

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. *Web-Based Berbasis Multiple Representation (MR)*

Pembelajaran berbasis *Web-Based* merupakan bentuk kegiatan belajar yang mengandalkan dukungan perangkat teknologi, khususnya teknologi informasi seperti komputer dan koneksi internet (Nasution, 2015, hlm. 52). Secara umum, setiap aktivitas pembelajaran yang memanfaatkan teknologi internet dan memberikan pengalaman belajar yang nyata bagi pesertanya dapat dikategorikan sebagai proses pembelajaran berbasis web (Fauziah, 2020, hlm. 36). Menurut Rosenberg (2001, hlm. 28) pembelajaran berbasis web memiliki karakteristik utama yaitu konektivitas melalui jaringan, fleksibilitas akses, dan penggunaan teknologi dalam menyampaikan materi. Hal ini diperkuat oleh Munir (2017, hlm 67) yang menekankan bahwa web memungkinkan fleksibilitas dalam waktu dan tempat, memungkinkan penyampaian materi secara multimedia, dan mendorong peserta didik untuk belajar mandiri.

Dalam pembelajaran sains, media berbasis web dapat menjadi sarana yang efektif untuk mengintegrasikan berbagai representasi konsep abstrak menjadi lebih konkrit dan interaktif. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kamila dkk (2023, hlm. 134) bahwa media berbasis web dapat membantu mengatasi keterbatasan dalam penyampaian materi sains yang sebelumnya disajikan secara tekstual dengan menyediakan media yang lebih interaktif dan menarik. Media berbasis web memungkinkan penyajian representasi ganda (*multiple representation*) seperti teks, gambar, grafik, dan animasi yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam membangun pemahaman yang lebih terperinci dan bermakna mengenai konsep-konsep sains. Salah satu studi yang mendukung hal ini yaitu penelitian oleh Utami (2023, hlm 134) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media Google Site efektif dalam meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar peserta didik. Selain itu, penelitian oleh Putra & Punjani (2024, hlm. 150) dengan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa e-modul berbasis web dapat menunjang metode pembelajaran yang inovatif dan efektif dalam konteks pendidikan sains. dari dua hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran web

memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains. Media pembelajaran yang dirancang sesuai dengan kebutuhan proses belajar mengajar dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih efektif dan efisien sehingga materi yang disampaikan oleh guru dapat dipahami secara optimal (Sapriyah, 2019, hlm. 471). Penyajian materi secara interaktif dan menarik melalui media berbasis web mampu membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak sekaligus meningkatkan motivasi dan keterlibatan dalam proses pembelajaran. Meskipun pembelajaran berbasis web menawarkan berbagai kemudahan dan keunggulan, hal ini tidak berarti peran guru menjadi tidak penting atau tergantikan sepenuhnya. Penting untuk dipahami bahwa teknologi hanya berperan sebagai alat bantu, ketika digunakan secara tepat dalam pembelajaran maka teknologi dapat memberikan kontribusi besar, namun tetap tidak dapat menggantikan peran utama seorang pendidik (Fauziah, 2020, hlm. 37).

Multiple representation merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai macam bentuk penyajian informasi seperti teks, angka, diagram, dan visual guna menjelaskan suatu konsep tertentu secara menyeluruh dan rinci (Masrifah dkk., 2020, hlm 105). Keunggulan *multiple representation* ini terletak pada kemampuannya dalam memperkuat pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajarinya (Putri dkk., 2020, hlm 206). Bentuk representasi dalam *multiple representation* meliputi representasi visual, simbolik, animasi dan verbal. Representasi visual, misalnya menyajikan ide atau konsep yang dapat dilihat secara langsung seperti tabel, diagram, grafik, gambar atau video (Miladiah, dkk, 2020, hlm 10). Representasi ini dapat membantu peserta didik untuk melihat dan memahami konsep yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami (Maulana & Alimah, 2023, hlm 1125). Menurut Manurung & Kartono (2017, hlm 156), representasi visual berfungsi sebagai alat bantu dalam mengubah gagasan umum menjadi bentuk visual yang lebih spesifik dan aplikatif terutama saat peserta didik dihadapkan pada persoalan yang memerlukan pemecahan. Di sisi lain, representasi simbolik menggambarkan ide melalui simbol, angka, rumus dan notasi lainnya yang mempermudah peserta didik dalam menalar dan memahami konsep secara logis dan sistematis (Ramanisa dkk., 2020, hlm 35). Representasi animasi yang menampilkan konsep dalam bentuk visual bergerak tiga dimensi dengan

