

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. *Web-Based Learning* (WBL)**

###### **a. Definisi *Web-Based Learning* (WBL)**

*Web-Based Learning* (WBL) adalah suatu bentuk pembelajaran yang memanfaatkan teknologi internet sebagai media utama dalam penyampaian materi dan interaksi antara peserta didik dan pendidik. Dalam konteks ini, proses pembelajaran tidak lagi bergantung pada pertemuan fisik, melainkan dilaksanakan secara daring melalui platform berbasis web. Menurut Putri et al. (2023, hlm. 47), WBL memberikan fleksibilitas ruang dan waktu kepada peserta didik untuk mengakses pembelajaran secara lebih mandiri, interaktif, dan sesuai dengan ritme belajar mereka. Hal ini memungkinkan terjadinya personalisasi pembelajaran dan peningkatan motivasi belajar. Demikian pula, menurut Siregar dan Nara (2010), pembelajaran berbasis web memberikan ruang belajar yang fleksibel dan interaktif yang dapat meningkatkan motivasi dan pencapaian belajar siswa.

Lebih lanjut, Sari & Wibowo (2022, hlm. 91) menjelaskan bahwa WBL tidak hanya sekadar penyampaian materi dalam bentuk teks, tetapi juga dapat mencakup elemen visual, audio, animasi, video, dan representasi 3D yang dapat meningkatkan daya serap peserta didik terhadap materi yang bersifat kompleks. Rexigel et al. (2024, hlm. 5) menambahkan bahwa pembelajaran berbasis web yang mengintegrasikan *multiple representation* terbukti efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam penerapannya, WBL sering kali didesain dengan berbagai fitur seperti forum diskusi, kuis interaktif, video pembelajaran, dan modul yang dapat diakses kapan saja. Hal ini menciptakan ekosistem pembelajaran yang adaptif dan mendukung pembelajaran mandiri. Menurut Mayer (2022, hlm. 18), desain pembelajaran digital yang baik mampu menggabungkan unsur-unsur multimedia untuk memperkuat keterhubungan antara konsep yang dipelajari. Secara umum, WBL merepresentasikan paradigma baru dalam dunia pendidikan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar secara lebih fleksibel, mandiri, dan sesuai dengan tekno-

logi informasi yang berkembang. Model pembelajaran ini juga memungkinkan guru untuk mengevaluasi proses dan hasil belajar peserta didik secara lebih objektif melalui data digital yang terekam dalam sistem.

**b. Prinsip Penerapan *Web-Based Learning* (WBL)**

Penerapan WBL memerlukan prinsip-prinsip pedagogis dan teknologi yang saling terintegrasi untuk menciptakan pengalaman belajar bermakna. Salah satu prinsip utamanya adalah partisipasi aktif peserta didik dalam proses belajar, baik melalui eksplorasi materi secara mandiri maupun melalui kerja sama dengan teman sebaya dalam forum diskusi online. Rahmawati & Nugroho (2021, hlm. 72) menekankan pentingnya pembelajaran interaktif berbasis web dalam meningkatkan keterlibatan peserta didik sekaligus memberikan memberikan ruang refleksi melalui umpan balik yang cepat.

Prinsip kedua menekankan keragaman media dalam penyajian konten pembelajaran. Dimana penyajian materi dengan menggunakan berbagai bentuk representasi seperti teks, gambar, video, animasi, dan simulasi 3D dalam WBL dapat memenuhi berbagai gaya belajar peserta didik, sehingga materi dapat dipahami secara lebih menyeluruh (Sari & Wibowo, 2022 hlm. 93). Pendapat serupa diungkapkan oleh Anderson (2021, hlm. 53) yang menegaskan bahwa representasi multimodal memfasilitasi peserta didik untuk membuat kesimpulan dari informasi yang tersirat serta memperdalam pemahaman konteks materi melalui kombinasi unsur visual dan verbal.

Prinsip ketiga, berkaitan dengan perancangan WBL yang harus memberikan kemudahan akses dan fleksibel. Ainsworth (2021, hlm. 41) menjelaskan bahwa penyediaan materi dalam bentuk representasi ganda yang dapat diakses secara bebas oleh peserta didik memungkinkan mereka untuk melakukan proses pengulangan informasi dan memperkuat pemahaman struktur argumen secara mandiri. Prinsip keempat adalah pemberian umpan balik yang cepat dan bermakna. Dengan memanfaatkan sistem berbasis web, guru dapat mengevaluasi pekerjaan setiap peserta didik, sekaligus memberikan saran perbaikan secara real-time. Hal ini dapat mendorong peserta didik untuk memperbaiki kesalahan dengan cepat sekaligus memfasilitasi pembelajaran berbasis pengalaman (Putri et al., 2023, hlm. 50).

Prinsip terakhir adalah *web-based learning* (WBL) harus mampu mendukung penerapan asesmen yang beragam dan kontekstual. Dalam penelitian yang dilakukan, peserta didik diminta untuk mengerjakan soal-soal analisis logis melalui platform digital yang memungkinkan guru memantau proses berpikir dan hasil akhir secara langsung.

### c. Kelebihan *Web-Based Learning* (WBL)

Salah satu keunggulan utama dari *Web-Based Learning* adalah kemampuannya untuk Salah satu daya tarik utama dari *Web-Based Learning* (WBL) adalah kemampuannya untuk menjangkau pembelajaran tanpa batasan ruang dan waktu. Selama terhubung dengan koneksi internet, peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran di manapun dan kapanpun mereka inginkan. Hal ini dapat menjadi solusi ideal dalam berbagai kondisi yang tidak memungkinkan untuk melakukan kegiatan pembelajaran secara tatap muka, seperti saat situasi pandemi hingga keterbatasan geografis. Menurut Siregar dan Nara (2010), fleksibilitas ini dapat mendorong terciptanya proses pembelajaran yang berkelanjutan dan adaptif terhadap kebutuhan peserta didik.

Kelebihan lain dari WBL ini adalah keberagaman media yang dapat digunakan dalam menyampaikan materi. WBL memungkinkan penggabungan teks, video, audio, animasi, grafik, dan representasi 3D yang memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif. Rexigel et al. (2024, hlm. 5) mengungkapkan bahwa keberagaman representasi dalam WBL tidak hanya membuat pembelajaran menjadi lebih menarik, tetapi juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa melalui pengulangan informasi dengan berbagai format. Hal ini juga didukung oleh Mayer (2022, hlm. 19), yang menyatakan bahwa kombinasi visual dan verbal secara signifikan dapat memperkuat pemahaman siswa terhadap materi yang bersifat kompleks.

