditransfer ke konsumen sekunder, maka hanya 1% produksi konsumen bersih yang tersedia.

2.1.4.5 Siklus Biogeokimia

Siklus biogeokimia yaitu perputaran nutrien yang melibatkan komponen biotik dan abiotik suatu ekosistem. Karena, ketika suatu organisme mati, atom-atom yang terdapat dalam molekul kompleks organisme tersebut dikembalikan sebagai senyawa-senyawa yang lebih sederhana ke atmosfer, air ataupun tanah melalui penguraian oleh bakteri dan fungi, dimana penguraian tersebut melengkapi kumpulan nutrien anorganik yang digunakan oleh tumbuhan dan organisme autotrof yang lainnya untuk membentuk suatu bahan organik baru. Siklus biogeokimia terbagi menjadi beberapa tipe yaitu daur gas (gas karbon, nitrogen), daur padatan (fosfor) dan daur air (hidrologi).

1) Siklus Karbon

Karbon merupakan bahan penyusun dasar dari semua senyawa organik. Di dalam siklus ini, proses timbal balik fotosintesis dan respirasi seluler menyediakan suatu hubungan di area lingkungan atmosfer dan terestrial. Tumbuhan mendapatkan karbon dalam bentuk CO_2 dari atmosfer melalui stomata daunnya dan menggabungkannya ke dalam bahan organik biomasnya sendiri melalui proses fotosintesis. Sejumlah karbon dapat dipindahkan dari siklus tersebut dalam waktu yang lebih lama, misalnya ketika karbon terakumulasi di dalam kayu dan bahan organik yang tahan lama juga. Contoh siklus karbon ditunjukkan pada gambar 2.16.



Gambar 2. 16 Siklus Karbon

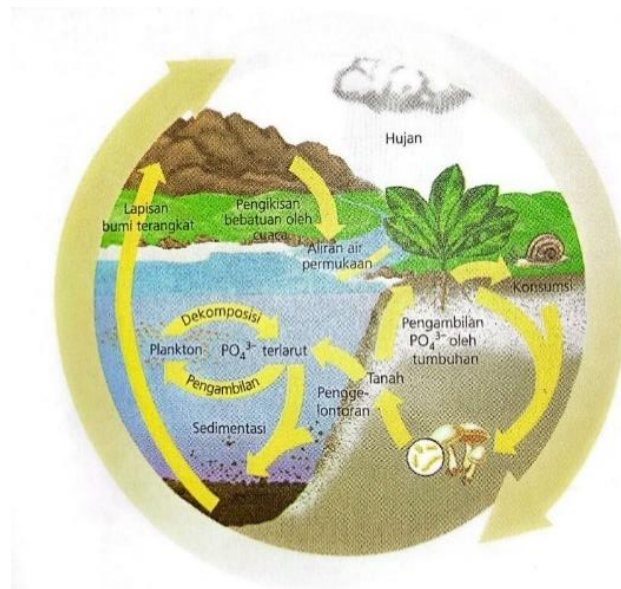
Sumber: (Campbell *et al.*, 2004)

2) Siklus Nitrogen

Nitrogen merupakan salah satu unsur kimia utama lain di dalam ekosistem, ditemukan pada semua asam amino yang merupakan penyusun protein organisme-organisme. Pada ekosistem, nitrogen masuk melalui dua jalur alamiah yang keutamaannya relatifnya sangat bervariasi dari satu ekosistem ke ekosistem yang lainnya. Jalur lain untuk masuknya nitrogen ke dalam ekosistem yaitu melalui fiksasi nitrogen yang secara industri dapat digunakan untuk pembuatan pupuk yang dapat memberikan sumbangan utama dalam *pool* mineral bernitrogen dalam ekosistem erestrial dan akuatik. Contoh siklus nitrogen ditunjukkan pada gambar 2.17.

Sumber: (Campbell *et al.*, 2004)

Dalam beberapa hal, siklus fosfor lebih sederhana dibandingkan dengan siklus karbon dan nitrogen, dimana siklus ini tidak meliputi pergerakan melalui atmosfer, dikarenakan tidak ada gas yang mengandung fosfor secara signifikan. Organisme memerlukan fosfor sebagai bahan penyusun utama asam nukleat, fosfolipid, ATP dan pembawa energi lainnya juga sebagai salah satu mineral penyusun tulang dan gigi. Selain itu, fosfor ini hanya ditemukan dalam satu bentuk anorganik penting, fosfat, yang diserap oleh tumbuhan dan digunakan untuk sintesis organik. Contoh siklus fosfor ditunjukkan oleh gambar 2.18.