volume dan sudut pandang yang dapat diamati secara dinamis (Putri dkk. 2024., hlm 89). Hal ini memungkinkan peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih utuh terhadap objek yang dipelajarinya (Idris dkk, 2024, hlm. 173). Sementara itu, representasi verbal berupa penjabaran konsep melalui bahasa lisan atau teks tertulis (Mulyaningsih dkk., 2020, hlm 100). Representasi ini berfungsi sebagai penjelasan pelengkap, penguat makna atau kesimpulan dari berbagai bentuk representasi lainnya (Rahmawati dkk., 2023, hlm. 405). Penelitian Widiningtiyas dkk (2015, hlm. 37), mengungkapkan bahwa *multiple representation* memberikan dampak positif terhadap kemampuan kognitif peserta didik SMA dalam pembelajaran fisika. Sejalan dengan itu, Answorth (2006, hal 185) menyatakan bahwa kombinasi antara visualisasi dan teks dapat memperkuat proses kognitif peserta didik termasuk membuat generalisasi dari data dan mengembangkan penalaran logis. Dengan demikian, penggunaan *Multiple Representation* dalam pembelajaran dinilai mampu mendukung peserta didik dalam membangun pemahaman yang lebih mendalam dan adaptif terhadap berbagai konsep.

Web-based yang berbasis *multiple representation* (MR) merupakan strategi pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi dengan keragaman cara penyajian informasi untuk mendukung pemahaman peserta didik. Dalam konteks ini teknologi dengan menggunakan web dimanfaatkan untuk menyajikan materi melalui berbagai bentuk representasi seperti visual, simbolik, animasi dan verbal secara terstruktur dan interaktif. Integrasi antara *web-based* dengan *multiple representation* memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengakses materi pembelajaran secara fleksibel baik segi waktu maupun tempat serta memfasilitasi gaya belajar yang berbeda. Menurut Mayer (2009, hlm. 221), pembelajaran yang menyajikan informasi melalui berbagai format representasi dapat meningkatkan integrasi pengetahuan dalam memori jangka panjang. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ningsih & Kurniawati (2021, hlm 75) peserta didik yang belajar dengan media Web-MR menunjukkan adanya peningkatan aktivitas belajar sebesar 35% dibandingkan dengan kelompok yang menggunakan media konvensional. Dari sisi hasil belajar, representasi ganda yang disajikan dalam bentuk web terbukti mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan penalaran peserta didik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Wulandari dkk. (2022, hlm. 98), yang

menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran Web-MR pada mata pelajaran fisika meningkatkan hasil belajar peserta didik pada aspek kognitif tingkat tinggi, seperti analisis dan evaluasi, secara signifikan. Lebih lanjut, penelitian oleh Dwi dkk (2020, hlm. 134) menyatakan bahwa peserta didik merasa lebih mudah dalam memahami materi kompleks ketika informasi disajikan melalui kombinasi representasi visual, simbolik, dan verbal. Representasi yang beragam juga membantu dalam pembentukan koneksi antar konsep, sehingga memperkuat pemahaman dan daya ingat. Didukung dengan penelitian Sari dkk (2018, hm 113) yang menyebutkan MR tak hanya memudahkan pemahaman tetapi juga memfasilitasi peserta didik dalam membangun pemikiran tingkat tinggi (HOTS) yang mencakup generalisasi (pernyataan umum) melalui penalaran deduktif.