Selain itu, WBL mendukung pembelajaran berbasis data. Sistem digital dari WBL akan merekam seluruh aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran, seperti riwayat akses, frekuensi pengulangan, dan hasil evaluasi. Data ini sangat berguna bagi guru dalam merancang intervensi pembelajaran yang lebih tepat sasaran. Putri et al. (2023, hlm. 49) menekankan bahwa pembelajaran berbasis web

memungkinkan pendidik untuk mengembangkan asesmen berbasis bukti yang dapat memperbaiki proses belajar secara terus-menerus.

Terakhir, WBL membuka peluang untuk mengadopsi berbagai inovasi teknologi terbaru seperti *Augmented Reality* (AR), simulasi interaktif, dan kecerdasan buatan (AI) yang dapat memperkaya pengalaman belajar. Penelitian oleh Demircioglu et al. (2022) menunjukkan bahwa aplikasi berbasis AR dalam WBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan berargumentasi peserta didik secara signifikan.

#### **d. Kekurangan *Web-Based Learning* (WBL)**

Meskipun memiliki banyak keunggulan, WBL juga memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diperhatikan. Salah satu kelemahan utama adalah kebutuhan akan infrastruktur teknologi yang memadai. Masih banyak peserta didik yang terkendala dengan koneksi internet yang tidak stabil atau perangkat yang kurang memadai, yang pada akhirnya dapat menghambat partisipasi mereka dalam pembelajaran. Sari et al. (2021, hlm. 760) mencatat bahwa hambatan teknis ini menjadi tantangan serius dalam penerapan *e-learning* secara merata di berbagai daerah.

Kekurangan lainnya adalah adanya keterbatasan kontak sosial secara langsung antara guru dan murid. Pembelajaran berbasis web cenderung mengurangi interaksi tatap muka yang penting dalam membangun relasi emosional dan komunikasi interpersonal antara guru dan peserta didik. Hal ini secara tidak langsung berdampak pada motivasi belajar dan keterlibatan siswa, terutama bagi mereka yang memiliki kecenderungan belajar secara sosial (Mayer, 2022, hlm. 25).

Keterbatasan dalam monitoring perkembangan belajar peserta didik juga menjadi tantangan. Dalam WBL, guru tidak selalu dapat memantau secara langsung bagaimana peserta didik menyelesaikan tugas atau memahami materi. Hal ini dapat menyulitkan guru dalam mengidentifikasi kesulitan belajar yang dihadapi siswa secara *real-time* (Rahmawati & Nugroho, 2021, hlm. 74).

Aspek lainnya yang menjadi perhatian adalah potensi distraksi. Karena WBL dilakukan secara daring, peserta didik seringkali tergoda untuk membuka aplikasi lain seperti media sosial atau game selama proses pembelajaran berlangsung.

Anderson (2021, hlm. 57) menegaskan bahwa lingkungan belajar digital memerlukan kedisiplinan diri yang tinggi dari peserta didik agar proses belajar berlangsung efektif.

Terakhir, tidak semua topik pembelajaran dapat disampaikan dengan baik melalui media web. Materi yang membutuhkan praktik langsung, observasi lapangan, atau interaksi fisik tetap memerlukan pembelajaran luring. Oleh karena itu, penting bagi pendidik untuk melakukan pemetaan jenis materi yang tepat untuk disampaikan melalui WBL agar efektivitas pembelajaran tetap terjaga.

## **2. *Multiple Representation* (MR)**

### **a. Definisi *Multiple Representation* (MR)**

*Multiple Representation* (MR) merupakan pada pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu konsep melalui berbagai format representasi seperti teks, gambar, grafik, tabel, simulasi, dan animasi. Ainsworth (2021, hlm. 37) menyatakan bahwa representasi ganda dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam karena memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi hubungan antar berbagai bentuk informasi. Konsep ini berakar pada teori kognitif multimedia, yang menyatakan bahwa manusia memproses informasi dengan lebih optimal ketika menerima stimulus dari kombinasi saluran visual dan verbal (Mayer, 2022, hlm. 22). Dalam konteks pembelajaran sains dan matematika, MR sangat penting untuk membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih nyata dan terstruktur.

Dalam pembelajaran berbasis web, penggunaan MR menjadi semakin efektif karena pemanfaatan teknologi memungkinkan integrasi berbagai format secara bersamaan dan interaktif. Sari & Wibowo (2022, hlm. 91) menekankan bahwa MR yang dikembangkan dalam platform digital dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya dan kontekstual. Penggunaan MR juga terbukti meningkatkan keterlibatan kognitif siswa karena mereka perlu menginterpretasi informasi dari berbagai format dan memadukannya dalam satu pemahaman terpadu. Hal ini didukung oleh Rexigel et al. (2024, hlm. 5), yang dalam studinya menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan lebih dari dua representasi menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan penalaran logis, karena mereka

dituntut untuk dapat mengolah data dan mensintesis informasi dari berbagai sumber.

MR tidak hanya digunakan untuk menyampaikan materi tetapi juga sebagai alat untuk memvalidasi dan merefleksikan pengetahuan yang telah diperoleh serta meningkatkan kemampuan berargumentasi secara logis karena MR memfasilitasi proses pengujian klaim dan alasan dalam berbagai format visual dan tekstual. Dalam praktiknya, siswa yang mampu mengaitkan antara grafik dan tabel, atau antara teks dan diagram, cenderung memiliki struktur pengetahuan yang lebih kuat dan fleksibel.

Dalam konteks pendidikan modern, MR menjadi bagian penting dari desain instruksional karena keberagaman gaya belajar siswa. Anderson (2021, hlm. 53) menjelaskan bahwa pembelajaran akan lebih efektif jika informasi disajikan melalui format yang mendukung kebutuhan kognitif dan persepsi siswa. Dengan demikian, MR menjadi fondasi dalam membangun materi pembelajaran yang adaptif dan inklusif.