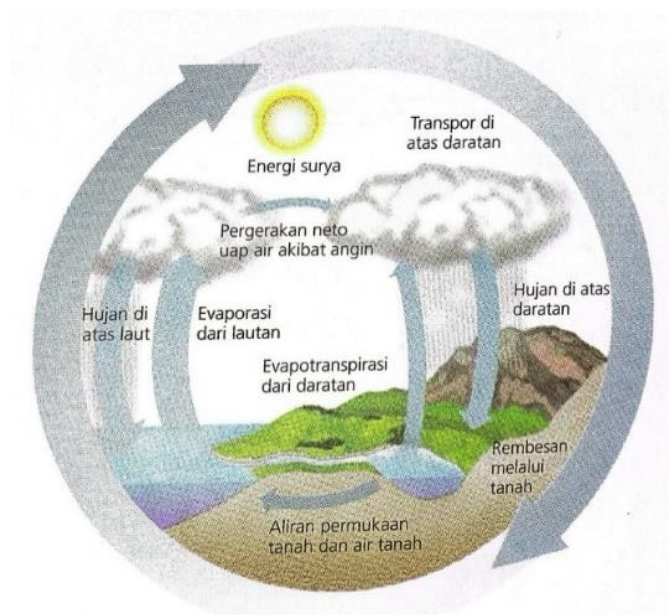


Gambar 2. 18 Siklus Fosfor

Sumber: (Campbell *et al.*, 2004)

4) Siklus Air

Siklus air digerakkan oleh energi matahari dan sebagian besar terjadi di antara laut dan atmosfer melalui penguapan (evaporasi) dan curah hujan (presipitasi). Siklus air ini berbeda dari siklus lainnya karena sebagian besar aliran air melalui ekosistem terjadi melalui proses fisik, bukan proses kimia; selama evaporasi, transpirasi, presipitasi, air mempertahankan bentuknya sebagai H_2O . contoh siklus air ditunjukkan oleh gambar 2.19.



Gambar 2. 19 Siklus Air

Sumber: (Campbell *et al.*, 2004)

2.1.4.6 Upaya dalam Menjaga Ekosistem

Makhluk hidup dan keberagamannya dalam ekosistem merupakan anugerah dari Tuhan untuk dimanfaatkan. Namun, dalam pemanfaatannya harus secara bijaksana untuk menghindari terjadinya kepunahan. Terdapat beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem menurut (Sriyono, 2018), yaitu sebagai berikut:

1) Melakukan Sistem Tebang Pilih

Sistem tebang pilih termasuk pada teknik memperhatikan hutan untuk melestarikan dan menghindari terjadinya kerusakan pada ekosistem, serta dapat memberikan manfaat. Secara garis besar, sistem tebang pilih dikelompokkan menjadi 3 teknik, yaitu sebagai berikut:

- a. Penebangan Sepetak, merupakan teknik dengan melakukan perhitungan terhadap pohon yang akan ditebang. Cara ini dilakukan setiap 40 hektare.
- b. Sistem Pohon Biji, dimana setiap penebangan satu hektare harus disisakan 40 pohon dalam keadaan sehat agar bibit-bibitnya dapat memulihkan diri.
- c. Penebangan selektif, dengan menebang pohon-pohon yang sudah tua dan tidak produktif. Sistem ini cocok untuk jenis tumbuhan yang membutuhkan naungan.

2) Penghijauan

Upaya ini dapat dilakukan untuk menggantikan lahan kosong yang disebabkan oleh adanya penebangan. Dengan demikian, hutan dapat mengalami proses peremajaan. Lahan-lahan kosong tersebut ditanami oleh pohon-pohon baru yang menggantikan pohon yang telah ditebang.

3) Penangkapan Musiman

Upaya ini dilakukan dengan hanya menangkap satwa pada saat tertentu saja dan apabila satwa tersebut belum mengalami status terancam akan kepunahan. Upaya ini bermanfaat untuk menghindari terjadinya persaingan yang justru dapat membahayakan dan dapat mengancam keberlangsungan terhadap ekosistem.

4) Pembuatan Tempat Perlindungan

Flora dan fauna yang terancam punah harus dilestarikan atau dilindungi melalui upaya pelestarian flora atau fauna yang langka. Tempat perlindungan bagi flora atau fauna langka misalnya suaka margasatwa.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Utami *et al.*, (2019) melakukan penelitian terkait pengaruh model *discovery learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi ekosistem. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai sig. (2-tailed) $0.00 < 0.05$ yang berarti *N-gain* rata-rata kemampuan literasi sains antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol berbeda signifikan. Begitupun rata-rata *N-gain* kemampuan literasi sains di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang rendah.

Baharuddin *et al.*, (2022) melakukan penelitian terkait model pembelajaran *self-directed learning* berbantuan *website Notion* memiliki pengaruh terhadap berpikir kritis peserta didik SMAN 1 Tumpang. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil uji hipotesis yang menunjukkan nilai 0,00 bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima karena nilai signifikansinya kurang dari 0,05.

Cahyani *et al.*, 2023 melakukan penelitian terkait peran aplikasi *Notion* dalam perkuliahan untuk mewujudkan produktifitas mahasiswa. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, aplikasi *Notion* dapat membantu mahasiswa untuk

mengorganisir tugas dan jadwal mereka dengan lebih efektif dan efisien. *Notion* juga dapat membantu mahasiswa untuk mengelola proyek atau tugas yang lebih besar dengan lebih mudah. Selain itu, adanya fitur *database* dan penanda dapat membantu mahasiswa untuk mengumpulkan dan mengelola informasi dengan lebih baik dan menghubungkan hal-hal yang berbeda dalam satu tempat.