2. Kemampuan Penalaran Deduktif

Penalaran memiliki peran penting dalam proses berpikir karena berfungsi untuk menghasilkan kesimpulan yang valid tentang suatu gagasan (Yusdiana dkk., 2018, hlm 410). Penalaran dapat dipahami sebagai proses kognitif yang dilakukan individu untuk menarik kesimpulan berdasarkan premis atau informasi yang telah diketahui sebelumnya. Dalam kegiatan berpikir tingkat tinggi, penalaran berperan sebagai jembatan antara pengetahuan yang dimiliki dengan pemecah masalah baru yang dihadapi. Menurut Sobur & Yani (2021, hlm 392) penalaran merupakan proses berpikir logis yang mengarahkan individu dalam menyusun argumen, menyimpulkan suatu pernyataan, dan menghubungkan konsep secara sistematis untuk memperoleh pengetahuan. Menurut Sumarno (2013, hlm 05) penalaran dibedakan menjadi dua jenis yaitu penalaran induktif dan deduktif. Penalaran induktif yaitu proses berpikir yang menghasilkan kesimpulan umum berdasarkan fakta-fakta atau peristiwa yang bersifat khusus (Haryono, 2018, hlm 128). Penalaran deduktif merupakan proses menarik kesimpulan dari informasi atau pernyataan yang bersifat umum ke arah hal-hal yang lebih spesifik (Sumarno, 2013, hlm 05)

Penelitian ini berfokus pada penggunaan penalaran deduktif. Fadillah (2019, hlm 14) menjelaskan bahwa penalaran deduktif adalah suatu proses berpikir yang bertujuan untuk menarik kesimpulan spesifik berdasarkan premis umum yang telah

diyakini kebenarannya. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Nike (2015, hlm. 68) yang menyatakan bahwa penalaran deduktif melibatkan penarikan kesimpulan dari informasi umum menuju hal yang lebih khusus. Menurut Saputra & Zulmaulida (2021, hlm. 114), penalaran deduktif adalah suatu proses pengolahan data empiris dalam suatu sistem logis yang terstruktur untuk menghasilkan kesimpulan khusus yang sesuai dan masuk akal. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, penalaran deduktif merupakan suatu proses berpikir untuk menarik kesimpulan dari hal umum ke hal yang lebih khusus. Tarmidzi (2020, hlm. 162) yang menjelaskan bahwa pembelajaran bermakna diawali dengan ide atau gagasan yang bersifat global kemudian berlanjut pada hal-hal terperinci. Hal ini sesuai dengan prinsip *meaningful learning* teori kognitivisme (Ausubel) yang menekankan pentingnya menghubungkan pengetahuan baru dengan struktur kognitif yang dimiliki sehingga hasil belajar menjadi lebih mendalam dan bertahan lama (Basyir dkk, 2022, hlm. 96). Kemampuan penalaran deduktif membutuhkan media pembelajaran yang dapat mengembangkan penalaran deduktif secara menyeluruh dengan mengintegrasikan berbagai representasi dalam sebuah materi (Istiqomah dkk, 2023, hlm. 26117). Menurut Afandi (2016, hlm 8) Peserta didik yang mampu membuat kesimpulan logis menunjukkan tingkat penalaran deduktif lebih tinggi yang merupakan bukti kemampuan kognitif berkembang melalui proses pembelajaran di kelas.

Untuk mengukur sejauh mana kemampuan penalaran deduktif yang dimiliki peserta didik, terdapat beberapa indikator yang dapat digunakan sebagai acuan. Menurut Rich & Thomas (2009, hal 33) terdapat tiga indikator utama dalam penalaran deduktif yaitu: 1) *making a general statement referring to a whole set or class of things* (membuat pernyataan umum, yang merujuk pada keseluruhan kelompok atau klasifikasi objek); 2) *making a particular statement about one or some of the members of the set or class referred to the general statement* (membuat pernyataan khusus yang berkaitan dengan satu atau beberapa anggota dari kelompok tersebut dengan mengacu pada pernyataan umum); 3) *making a deduction that follows logically when the general statement is applied to the particular statement* (membuat kesimpulan logis atau deduksi yang dihasilkan dari penerapan pernyataan umum terhadap pernyataan khusus). Adapun menurut

Sumarmo indikator penalaran deduktif yaitu: 1) memahami masalah; 2) merancang proses penyelesaian menggunakan aturan atau rumus tertentu; 3) melaksanakan penyelesaian sesuai dengan aturan atau rumus tertentu; 4) menarik kesimpulan secara deduktif.