Dengan pendekatan MR, guru tidak hanya berkewajiban untuk menyampaikan informasi tetapi juga menciptakan lingkungan belajar yang menstimulasi eksplorasi dan integrasi informasi. Hal ini sangat mendukung pengembangan berpikir tingkat tinggi seperti kemampuan analisa, sintesis, dan evaluasi.

#### **b. Karakteristik *Multiple Representation* (MR)**

*Multiple Representation* memiliki beberapa karakteristik penting yang membedakannya dari pendekatan pembelajaran tradisional. Pertama, MR bersifat komplementer, artinya setiap representasi tidak berdiri sendiri melainkan saling melengkapi. Ainsworth (2021, hlm. 38) menekankan bahwa kekuatan utama MR terletak pada kemampuan untuk menyampaikan informasi yang saling memperkuat dan membentuk pemahaman yang menyeluruh. Sebagai contoh, grafik dapat menunjukkan tren umum sementara tabel memberikan data rinci.

Kedua, MR bersifat transformasional, di mana siswa tidak hanya menerima informasi dari berbagai format, tetapi juga aktif menerjemahkan informasi tersebut antar format. Misalnya, siswa dapat mengubah informasi dari tabel menjadi grafik, atau dari narasi ke dalam bentuk diagram alur. Rexigel et al. (2024, hlm. 7)

menyebut proses ini sebagai transrepresentational reasoning, yaitu kemampuan mengalihkan informasi antar format secara bermakna.

Ketiga, MR memiliki potensi untuk mengurangi miskonsepsi. Dengan melihat konsep dari berbagai perspektif, siswa dapat membandingkan dan mengevaluasi pemahamannya sendiri. Mayer (2022, hlm. 24) menyatakan bahwa kombinasi representasi verbal dan visual dapat memfasilitasi koreksi kesalahan persepsi dan memperkuat skema kognitif yang benar.

Karakteristik lain dari MR adalah interaktivitas. Dalam platform digital, MR dapat disajikan secara dinamis, misalnya melalui simulasi, animasi, atau pemodelan interaktif. Hal ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi konsep secara lebih mendalam dan kontekstual. Sari & Wibowo (2022, hlm. 93) menegaskan bahwa MR interaktif meningkatkan partisipasi siswa dan mendorong keterlibatan aktif dalam proses belajar. Selain itu, MR mendukung keberagaman gaya belajar. Setiap siswa memiliki preferensi dalam menyerap informasi, ada yang lebih menyukai gambar, ada yang teks, ada pula yang video. Dengan menyajikan informasi dalam berbagai format, MR memungkinkan pendekatan pembelajaran yang lebih inklusif dan efektif untuk semua siswa.

### **c. Manfaat *Multiple Representation***

*Multiple Representation* (MR) memberikan berbagai manfaat dalam proses pembelajaran yang berorientasi pada pemahaman konseptual yang mendalam dan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satu manfaat utama MR adalah membantu siswa membangun koneksi antar konsep melalui format yang berbeda, sehingga akan memperkuat pemahaman dan memori mereka terhadap materi yang dipelajari. Menurut Mayer (2022, hlm. 27), presentasi informasi melalui gabungan antara teks dan visual secara bersamaan memungkinkan mereka untuk integrasi kognitif dengan lebih efektif dibandingkan satu format saja. MR juga mendorong siswa untuk berpikir lebih kritis dan analitis karena mereka perlu melakukan interpretasi, perbandingan, dan transformasi antar representasi. Rexigel et al. (2024, hlm. 12) mengemukakan bahwa penggunaan lebih dari dua representasi secara simultan dapat meningkatkan kapasitas siswa dalam mengidentifikasi argumen dan membangun penalaran logis. Dalam praktik pembelajaran berbasis

web, siswa tidak hanya melihat konten, tetapi juga berinteraksi dengan simulasi, grafik, dan animasi yang saling terhubung..

Selain itu, MR memberikan kontribusi signifikan terhadap pencapaian tujuan pembelajaran yang berbeda. Ainsworth (2021, hlm. 39) menyatakan bahwa representasi ganda dapat digunakan untuk memfasilitasi pemahaman, mengurangi miskonsepsi, dan membimbing siswa melalui tugas yang kompleks. Hal ini menjadikan MR sangat berguna dalam pembelajaran STEM, di mana konsep-konsep abstrak perlu dijelaskan melalui berbagai pendekatan representasional. Manfaat lainnya adalah memperluas akses pembelajaran bagi siswa dengan gaya belajar yang beragam. Dalam hal ini, MR memainkan peran penting dalam mengakomodasi kebutuhan peserta didik yang memiliki berbagai gaya belajar (visual, verbal, dan kinestetik). Sari & Wibowo (2022, hlm. 96) menegaskan bahwa pembelajaran dengan MR terbukti meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa karena memberikan mereka kebebasan memilih format yang paling sesuai dengan preferensi mereka.

*Multiple Representation* juga dapat menjadi alat refleksi bagi guru untuk memahami bagaimana siswa membangun pemahaman. Melalui hasil kerja siswa yang menyajikan berbagai representasi, guru dapat menilai sejauh mana siswa mampu mentransfer pengetahuan antar format dan seberapa dalam mereka memahami materi. Hal ini dapat membuka peluang bagi guru untuk membuat asesmen dengan lebih autentik dan formatif Putri et al. (2023, hlm. 52).

#### **d. Kelebihan *Multiple Representation***

Keunggulan utama dari *Multiple Representation* adalah kemampuannya dalam memperkuat pemahaman konsep melalui proses pengulangan dalam berbagai format yang berbeda namun saling melengkapi. Ainsworth (2021, hlm. 41) menjelaskan bahwa MR memberikan peluang bagi peserta didik untuk melihat suatu ide dari sudut pandang yang berbeda, yang pada gilirannya meningkatkan kejelasan dan kedalaman pemahaman. Dalam konteks pembelajaran logika dan argumentasi, hal ini sangat membantu siswa untuk mengidentifikasi struktur argumen dengan lebih baik.

*Multiple Representation* juga meningkatkan kemampuan siswa dalam mentransfer pengetahuan dari satu konteks ke konteks lainnya. Ketika siswa belajar

menghubungkan teks dengan grafik atau tabel dengan animasi, mereka belajar menggeneralisasi informasi dan mengaplikasikannya dalam situasi baru. Mayer (2022, hlm. 29) menyatakan bahwa transfer pengetahuan menjadi lebih mungkin terjadi ketika siswa dihadapkan pada representasi yang beragam.

