

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan pada abad ke-21 menuntut perubahan mendasar dalam pendekatan dan orientasi pembelajaran guna mempersiapkan individu menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Abad ke-21, yang dikenal sebagai abad keterbukaan, membawa berbagai perubahan dalam kehidupan manusia, termasuk perubahan paradigma dalam dunia pendidikan (Permana et al., 2021). Perubahan ini menekankan bahwa pendidikan tidak lagi hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan keterampilan esensial seperti pemecahan masalah, pemikiran kritis, kreativitas, kemampuan beradaptasi, dan literasi digital (Mansyur et al., 2024). Dalam konteks ini, manusia dituntut memiliki pemikiran yang memadai, termasuk pengetahuan ilmiah, keterampilan dalam proses sains, serta sikap ilmiah agar mampu bersaing di tengah dinamika perubahan global (Susilawati et al., 2017). Oleh karena itu, guru sebagai fasilitator pembelajaran harus memahami dan menerapkan paradigma pembelajaran abad ke-21. Paradigma ini menekankan pentingnya pembelajaran yang tidak hanya mengajarkan siswa apa yang harus dipikirkan, tetapi juga bagaimana cara berpikir, sehingga siswa dapat berkembang secara mandiri dan siap menghadapi tantangan masa depan.

Salah satu dari enam keterampilan yang diperlukan oleh pendidikan dalam menghadapi tantangan abad 21 adalah literasi sains (OECD, 2019). Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk membedakan fakta-fakta sains dari berbagai macam informasi, mengenal dan menganalisis penggunaan metode saintifik serta kemampuan mengorganisasi, menganalisis, menginterpretasikan data kuantitatif dan informasi sains (Gormally et al., 2012). PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan seseorang dalam pengetahuan sains dan penggunaannya untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh informasi baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan terkait isu-isu sains (OECD, 2019). Literasi sains adalah ialah pengetahuan dan pemahaman seseorang terhadap konsep

proses sains yang diperlukannya untuk membuat suatu keputusan, berpartisipasi dalam kehidupan bermasyarakat dan berbudaya, serta berperan serta dalam pertumbuhan ekonomi (NSES, 2009). Literasi sains meliputi pengetahuan tentang sains, proses ilmiah, pengembangan sikap ilmiah dan pemahaman terhadap sains, sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep, namun dapat menerapkan kemampuan sains dalam memecahkan masalah dan dapat mengambil keputusan didasari pertimbangan sains (Yuliati, 2017).

Organisation for Economic Cooperation and Development memiliki sebuah program yang disebut *Program for International Student Assessment (PISA)*. PISA membuktikan bahwa keterampilan literasi peserta didik di Indonesia masih rendah. Berdasarkan hasil PISA 2022, Indonesia mendapatkan skor 415 untuk literasi sains, yang menempatkan Indonesia berada pada peringkat ke-62 dari 81 negara yang berpartisipasi. Skor literasi di Indonesia turun 21 poin dari hasil PISA 2018 yang mencapai 436. Penurunan ini lebih besar dari pada penurunan rata-rata internasional, yang sebesar 12 poin berdasarkan hasil temuan tahun 2022. Sayangnya menurut OECD (2023) hanya 25,46% peserta didik Indonesia yang mencapai standar kompetensi minimum membaca dari PISA. Hal ini disebabkan karena peserta didik belum mampu memperoleh kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti literasi sains melalui metode pembelajaran yang diterapkan, khususnya yang terkait dengan rumpun sains.

Permasalahan mengenai literasi sains ini memiliki kesamaan dengan keadaan yang terjadi di salah satu SMA swasta yang berada di wilayah Cianjur. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan kepada salah satu guru biologi, didapatkan informasi bahwa penerapan dan pencapaian kemampuan literasi sains masih terbilang rendah, hal ini terlihat dari soal PAS yang dirancang oleh guru tidak ada soal yang memuat indikator literasi sains dan tipe soal pun berada pada level kognitif C1 sampai C3. Hal ini didukung dengan penelitian Juwita Sari & Rosdiana (2024) menemukan bahwa rata-rata pencapaian literasi sains siswa di satu SMA Kota Serang hanya sebesar 69,19 %, dimana soal evaluasi yang disiapkan guru lebih banyak menuntut siswa untuk mengingat materi, bukan untuk menganalisis atau mengaitkan dengan fenomena nyata. Selain itu juga, ketuntasan

siswa dalam mencapai nilai KKTP 75 sebanyak 13% dibawah itu siswa belum tuntas memenuhi KKTP yang ditelah ditetapkan. Guru menuturkan bahwa siswa belum mampu menghubungkan antara konsep materi dengan fenomena yang ditemukan sehari-hari. Lebih lanjut, dalam era kemajuan teknologi saat ini penggunaan gadget tidak digunakan dengan baik, dimana siswa lebih sering menggunakan gadget untuk mencari jawaban instan di internet, yang mengurangi upaya mereka untuk memahami konsep-konsep secara mendalam melalui buku atau sumber belajar lainnya. Hal ini berdampak pada rendahnya literasi mereka, serta menghambat kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah.