Berdasarkan uraian sebelumnya, indikator penalaran deduktif yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada indikator yang dikemukakan oleh Rich & Thomas dan dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Indikator Penalaran Deduktif

Indikator	Deskriptor
Membuat pernyataan umum	Peserta didik dapat menyusun pernyataan atau premis awal yang bersifat umum.
Membuat pernyataan khusus	Peserta didik dapat menyusun pernyataan yang merupakan bagian atau contoh dari pernyataan umum yang telah dibuat.
Penarikan kesimpulan	Peserta didik dapat menyimpulkan hubungan antara pernyataan umum dan pernyataan khusus secara logis dan koheren.

3. Analisis Materi

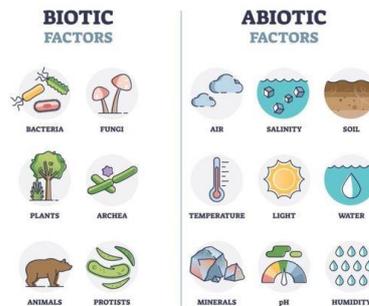
Ekosistem merupakan mata pelajaran biologi kelas X semester genap. Berdasarkan Kurikulum Merdeka, materi ini masuk ke dalam ruang lingkup biologi yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Materi ekosistem tergolong sebagai materi yang kompleks, luas, dan bersifat abstrak sehingga menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir kritis dan penalaran yang baik. Salah satu tantangan dalam memahami materi ini yaitu kemampuan untuk mengaitkan antar komponen ekosistem. Konsep-konsep seperti aliran energi memerlukan pemahaman sistematis dan logis yang sering kali membutuhkan kemampuan penalaran deduktif yaitu menarik kesimpulan dari prinsip atau konsep umum ke dalam penerapan spesifik dalam suatu ekosistem.

Selain itu, visualisasi materi dalam bentuk teks saja sering kali tidak cukup untuk menggambarkan proses-proses ekosistem yang dinamis dan saling berkaitan.

Penggunaan berbagai bentuk representasi sangat penting untuk membantu peserta didik dalam memahami dan mengkonstruksi pengetahuan mereka mengenai ekosistem secara utuh. Adapun konsep materi ekosistem mencakup komponen biotik dan abiotik, rantai makanan, jaring-jaring makanan, piramida ekologi, aliran energi serta daur biogeokimia.

Ekosistem berasal dari bahasa Yunani yang diambil dari kata “*oikos*” yang berarti rumah atau tempat hidup organisme dan “*system*” yang berarti susunan atau cara. Maka dari itu dapat dikatakan bahwa ekosistem merupakan suatu tatanan ekologi yang terbentuk dari hubungan timbal balik dan saling bergantung antara makhluk hidup dengan lingkungannya (Kusnadi, 2023, hlm. 33).

a. Komponen Penyusun Ekosistem



Gambar 2.1 Komponen Biotik & Abiotik

Sumber: <https://images.app.goo.gl/xzqZUvCrGReXvU377>

1) Komponen Biotik

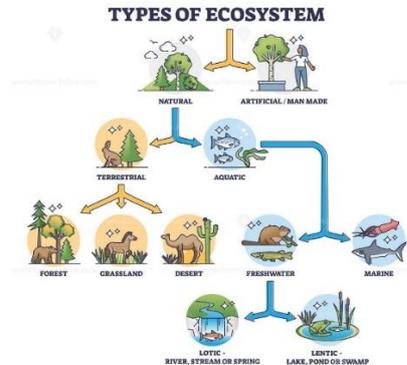
Komponen biotik merupakan komponen penyusun ekosistem berupa sekumpulan organisme atau makhluk hidup yang tinggal bersama-sama dalam lingkungan tertentu (Asril dkk, 2022, hlm. 45). Menurut Irnaningtyas (2016, hlm 406), komponen biotik dibedakan menjadi tiga macam yaitu autotrof (produsen), heterotrof (konsumen) dan pengurai.