Dalam pembelajaran berbasis web, keunggulan MR menjadi lebih menonjol karena platform digital menyediakan sarana untuk menyatukan berbagai bentuk representasi dalam satu pengalaman belajar terpadu. Sari & Wibowo (2022, hlm. 95) menunjukkan bahwa siswa yang belajar melalui MR dalam konteks *e-learning* menunjukkan peningkatan motivasi dan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang hanya belajar melalui teks. MR juga memungkinkan peningkatan keterampilan metakognitif siswa. Proses menghubungkan dan merefleksikan informasi dari berbagai format mengharuskan siswa untuk berpikir tentang proses berpikir mereka sendiri. Rexigel et al. (2024, hlm. 18) mencatat bahwa siswa dengan akses terhadap MR menunjukkan kesadaran belajar yang lebih tinggi dan cenderung lebih reflektif dalam memahami konsep.

Lebih lanjut, pendekatan *multiple representation* (MR) dapat menciptakan ruang belajar yang lebih adaptif. Dengan menyediakan berbagai bentuk representasi, guru dapat dengan mudah mengakomodasi berbagai kebutuhan siswa, termasuk mereka yang memiliki gaya belajar berbeda atau memerlukan pendekatan khusus. Hal ini meningkatkan pemerataan kesempatan belajar setiap siswa, sekaligus memastikan bahwa siswa mendapatkan peluang yang sama untuk memahami materi (Anderson, 2021, hlm. 60).

#### **e. Kekurangan *Multiple Representation***

Meskipun memiliki banyak keunggulan, *Multiple Representation* juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah risiko beban kognitif yang tinggi. Ketika terlalu banyak representasi disajikan tanpa dukungan instruksional yang memadai, siswa dapat mengalami kebingungan dan kesulitan dalam mengintegrasikan informasi. Mayer (2022, hlm. 32) mengingatkan bahwa pengolahan simultan dari beberapa sumber informasi dapat membebani memori kerja siswa, terutama pada siswa dengan kapasitas kognitif rendah.

Kekurangan lain adalah kemungkinan miskonsepsi jika representasi tidak konsisten atau saling bertentangan. Ainsworth (2021, hlm. 43) menyatakan bahwa

representasi yang buruk atau tidak relevan dapat menyebabkan interpretasi yang keliru terhadap konsep. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk merancang representasi yang selaras dan saling menguatkan.

Penggunaan MR juga memerlukan waktu dan sumber daya lebih dalam perancangannya. Dibandingkan dengan penyajian materi tunggal, membuat bahan ajar yang mencakup berbagai format memerlukan keterampilan pedagogis dan teknis yang lebih tinggi. Sari & Wibowo (2022, hlm. 97) mengungkapkan bahwa banyak guru menghadapi tantangan dalam membuat materi MR yang efektif karena keterbatasan waktu dan teknologi.

Di sisi peserta didik, tidak semua siswa memiliki kemampuan atau kebiasaan belajar yang cocok dengan penggunaan MR. Beberapa siswa mungkin merasa kewalahan atau tidak tahu cara menginterpretasi representasi tertentu seperti grafik kompleks atau animasi interaktif (Rexigel et al., 2024, hlm. 21).

Terakhir, MR menuntut evaluasi yang lebih kompleks. Guru perlu mengembangkan rubrik khusus untuk menilai sejauh mana siswa mampu mentransformasikan dan mengaitkan informasi antar representasi. Proses ini bisa menjadi tantangan tersendiri dalam asesmen, terutama dalam pembelajaran daring yang membutuhkan penilaian yang efisien dan objektif.

### **3. Kemampuan Analisa Logis (*Logical Analysis*)**

#### **a. Definisi *Logical Analysis***

*Logical Analysis* adalah kemampuan kognitif yang memungkinkan seseorang untuk menilai pernyataan, mengidentifikasi argumen, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti dan penalaran yang valid. Kemampuan ini sangat penting dalam pembelajaran abad ke-21 karena menjadi dasar pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Anderson (2021, hlm. 77) mendefinisikan *logical analysis* sebagai proses sistematis dalam membedakan antara argumen yang kuat dan lemah berdasarkan struktur dan validitas konstruksi logisnya.

Dalam konteks pendidikan, *logical analysis* melibatkan kemampuan siswa dalam memahami struktur logika dari suatu argumen, mengenali premis, kesimpulan, dan hubungan sebab-akibat. Menurut Rahmawati & Nugroho (2021, hlm. 73), siswa yang memiliki kemampuan analisa logis yang baik akan lebih

mampu menyaring informasi secara kritis, menghindari kesalahan berpikir, dan membangun argumen yang rasional. *Logical analysis* juga mencakup kemampuan untuk memverifikasi informasi melalui pembuktian dan evidensi. Dalam pembelajaran sains, misalnya, siswa diharapkan mampu memahami konsep tetapi juga menjelaskan dan mempertahankan pendapat mereka dengan alasan yang logis. Rexigel et al. (2024, hlm. 27) menyatakan bahwa *logical analysis* merupakan fondasi penting bagi keterampilan argumentasi yang kuat.

Dengan adanya *logical analysis*, peserta didik dapat menghindari bias dan sesat pikir (*fallacy*) yang kerap muncul dalam proses berpikir intuitif. Mayer (2022, hlm. 35) menyatakan bahwa *logical analysis* dapat memperkuat disiplin berpikir dan meningkatkan kualitas pengambilan keputusan dalam konteks akademik maupun kehidupan sehari-hari. Dalam kurikulum modern, *logical analysis* menjadi bagian penting dalam pengembangan literasi informasi dan literasi digital. Pembelajaran berbasis proyek, debat, serta penggunaan platform *web-based learning* yang mengintegrasikan *argument map* dan *multiple representation*, sangat mendukung pengembangan kemampuan ini.