Hal-hal yang menjadi penyebab rendahnya kemampuan literasi sains siswa menurut Sopandi (2019) ialah pemahaman siswa pada konsep sains masih rendah, siswa belum bisa menerapkan sains pada kehidupan sehari-hari, siswa baru bisa mamahami teori saja, selain itu kemampuan siswa dalam membaca terbilang rendah seperti menginterpretasi data dalam bentuk tabel, grafik atau gambar, dan rendah dalam berpikir kritis dalam memecahkan masalah, berpikir kreatif, inovatif, dan bernalar ilmiah. Selain itu, literasi sains rendah disebabkan oleh pemilihan model pembelajaran yang kurang tepat dan belum optimal. Menurut Kurnia et al., (2014) pemilihan model pembelajaran yang dilakukan guru berpengaruh terhadap rendahnya kualitas literasi sains di Indonesia. Maka dari itu, guru harus memodifikasi model pembelajaran yang bisa memberikan pengalaman bagi siswa agar mampu mengaplikasikan pengetahuan sains siswa dalam kehidupan sehari-hari.

Melihat permasalahan tersebut, diperlukan inovasi dalam model dan media pembelajaran untuk melatih kemampuan memecahkan masalah dan meningkatkan literasi sains. Salah satu inovasi pembelajaran yang dapat melatih dan meningkatkan literasi sains adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) (Alatas & Fauziah, 2020). *Problem Based Learning* merupakan proses kolaboratif, dimana siswa menyusun pengetahuan dengan cara membangun penalaran dari semua pengetahuan yang diperolehnya sebagai hasil dari kegiatan berinteraksi bersama temannya (Sudarman, 2007). PBL merupakan pembelajaran berbasis masalah yang menggunakan permasalahan nyata yang diajarkan kepada

siswa dengan tujuan untuk mengembangkan kemampuan penelusuran, menyusun pengetahuan, menumbuhkan kemandirian, dan berpikir tingkat tinggi, salah satunya dalam bentuk literasi sains (Arends, 2012). Berpikir tingkat tinggi mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan solusi, yang sejalan dengan aspek-aspek dalam literasi sains seperti kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, menafsirkan data, serta membuat keputusan berdasarkan bukti (OECD, 2023). Dari beberapa pendapat tersebut menunjukkan bahwa literasi sains siswa dapat ditingkatkan dengan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning*, oleh karena itu model ini akan digunakan untuk mengajarkan siswa dalam memecahkan suatu masalah dan mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Pemilihan model pembelajaran dengan bantuan penggunaan media turut memiliki peran yang penting dalam proses pembelajaran. Menurut Nurul Audie (2019) Penggunaan media pembelajaran dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi kepada siswa dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa untuk belajar lebih aktif dan interaktif di dalam kelas sehingga ada umpan-balik di antara guru dengan siswa. Maka dari itu, dalam meningkatkan literasi sains siswa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dibantu dengan media yang dapat memperlancar jalannya proses pembelajaran. Salah satu media yang dapat membantu proses pembelajaran PBL adalah media komik digital (Mandasari et al., 2021). Komik digital merupakan komik yang bentuk cerita bergambar dengan tokoh dan penokohan maupun karakter tertentu yang disajikan melalui media elektronik (Ramadhani et al., 2022). Penggunaan komik digital sebagai media pembelajaran dapat menciptakan suasana pembelajaran yang lebih aktif, kreatif, dan inovatif, sehingga materi yang disampaikan dapat lebih mudah dipahami oleh siswa (Narestuti et al., 2021).