2) Komponen Abiotik

Komponen abiotik merupakan komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari unsur-unsur fisik dan kimia tidak hidup dalam lingkungan namun ikut menentukan kelangsungan organisme dalam suatu ekosistem (Djunaid & Setiawati, 2018, hlm 37). Komponen abiotik terdiri dari tanah, udara, air, cahaya matahari, suhu, curah hujan, mineral, dan pH (Irnaningtyas, 2016, hlm. 404).

b. Tipe Ekosistem dan Bioma

Ekosistem dapat dibedakan berdasarkan lingkungan dan komponen penyusunnya yang terbagi menjadi dua jenis, yaitu:



Gambar 2.2 Tipe Ekosistem

Sumber: <https://images.app.goo.gl/wDpU5s4JKLy1BmeB7>

1) Ekosistem Alami

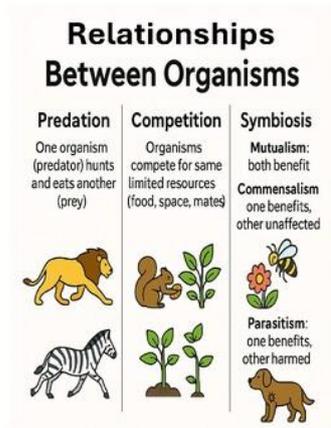
Ekosistem alami terbentuk secara alami tanpa adanya campur tangan manusia. Ekosistem alami terbagi menjadi dua kelompok utama yaitu ekosistem terrestrial (darat) dan ekosistem akuatik (perairan) (Irnaningtyas, 2016, hlm. 47).

2) Ekosistem Buatan

Ekosistem yang diciptakan dengan campur tangan manusia untuk memenuhi kebutuhan tertentu (Asril dkk, 2022, hlm 38). Contoh ekosistem buatan adalah sawah, kolam, akuarium, perkebunan, hutan produksi seperti hutan jati.

c. Interaksi Antar Komponen Ekosistem

Menurut Irnaningtyas (2016, hlm. 408) menyatakan bahwa interaksi dalam ekosistem terjadi melalui pengaruh timbal balik antara makhluk hidup (biotik) dan unsur lingkungan tak hidup (abiotik) yang bersama-sama membentuk sistem ekologis dinamis dan saling ketergantungan baik itu bersifat positif, negatif, netral, atau bahkan gabungannya.



Gambar 2.3 Interaksi Antar Organisme

Sumber: <https://images.app.goo.gl/Ndtq8RJgPipD4KXAA>

- 1) Simbiosis: interaksi yang terjadi antar dua atau lebih organisme yang terdiri dari simbiosis mutualisme, komensalisme, parasitisme (Irnaningtyas, 2016, 408)
- 2) Predasi: bentuk interaksi antarorganisme dimana salah satu organisme memangsa organisme lain untuk dimakan (Campbell & Reece, 2010, hlm 645).
- 3) Kompetisi: interaksi antar organisme yang memperebutkan sumber daya baik itu makanan, wilayah kekuasaan, ataupun pasangan yang sama dalam jumlah yang terbatas (Irnaningtyas, 2016, hlm. 408).

d. Aliran Energi

- 1) Rantai Makan

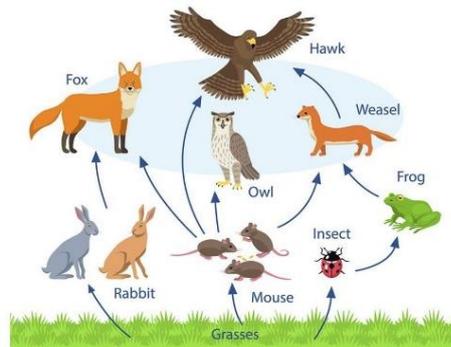


Gambar 2.4 Contoh Rantai Makanan

Sumber: <https://images.app.goo.gl/fK69ZNzMT31owUa19>

Rantai makanan merupakan proses perpindahan transfer energi antara tingkat trofik yang terjadi melalui proses memakan dan dimakan antar organisme dalam suatu ekosistem (Irnaningtyas, 2016, hlm 411).

2) Jaring-Jaring Makanan

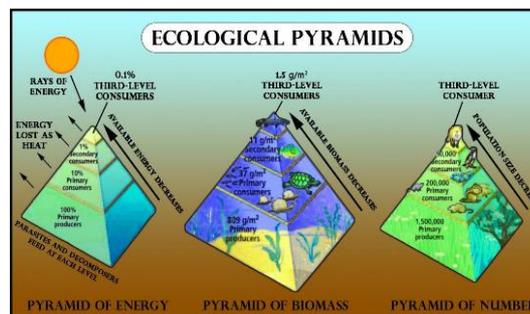


Gambar 2.5 Contoh Jaring-Jaring Makanan

Sumber: <https://images.app.goo.gl/5FHeT6V5pCk9jhG49>

Jaring-jaring makanan merupakan kumpulan dari berbagai rantai makanan yang saling berhubungan satu sama lain dalam suatu ekosistem dan bersifat kompleks (Irnaningtyas, 2016, hlm 412).