#### **b. Indikator Kemampuan *Logical Analysis***

Indikator kemampuan *logical analysis* mencerminkan berbagai aspek berpikir logis yang dapat diamati dan diukur dalam konteks pembelajaran. Menurut Anderson (2021, hlm. 78), indikator utama dari *logical analysis* meliputi kemampuan mengidentifikasi argumen, menilai validitas premis, menarik kesimpulan yang logis, serta mengevaluasi relevansi dan kekuatan bukti yang disajikan. Indikator ini akan membantu pendidik untuk menilai sejauh mana siswa mampu berpikir secara sistematis dan terstruktur dalam menghadapi suatu persoalan. Rahmawati & Nugroho (2021, hlm. 74) menambahkan bahwa *logical analysis* juga melibatkan kemampuan menghubungkan informasi, membedakan fakta dan opini, serta mengenali kekeliruan dalam penalaran (*logical fallacy*). Kemampuan peserta didik mampu untuk mengklasifikasikan pernyataan berdasarkan kriteria logis, maka dapat dikatakan mereka telah menguasai struktur argumentatif. Dalam pembelajaran berbasis web yang mengintegrasikan *multiple representation*, indikator ini dapat diidentifikasi melalui aktivitas refleksi dan pembuatan peta argumen.

Selanjutnya, teori perkembangan mental dengan sebutan *Test of Logical Thinking* (TOLT) yang dikembangkan oleh Piaget, Capie, & Tobin (1980) terdiri dari 10 butir tes dengan cakupan lima komponen utama yaitu mengontrol variabel (*controlling variable*), penalaran proporsional (*proportional reasoning*), penalaran probabilistik (*probabilistics reasoning*), penalaran korelasional (*correlational reasoning*), dan penalaran kombinatorik (*combinatorial reasoning*) (Sumarno, 1987 dalam Puspitasari, 2018). Sementara itu Ennis (1987, hlm 80) mengemukakan indikator kemampuan analisis logis (*logical analysis*) terdiri dari:

- a. Identifikasi argumen: peserta didik diharuskan memiliki kemampuan untuk mengenali dan merumuskan argumen dalam sebuah teks atau permasalahan yang tersedia.
- b. Analisis struktur argumen: kemampuan peserta didik untuk menganalisis setiap argumen yang sebelumnya telah diidentifikasi dan menilai struktur dari argumen tersebut termasuk premis dan kesimpulannya.
- c. Evaluasi bukti: kemampuan peserta didik untuk mengevaluasi relevansi dan kekuatan setiap bukti yang dapat mendukung argumen yang telah diajukan.
- d. Deteksi bias dan asumsi: kemampuan peserta didik untuk mengidentifikasi adanya bias dan asumsi yang mendasari setiap argumen yang telah diajukan.
- e. Penalaran logis: kemampuan peserta didik menggabungkan penggunaan penalaran deduktif dan induktif untuk menarik kesimpulan yang sah dan valid.
- f. Keterampilan berargumentasi: kemampuan peserta didik untuk menyusun argumen yang logis dan saling bersangkutan agar dapat disampaikan dengan jelas.
- g. Refleksi kritis: kemampuan peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap proses berpikir sendiri dengan mempertimbangkan berbagai sudut pandang.

Kemudian, Rexigel et al. (2024, hlm. 29) menyebut bahwa indikator lainnya mencakup kemampuan menyusun argumen yang koheren, konsisten, dan berbasis data. Dalam hal ini, *logical analysis* tidak hanya melibatkan evaluasi tetapi juga konstruksi pemikiran logis. Oleh karena itu, asesmen kemampuan ini perlu memperhatikan baik produk akhir maupun proses berpikir siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Sari & Wibowo (2022, hlm. 98) juga menyatakan bahwa indikator *logical analysis* bisa terlihat dalam cara siswa menginterpretasi

data visual seperti grafik atau tabel, dan menghubungkannya dengan narasi atau konsep verbal. Hal ini sangat relevan dalam konteks pembelajaran berbasis teknologi, di mana siswa sering dihadapkan pada informasi dalam berbagai format representasi.

Kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi, dan informasi menyebabkan semakin tingginya persaingan global antar manusia dengan kemampuan *logical analysis logical thinking*, berfikir kritis, kreatif, dapat memecahkan, memiliki jiwa kepemimpinan dan *enterpreneur*, mampu beradaptasi, memiliki skill komunikasi yang baik, serta mampu mengakses dan menganalisis berbagai macam informasi (Zulfikar dan Oktariani dalam Ariana, 2022 hlm. 50). Sementara itu, menurut Utomo dan Rahman (dalam Ariana, 2022 hlm. 5) tingkat pendidikan di Indonesia menurun karena rendahnya kemampuan penalaran dan pemahaman yang dimiliki oleh peserta didik sehingga para generasi muda dapat dikatakan belum siap untuk menghadapi tantangan global. Oleh karena itu, diperlukan adanya perbaikan kualitas pendidikan yang mengarahkan pada prinsip berpikir logis dengan pola khusus yang dapat melatih kemampuan berpikir peserta didik seperti pembelajaran dengan menggunakan bantuan media interaktif.

Dengan demikian, indikator *logical analysis* menjadi alat penting dalam mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Indikator tersebut bukan hanya mencerminkan hasil belajar, tetapi juga proses kognitif yang mendasari kemampuan siswa dalam memahami, menganalisis, dan memecahkan masalah secara rasional dan bertanggung jawab.

### **c. Pentingnya Peserta Didik Memiliki Kemampuan *Logical Analysis***

Kemampuan *logical analysis* merupakan fondasi penting dalam pembentukan cara berpikir kritis dan ilmiah di kalangan peserta didik. Di era informasi yang kompleks dan penuh disinformasi, siswa perlu dibekali keterampilan untuk memilah informasi yang valid dan menarik kesimpulan secara logis. Menurut Mayer (2022, hlm. 38), *logical analysis* membantu siswa mengembangkan kebiasaan berpikir reflektif dan berbasis bukti dalam mengambil keputusan. Dalam kegiatan pembelajaran, *logical analysis* memungkinkan siswa untuk menyusun argumen yang rasional, mengevaluasi pandangan yang berbeda, dan mempertahankan pendapatnya secara sistematis. Anderson (2021, hlm. 79)

menyebutkan bahwa siswa yang terlatih dalam *logical analysis* lebih siap menghadapi tantangan akademik dan kehidupan sosial karena mereka terbiasa berpikir jernih, objektif, dan berbasis data.