2.3 Kerangka Konseptual

Literasi digital merupakan salah satu literasi baru untuk mengembangkan kemampuan seseorang dalam menggunakan, mengevaluasi, serta berpartisipasi di dalam dunia digital dan menjadi sarana untuk memperkuat karakter peserta didik. Di dalam konteks pendidikan, literasi digital berperan penting untuk mendukung peserta didik dalam memanfaatkan teknologi sebagai sarana belajar yang efektif. Apabila literasi digital ini telah dibiasakan, maka peserta didik dapat memahami dampak penggunaan teknologi terhadap diri mereka sendiri dan lingkungan sekitarnya. Begitupun, literasi digital dapat membentuk kesadaran akan etika digital serta tanggung jawab berinteraksi secara daring. Kemampuan ini sangat diperlukan terutama di Sekolah Menengah Atas (SMA) dengan mengacu pada tiga aspek utama yaitu akses informasi, keterlibatan akademik dan kemampuan sosio-emosional. Sekolah dapat menerapkannya dengan berbagai cara (variatif) sesuai dengan keadaan atau situasi kondisi dari sekolah tersebut. Misalnya, kegiatan membaca di sekolah tidak harus melalui buku cetak saja namun dapat diintegrasikan dengan menggunakan teknologi terutama *gadget*, agar peserta didik tertarik untuk membaca karena penyajian informasi dapat disajikan menarik dengan berbagai macam warna, gambar, tipe atau warna huruf dan lain sebagainya.

Literasi informasi juga merupakan literasi baru dan menjadi hal yang penting dalam pembelajaran. Dimana literasi ini diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk mengidentifikasi informasi yang diperlukan, mengakses dan menemukan informasi, mengevaluasi informasi serta menggunakan informasi secara efektif dan etis. Literasi informasi pun diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam menemukan informasi yang dibutuhkan dan berkomunikasi untuk mencari bahan pembelajaran atau sumber belajar. Literasi ini dapat terbentuk pada peserta didik apabila mereka sering melakukan latihan. Oleh karena itu, sekolah

dapat mengupayakan beberapa praktik yang dapat diterapkan di sekolah untuk meningkatkan kemampuan literasi informasi, seperti menciptakan lingkungan sekolah dengan konsep gerakan literasi, pelatihan akses sumber informasi, peningkatan peran pendidik dalam penerapan literasi dan pelaksanaan bedah buku. Namun karena teknologi sudah berkembang pesat, maka praktik atau pelatihan tersebut dapat melibatkan media digital dalam mengakses informasi. Dengan menerapkan literasi informasi, peserta didik diharapkan menjadi individu yang mampu memilah dan memanfaatkan informasi secara optimal dalam kebutuhan akademis dan kehidupannya sehari-hari.

Discovery learning merupakan model pembelajaran melalui penemuan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghimpun informasi, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, mengintegrasikan, mengorganisasikan dan membuat kesimpulan dengan berbantuan penggunaan *Notion* dalam tahapan pembelajarannya. Penggunaan *Notion* di dalam model tersebut berfungsi untuk mencari informasi secara mandiri dan mengembangkan pemahaman terhadap materi yang dipelajari melalui proses pencarian, pengolahan, pengevaluasian informasi yang didapatkan. Misalnya pada tahapan pengumpulan data, peserta didik akan dibebaskan untuk mencari informasi ataupun data yang dapat membantu mereka untuk menjawab berbagai permasalahan yang telah dirumuskan dengan berbantuan *Notion*, mengelola catatan yang diperoleh dan membandingkan berbagai sudut pandang. Begitupun, peserta didik diberikan kesempatan untuk mengorganisasi data dan melakukan analisis terhadap informasi mereka dapatkan untuk kemudian di proses dan diolah.

Hal ini dilakukan pada tahap pengolahan data di dalam sintaks *discovery learning*, dimana peserta didik dapat mengorganisasi dan melakukan penafsiran terhadap berbagai informasi yang telah dikumpulkan melalui *Notion*, untuk kemudian diolah menjadi pemahaman yang terstruktur. *Discovery learning* berbantuan *Notion* tidak hanya mendukung proses pembelajaran secara mandiri, namun peserta didik dapat melakukan kolaborasi untuk berbagi ide, informasi dan bekerja sama dalam menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh *discovery learning* berbantuan *Notion* terhadap kemampuan literasi digital dan kemampuan literasi informasi peserta didik. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis memperkirakan ada pengaruh *discovery learning* berbantuan *Notion* terhadap kemampuan literasi digital dan kemampuan literasi informasi peserta didik pada materi ekosistem.

2.4 Hipotesis Penelitian

Agar penelitian dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka dirumuskan hipotesis atau dugaan sementara yaitu ada pengaruh *discovery learning* berbantuan *Notion* terhadap kemampuan literasi digital dan literasi informasi peserta didik pada pembelajaran biologi, materi Ekosistem di Kelas X SMAN 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2024/2025.