e. Piramida Ekologi



Gambar 2.6 Jenis-Jenis Piramida Ekologi

Sumber: <https://images.app.goo.gl/o5NMxm8Fa62K73R19>

Piramida ekologi merupakan diagram yang menggambarkan susunan antar tingkat trofik berdasarkan jumlah populasi, berat kering, atau kemampuan menyampaikan energi (Campbell & Reece, 2008, hlm. 1215). Piramida ekologi terbagi ke dalam tiga jenis, yaitu piramida jumlah, piramida biomassa, dan piramida energi (Irnaningtyas, 2016, hlm 413).

I. Dinamika Komunitas dan Suksesi

1) Dinamika Komunitas

Dinamika komunitas merupakan proses ekologis yang kompleks, dimana jumlah dan jenis spesies dalam suatu wilayah berubah karena pengaruh alam maupun buatan (Mutshinda dkk, 2009, hlm 2923). Perubahan komunitas dapat terjadi secara siklis dan nonsiklis (Irnaningtyas, 2016, hlm 422)

2) Suksesi

Suksesi merupakan proses alami dan bertahap yang terjadi pada komunitas ekologi setelah mengalami gangguan dimana jenis-jenis organisme berubah secara bertahap hingga terbentuk komunitas yang lebih stabil dan seimbang (Fischer dkk, 2010, hlm. 1376). Suksesi dapat dibedakan menjadi dua yaitu suksesi primer dan suksesi sekunder (Irnaningtyas, 2016, hlm. 422)

f. Siklus Biogeokimia

Siklus biogeokimia merupakan mekanisme alami yang melibatkan peredaran unsur kimia (karbon, hidrogen, nitrogen, oksigen, fosfor, dan sulfur) dari lingkungan melalui komponen biotik dan abiotik yang kemudian dialirkan lagi ke lingkungan (Irnaningtyas, 2016, hlm. 414).

g. Masalah Lingkungan dan Upayanya

1) Jenis Pencemaran Lingkungan (Mandasari dkk, 2024, hlm. 396)

- a) Pencemaran udara: terjadi akibat masuknya polutan ke atmosfer yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan.
- b) Pencemaran air: terjadi ketika zat berbahaya mencemari sumber air, seperti sungai, danau, dan laut.
- c) Pencemaran tanah: terjadi akibat masuknya zat beracun yang mengganggu keseimbangan ekosistem tanah.
- d) Pencemaran Suara: gangguan akibat tingkat kebisingan yang tinggi.

2) Upaya Pelestarian Ekosistem

Pelestarian ekosistem adalah usaha yang dilakukan untuk menjaga keseimbangan lingkungan dan mempertahankan keanekaragaman hayati agar tetap berkelanjutan bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya (Asril dkk, 2020, hlm 12).

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berperan sebagai landasan dan pembanding dalam merancang serta mengembangkan penelitian ini. Kajian terhadap sejumlah penelitian terdahulu memberikan gambaran mengenai bagaimana pembelajaran *Web-Based* berbasis *Multiple Representation* (MR) telah diterapkan dalam dunia pendidikan, serta bagaimana kemampuan penalaran deduktif telah dikaji dalam proses pembelajaran, khususnya pada materi biologi. Melalui analisis terhadap hasil-hasil riset yang relevan, peneliti dapat mengidentifikasi kesenjangan penelitian, memperkuat urgensi pelaksanaan studi, serta menghindari duplikasi kajian.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1.	I Ketut Mahardika dkk (2023)	<i>Development of Multiple-Representation Based E-LKPD to Improve Students' Scientific Reasoning in Classification of Living Things</i>	E-LKPD berbasis <i>Multiple Representation</i>	E-LKPD berbasis MR efektif meningkatkan penalaran ilmiah peserta didik	Sama-sama menggunakan <i>multiple representation</i> dan mengukur penalaran	Tidak menggunakan media web, bukan materi ekosistem
2.	Sherina Mandella dkk (2021)	Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Peserta Didik SMA Berdasarkan	Konvensional	Tidak terdapat perbedaan penalaran ilmiah	Sama-sama fokus pada penalaran dan materi ekosistem	Tidak menggunakan MR atau media web