Pentingnya kemampuan ini juga terlihat ketika peserta didik melakukan pembelajaran berbasis proyek, diskusi, dan penugasan argumentatif, di mana siswa harus menunjukkan konsistensi logis dalam pemikiran mereka. Rahmawati & Nugroho (2021, hlm. 75) menyatakan bahwa siswa yang memiliki *logical analysis* tinggi akan menunjukkan kemajuan lebih baik dalam memahami hubungan kausal dan menyusun solusi yang logis dalam konteks pembelajaran lintas disiplin. *Logical analysis* juga sangat diperlukan dalam pengembangan literasi digital. Di tengah arus informasi yang masif dan cepat, siswa harus mampu mengevaluasi kredibilitas sumber, membedakan fakta dan opini, serta menghindari penarikan kesimpulan yang bias. Selain itu, siswa harus mampu membedakan struktur tersembunyi dalam setiap argumen serta mengarahkan informasi yang kompleks dengan cermat sehingga diperlukan kemampuan analisa logis agar dapat membedakan antara fakta dan opini di era *information overload* (Conner dan Krejci dalam Borbon *et al.*, 2022 hlm. 1561). Sejalan dengan itu *logical analysis* berkorelasi positif dengan literasi digital karena keduanya mengandalkan keterampilan berpikir reflektif dan kritis (Rexigel *et al.*, 2024 hlm. 32). Dengan meningkatkan *logical analysis* peserta didik secara tidak langsung akan mendapatkan dampak yang baik dimana kemampuan menyusun gagasan secara sistematis dan argumentatif, baik secara lisan maupun tulisan akan menjadi lebih kuat.

#### **d. Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan *Logical Analysis***

Kemampuan *logical analysis* peserta didik dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal yang saling berkaitan. Faktor internal mencakup kapasitas kognitif, gaya belajar, minat terhadap pelajaran, dan tingkat literasi awal siswa. Menurut Anderson (2021, hlm. 81), siswa dengan memori kerja yang kuat dan kemampuan verbal tinggi cenderung memiliki pencapaian yang lebih baik dalam analisis logis karena dapat mengelola informasi kompleks secara efisien.

Faktor eksternal yang mempengaruhi kemampuan ini meliputi pendekatan pembelajaran yang digunakan guru, kualitas materi ajar, serta lingkungan belajar yang mendukung. Rexigel *et al.* (2024, hlm. 35) mencatat bahwa pembelajaran

berbasis web yang menyajikan *multiple representation* secara efektif mampu meningkatkan kemampuan *logical analysis* karena siswa mendapatkan informasi dalam berbagai format yang saling melengkapi dan memperkuat pemahaman. Selain itu, dukungan sosial dari guru dan teman sebaya juga berpengaruh terhadap perkembangan kemampuan ini. Rahmawati & Nugroho (2021, hlm. 76) menjelaskan bahwa diskusi kolaboratif, umpan balik yang konstruktif, dan pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap struktur logika dalam argumen yang kompleks.

Kualitas dan variasi media pembelajaran digital juga menjadi faktor penting. Mayer (2022, hlm. 41) menekankan bahwa visualisasi konsep melalui berbagai format (animasi, simulasi, atau peta argumen) dapat memfasilitasi proses berpikir logis karena peserta didik akan dapat melihat hubungan antar elemen secara eksplisit. Hal ini sangat penting dalam memperkuat reasoning dan mengurangi miskonsepsi.

Faktor lainnya adalah sistem penilaian yang digunakan. Ketika asesmen yang dirancang berfokus pada penilaian proses berpikir logis, tidak hanya jawaban akhir, dapat mendorong peserta didik untuk lebih teliti dan reflektif dalam menyusun argumen. Pendekatan ini menciptakan ruang belajar yang lebih mendalam dan menumbuhkan kebiasaan berpikir logis secara berkelanjutan.

#### 4. Ekosistem



**Gambar 2. 1. Ekosistem**

Ekosistem merupakan salah satu topik materi yang membahas interaksi antara organisme dengan lingkungannya. Menurut Campbell (2004, hlm. 360), ekosistem mencakup semua organisme pada suatu daerah tertentu termasuk faktor abiotik

yang berinteraksi membentuk suatu komunitas dengan lingkungan fisiknya. Cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya disebut ekologi. Ekosistem sendiri tersusun atas satuan makhluk hidup (individu, populasi, dan komunitas) yang berdasarkan proses terbentuknya terbagi ke dalam dua macam, yaitu ekosistem alami dan ekosistem buatan.

Materi ekosistem merupakan materi biologi yang memberikan pemahaman mendalam terkait berbagai interaksi yang terjadi di alam. Namun, tingkat kompleksitas yang terdapat dalam materi ini sangat besar sehingga menyulitkan peserta didik untuk memahami setiap konsepnya dan menyebabkan rendahnya minat peserta didik untuk memahami materi ekosistem. Maka dari itu, diperlukan adanya pengembangan pendekatan pembelajaran menjadi lebih inovatif seperti penggunaan media ajar berbasis web dengan pendekatan multipel representasi karena memungkinkan adanya penyajian konsep dalam berbagai bentuk representasi sehingga akan lebih fleksibel dalam pembelajaran dan memungkinkan penyesuaian diri dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing peserta didik.

Ekosistem merupakan suatu kesatuan fungsional yang saling berinteraksi dan bersifat dinamis. Menurut Wulan (2021 hlm. 16) ekosistem alami terbentuk tanpa adanya campur tangan manusia, mencakup organisme hidup (biotik) dan lingkungannya (abiotik), yang berfungsi secara alami. Ekosistem alami terbagi menjadi dua jenis, yaitu ekosistem darat seperti ekosistem hutan (hutan tropis, hutan hujan, hutan mangrove, dan hutan pegunungan yang terdiri dari berbagai jenis pohon, hewan, dan tumbuhan serta ekosistem perairan seperti ekosistem laut yang mencakup lautan, terumbu karang, dan ekosistem pesisir (Supriatna J, 2006).

Ekosistem buatan terbentuk karena adanya campur tangan manusia untuk memenuhi kebutuhan yang spesifik. Contoh dari ekosistem buatan adalah waduk, kolam, akuarium, kebun, dan sawah. Kedua ekosistem ini terbentuk dari komunitas biotik (makhluk hidup) dan abiotik (lingkungan fisik). Setiap komponen ekosistem memiliki perannya masing-masing untuk menyeimbangkan kehidupan. Ekosistem darat yang mencakup daerah yang luas disebut dengan bioma, sementara semua ekosistem yang ada di bumi termasuk atmosfer (udara) saling berinteraksi membentuk biosfer (ekosistem dunia).

Komponen pendukung ekosistem terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

a. Komponen biotik

Komponen berupa organisme atau makhluk hidup yang mencakup tumbuhan, hewan, jamur, dan mikroorganisme yang berperan dalam proses-proses ekologi seperti rantai makanan, daur biogeokimia, dan interaksi antar spesies (Supriatna J, 2006). Pada ekosistem padang rumput terdapat beberapa jenis organisme autotrof, organisme heterotrof, dan pengurai (Emmi Bessy, 2016, hlm. 378-379)

b. Komponen abiotik

Merupakan komponen ekosistem yang berasal dari elemen tak hidup yang mempengaruhi kehidupan organisme. Komponen ini terdiri dari air, udarah, tanah, cahaya matahari suhu, dan kelembaban. Komponen ini sangat penting karena berperan sebagai penyedia kondisi yang diperlukan untuk kehidupan dan mempengaruhi distribusi kelangsungan hidup organisme (Supriatna J, 2006).

Interaksi antar komponen ekosistem terjadi dalam berbagai bentuk seperti simbiosis, predasi, dan kompetisi (Haryanto, 2021 hlm. 81). Interaksi ini dapat membentuk suatu aliran energi yang direpresetasi melalui rantai makanan, dimana energi akan berpindah dari produsen ke konsumen dengan tingkatan yang lebih tinggi, sementara jaring-jaring makanan merupakan hubungan makan-memakan di alam dengan tingkat kompleksitas yang tinggi. Menurut Sulistyowati (2023, hlm. 56) ketika satu spesies kunci menghilang maka seluruh ekosistem akan terganggu stabilitasnya.

Selain aliran energi, ekosistem juga mengandalkan siklus biogeokimia seperti unsur-unsur penting seperti karbon, nitrogen, fosfor, dan air untuk menjaga ketersediaan unsur hara di alam (Notodarmojo, 2021 hlm 78). Namun, aktivitas manusia seperti pembakaran hutan atau penggunaan pupuk berlebih dapat mengganggu keseimbangan siklus biogeokimia di alam (Santoso, 2022 hlm. 112). Degradasi ekosistem saat ini menjadi masalah yang serius, terutama akibat defortasi, polusi, dan perubahan iklim (Fauzi, 2021 hlm. 134). Upaya pelestarian yang dapat dilakukan meliputi resortasi ekosistem, konservasi spesies endemik, dan penerapan pembangunan berkelanjutan.

## B. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang termuat dalam tabel 2.1 pada halaman berikutnya memiliki beberapa kesamaan dengan penelitian ini, yaitu penggunaan media yang sama serta mengukur kemampuan analisa logis. Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa pemanfaatan multimedia interaktif menjadi solusi efektif dalam mengatasi permasalahan yang sering muncul dalam pembelajaran. Namun, masih sedikitnya informasi yang membahas mengenai pemanfaatan web berbasis *multiple representation* (MR) untuk meningkatkan kemampuan analisa logis terkhusus pada materi ekosistem.

Pada penelitian ini pembelajaran dilakukan dengan menggunakan *web-based* berbasis MR untuk meningkatkan kemampuan *logical analysis* peserta didik pada materi ekosistem.

**Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu**

No.	Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Kekurangan
1.	Amalia Mudrihatul Munawaroh dan Novita K. Indah (2022)	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Situs <i>Web</i> Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan	Instruksi digital	Hasil penelitian yang didapat yaitu siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan media ini dan terdapat adanya peningkatan motivasi belajar peserta didik dari rata-rata 64% menjadi 92%.	Pembelajaran dilakukan dengan memanfaatkan website	Variabel terikat yang digunakan adalah motivasi belajar peserta didik	Analisis statistik tidak mendalam karena tidak melakukan uji hipotesis atau analisis korelasi yang dapat memberikan penjelasan yang lebih baik terkait hubungan antara media pembelajaran dengan motivasi belajar.
2.	Ira Rahmawati, Stephani Diah P, Risa Dwita H (2022)	Penggunaan Model Pembelajaran Multi Representasi Berbantuan	<i>Literature Review</i>	Penelitian ini memberikan hasil dimana pembelajaran dengan menggunakan multi	Penggunaan multipel representasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir	Bukan eksperimen langsung, tidak menggunakan web, materi yang dibawakan bukan ekosistem	Hanya kajian pustaka saja

No.	Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Kekurangan
		<i>Adventure Game Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa</i>		representasi yang dipadukan dengan game edukatif dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi terkhusus pada keterampilan pemecahan masalah.			
3.	Fanny Destiani, Atep Sujana, dan Ani Nur Aeni (2023)	<i>The Learning Media Application "BELIPARU" Oriented Towards the Mastery of Fifth-Grade Students' Concepts of the Water Cycle Material</i>	R&D (Borg and Gall model)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka hasil uji ahli media sebesar 92.5% yang berada pada kategori sangat baik; hasil dari ahli materi menghasilkan persentase 90.6% dengan kategori sangat baik; hasil uji coba kegiatan <i>pretest</i> menunjukkan angka rata-rata sebesar 22.24 dan hasil pengujian kegiatan <i>posttest</i> menunjukkan rata-rata 64.31 yang menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata.	Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan media berbasis internet dengan merancang media sendiri; materi yang dibahas adalah ekosistem; metode pengumpulan data melalui observasi, instrumen tes tertulis ( <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> )	Variabel terikat yang digunakan adalah penguasaan konsep sains, subjek uji coba penelitian merupakan siswa kelas V SD, Media yang digunakan merupakan aplikasi buatan dengan nama BELIPARU, Materi yang dibahas berfokus pada point siklus hidrologi, serta tingkat analisis logis yang tidak relevan langsung dengan analisis logis siswa SMA	Adanya revisi mayor pada validator media dan materi