No.	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
		Gender pada Materi Ekosistem		berdasarkan gender		
3.	Liah Badriah (2016)	Perbedaan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Biologi Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Deduktif dan Induktif pada Konsep Ekosistem	Pendekatan Deduktif dan Induktif	Pendekatan deduktif lebih efektif tingkatan hasil belajar dan berpikir kritis	Sama-sama mengkaji penalaran deduktif dan materi ekosistem	Tidak menggunakan MR atau media web
4.	Malika Hr (2020)	Kemampuan Penalaran Deduktif Matematis Siswa MA NW Kabar Berdasarkan Sintaks Melalui <i>Modeling The Way</i>	<i>Modeling The Way</i>	Model ini efektif meningkatkan kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik	Sama-sama fokus pada peningkatan penalaran deduktif	Tidak menggunakan media web atau MR, serta bukan pada materi ekosistem
5.	Eva Fitriana dkk (2024)	Implementasi <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Aplikasi Web untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis	<i>Problem Based Learning</i>	<i>Problem Based Learning</i> dengan bantuan web efektif meningkatkan penalaran	Sama-sama menggunakan <i>web-based learning</i> untuk meningkatkan penalaran	Tidak menggunakan MR dan bukan pada materi ekosistem

Berdasarkan kelima penelitian terdahulu ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan berbagai model dan media pembelajaran secara umum menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan kemampuan penalaran peserta didik. Jika ditinjau dari sisi kesamaan, seluruh penelitian tersebut memiliki benang merah pada pengembangan kemampuan penalaran peserta didik, meskipun metode yang digunakan berbeda. Namun, tidak satupun dari kelima penelitian tersebut secara spesifik menggabungkan pembelajaran berbasis web dengan *multiple representation* untuk meningkatkan penalaran deduktif pada materi ekosistem. Dengan demikian, peneliti mencoba mengintegrasikan dua aspek penting yaitu *Web-Based* dan *Multiple Representation* dalam konteks pengembangan penalaran deduktif peserta didik pada materi ekosistem.