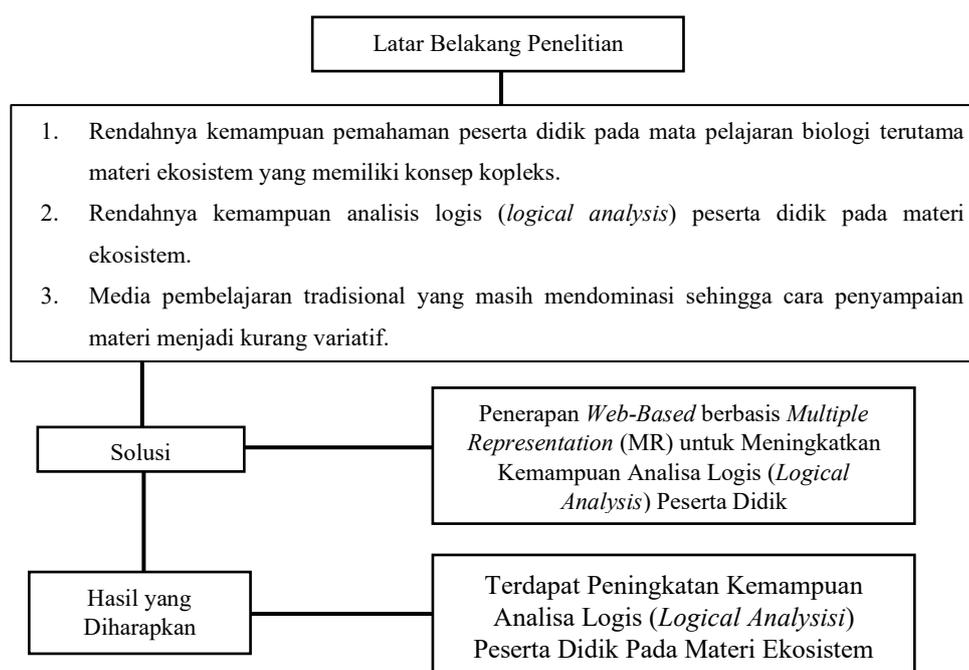
No.	Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Kekurangan
				Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa aplikasi berbasis android sangat cocok untuk digunakan dalam proses pembelajaran terutama dalam meningkatkan penguasaan konsep.			
4.	Muhamad Yusuf Maulana (2023)	Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Web dengan Model <i>Quantum Learning</i> untuk Meningkatkan <i>Logical Thinking</i> Siswa	R&D ( <i>Research and Development</i> ) dengan uji efektivitas pretest-posttest	Dari penelitian ini terdapat hasil yang cukup signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir logis peserta didik yang dapat dilihat dari nilai rata-rata <i>n-gain</i> berada di angka 0,49 yang berarti berada pada kategori sedang serta antusiasme peserta didik dalam penggunaan media dengan persentase kepuasan mencapai 87,78%.	Menggunakan <i>web-based</i> sebagai media pembelajaran serta mengukur kemampuan analisis <i>logical thinking</i> peserta didik.	Subjek penelitian merupakan siswa SMK, penelitian berfokus pada materi berbasis data SMK, serta pendekatan yang digunakan adalah <i>quantum learning</i> .	Tidak ada kaitan langsung dengan materi sains.
5.	Naresta Putri Karimah (2024)	<i>Web-Based Inquiry Learning</i> untuk Meningkatkan	<i>One-group pretest-posttest design</i>	Dari penelitian ini terdapat hasil adanya peningkatan yang signifikan	Menggunakan <i>web-based</i> sebagai media pembelajaran serta	Materi pembelajaran yang digunakan adalah perubahan	Tidak terfokus pada pemanfaatan <i>multiple representation</i> serta

No.	Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Kekurangan
		Kemampuan Analisis Siswa tentang Perubahan Iklim		terhadap kemampuan analisis logis peserta didik (sig. 0,000)	mengukur kemampuan analisis logis peserta didik.	iklim serta pendekatan yang digunakan berbasis <i>inquiry</i> .	Tidak adanya pengukuran terhadap pengaruh representasi.
6.	Cantika dan Suryanti (2025)	Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Website Menggunakan <i>Google Sites</i> pada Materi Sistem Koordinasi Manusia Untuk Meningkatkan Pengetahuan Peserta Didik	ADDIE ( <i>Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation</i> )	Hasil penelitian yang didapatkan uji kepraktisan kepada peserta didik mendapatkan rata-rata persentase 88,55% atau dapat dikatakan bahwa media pembelajaran ini sangat efektif.	Pembelajaran dilakukan dengan memanfaatkan website	Variabel terikat yang digunakan adalah pengetahuan peserta didik	Penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap pengembangan dan uji coba, tidak ada tahap implementasi dan evaluasi sehingga tidak ada data pasti mengenai bagaimana media ini bekerja dalam konteks pembelajaran yang sebenarnya dan bagaimana dampak yang ditimbulkan terhadap hasil belajar peserta didik dalam jangka panjang.

### C. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan permasalahan yang telah disinggung pada latar belakang, materi ekosistem merupakan materi yang kurang dipahami oleh peserta didik karena terdapat banyak konsep-konsep yang kompleks dan perlu adanya analisis lebih mendalam untuk menghubungkan setiap fenomena yang terjadi. Keterampilan *logical analysis* diperlukan untuk membantu peserta didik memahami dinamika dan hubungan dalam setiap konsep dalam materi ekosistem. Oleh karena itu diperlukan adanya pendekatan inovatif dengan memanfaatkan teknologi yang telah menunjukkan adanya potensi untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran.

Beberapa penelitian sebelumnya seperti yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis web dengan pendekatan *multiple representation* (MR) dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa karena memanfaatkan penggunaan media visual yang lebih variatif. Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan tersebut, maka solusi yang didapatkan yaitu menerapkan media pembelajaran berbasis *Web-Based MR* yang diharapkan dapat meningkatkan Kemampuan Analisis Logis (*Logical Analysis*) peserta didik terkhusus pada materi ekosistem.



**Gambar 2. 2. Bagan Kerangka Pemikiran**

## **D. Asumsi dan Hipotesis**

### **1. Asumsi**

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan di atas, pemilihan model dan media pembelajaran yang sesuai diyakini dapat membantu peserta didik mendalami setiap konsep materi. Maka asumsi dalam penelitian ini adalah penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan kemampuan *Logical Analysis* peserta didik.

### **2. Hipotesis**

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

- $H_0$  : Tidak terdapat peningkatan Kemampuan *Logical Analysis* Peserta Didik pada materi ekosistem dengan penenerapan media *Web-Based* berbasis *Multiple Representation* (MR).
- $H_1$  : Terdapat peningkatan Kemampuan *Logical Analysis* Peserta Didik pada materi Ekosistem dengan penenerapan media *Web-Based* berbasis *Multiple Representation* (MR).