C. Kerangka Pemikiran

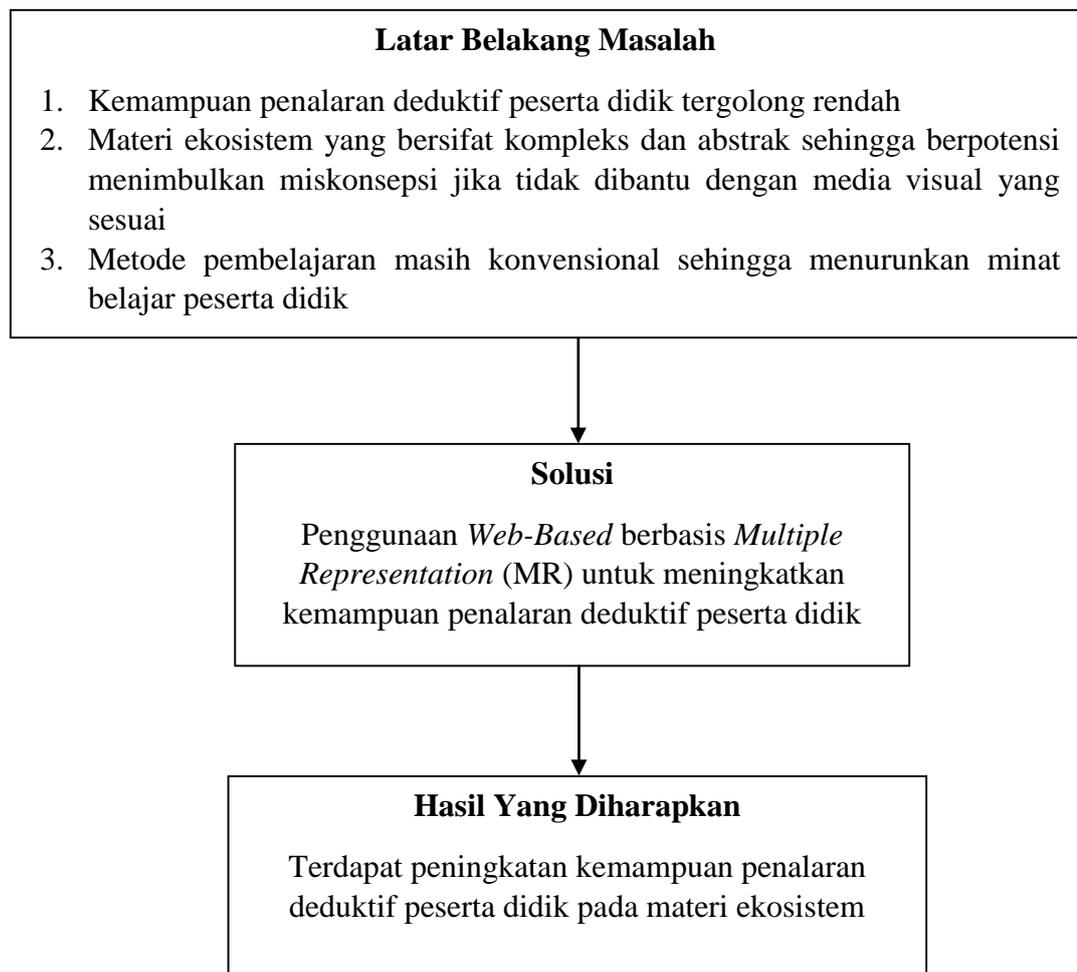
Kemampuan penalaran deduktif menjadi salah satu indikator yang digunakan untuk meningkatkan hasil belajar terutama dalam pembelajaran biologi (Badriah, 2021, hlm. 63). Penalaran deduktif melibatkan kemampuan peserta didik dalam menarik kesimpulan logis dari premis-premis umum ke khusus yang telah dipelajari (Fadillah, 2019, hlm.17). Dalam konteks materi ekosistem yang sering terjadi miskonsepsi, kemampuan penalaran deduktif sangat dibutuhkan untuk memahami hubungan sebab-akibat dalam dinamika ekosistem.

Namun berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, diketahui bahwa kemampuan penalaran deduktif peserta didik masih berada pada tingkat yang rendah. Kondisi ini disebabkan kesulitan peserta didik dalam memahami konsep-konsep abstrak pada materi ekosistem, penggunaan metode pembelajaran yang masih tradisional dan belum mengintegrasikan media pembelajaran berbasis teknologi serta terbatasnya variasi representasi materi yang disajikan oleh guru sehingga peserta didik belum mampu membangun pemahaman konsep secara utuh dari berbagai perspektif.

Di era digital saat ini, pemanfaatan teknologi pembelajaran seperti *Web-Based* menjadi solusi yang potensial. Pembelajaran berbasis web memungkinkan guru menyediakan media interaktif dan fleksibel yang dapat diakses kapan saja oleh peserta didik. Lebih dari itu, jika dikembangkan dengan prinsip *Multiple*

Representation (MR) yakni penyajian informasi melalui berbagai bentuk representasi maka peserta didik akan terbantu dalam memahami konsep-konsep abstrak.

Dengan menyajikan materi ekosistem melalui Web-Based berbasis Multiple Representation (MR), peserta didik tidak hanya menerima informasi secara beragam, tetapi juga didorong untuk menganalisis hubungan antar konsep secara logis sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran deduktif.



Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran

D. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, pemilihan metode atau media pembelajaran yang sesuai diyakini mampu mendukung peserta didik dalam memahami konsep-konsep materi secara

lebih efektif, maka asumsi yang dikemukakan dalam penelitian ini menyatakan bahwa penggunaan *Web-Based* berbasis *Multiple Representation* (MR) dapat meningkatkan kemampuan penalaran deduktif peserta didik.

2. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran dan asumsi yang dikemukakan, maka rumusan hipotesis dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- H₀: Tidak terdapat peningkatan kemampuan penalaran deduktif peserta didik pada materi ekosistem dalam pembelajaran menggunakan *Web-Based* berbasis *weple Representation*.
- H_a: Terdapat peningkatan kemampuan penalaran deduktif peserta didik pada materi ekosistem dalam pembelajaran menggunakan *Web-Based* berbasis *Multiple Representation*.