Peningkatan keterampilan literasi sains sangat penting, terutama dalam pembelajaran materi biologi yang menuntut pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kritis, seperti pada topik perubahan lingkungan. Sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) Fase E, peserta didik diharapkan mampu menciptakan solusi atas berbagai permasalahan yang berkaitan dengan isu-isu lokal, nasional,

maupun global terkait perubahan lingkungan. Kemampuan untuk menciptakan termasuk dalam kategori KKO (Kata Kerja Operasional) pada level kognitif C6, yang merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Literasi sains juga termasuk dalam kategori HOTS, sehingga materi perubahan lingkungan sangat relevan dan tepat digunakan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Pembelajaran materi perubahan lingkungan dapat diarahkan untuk meningkatkan literasi sains sesuai kriteria PISA, yaitu meliputi pengetahuan, kompetensi, dan sikap. Dari sisi pengetahuan, siswa memahami konsep perubahan lingkungan seperti pencemaran, pemanasan global, dan kerusakan ekosistem. Pada aspek kompetensi, siswa dilatih mengidentifikasi masalah, menganalisis data, serta merumuskan solusi berbasis bukti ilmiah, misalnya melalui diskusi atau eksperimen sederhana. Sedangkan pada aspek sikap, siswa ditumbuhkan kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan melalui proyek nyata seperti daur ulang atau kampanye hemat energi (Sarrafah et al., 2024). Dengan demikian, pembelajaran perubahan lingkungan tidak hanya mengajarkan konsep, tetapi juga melatih keterampilan berpikir kritis dan menumbuhkan sikap peduli yang sejalan dengan profil literasi sains menurut PISA.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka tertarik untuk dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantu Media Komik Digital Terhadap Literasi Sains Siswa Pada Materi Perubahan Lingkungan”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sebagaimana dipaparkan diatas, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana pengaruh model *Problem Based Learning* berbantu media komik digital terhadap literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan?” selanjutnya dibuat pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantu media komik digital pada materi perubahan lingkungan?

2. Bagaimana peningkatan literasi sains siswa dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantu media komik digital pada materi perubahan lingkungan?
3. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantu media komik digital pada materi perubahan lingkungan?

C. Tujuan Penelitian

Terdapat tujuan umum dan tujuan khusus berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan. Tujuan umum dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantu media komik digital terhadap literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan keterlaksanaan dengan dan tanpa model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantu media komik digital pada materi perubahan lingkungan.
2. Untuk menganalisis peningkatan literasi sains siswa dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantu media komik digital pada materi perubahan lingkungan.
3. Untuk menganalisis respon siswa terhadap pembelajaran dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantu media komik digital pada materi perubahan lingkungan.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Adapun harapan dari penulis penelitian ini dapat memberikan manfaat antara lain sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantu Media Komik Digital Terhadap Literasi Sains Siswa Pada Materi Perubahan Lingkungan” ini diharapkan mampu mendukung teori-teori yang sudah ada. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi, acuan, atau bahan pendukung penyusunan penelitian selanjutnya.

2. Manfaat praktis

a) Bagi Pendidik

Penelitian ini dilakukan untuk memperkaya pengetahuan pendidik tentang alternatif model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pembelajaran biologi.

b) Bagi Peserta Didik

Penelitian ini dilakukan agar model pembelajaran yang digunakan bermanfaat bagi peserta didik untuk meningkatkan literasi sains siswa dan mendorong siswa untuk berperan secara aktif dalam proses pembelajaran seperti mengajukan pertanyaan, menyanggah pendapat, memecahkan suatu permasalahan serta menyimpulkan berdasarkan bukti ilmiah.

c) Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan manfaat bagi peneliti sebagai salah satu cara menambah ilmu pengetahuan secara langsung dengan memilih model pembelajaran yang tepat dan efektif untuk diaplikasikan pada proses pembelajaran dan untuk meningkatkan kemampuan atau keterampilan siswa.

E. Kerangka Berfikir

Sesuai kurikulum merdeka, materi perubahan lingkungan dipelajari siswa pada kelas X. Materi perubahan lingkungan dalam (Isseu Laelasari & Rahmawati, 2020) memiliki potensi untuk mengembangkan sikap siswa karena materi tentang perubahan lingkungan dianggap relevan dengan masalah-masalah nyata yang ada di sekitar lingkungan mereka. Siswa dianggap memiliki kemampuan literasi sains apabila mereka dapat mengaplikasikan konsep atau fakta yang dipelajari di sekolah terhadap fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Megarahayu et al., 2023). Capaian pembelajaran perubahan lingkungan tercantum pada CP fase E yaitu pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan mencipta solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional, atau global terkait pemahaman perubahan lingkungan. Kemampuan untuk menciptakan solusi termasuk dalam kategori KKO (Kata Kerja Operasional) pada level kognitif C6, yang merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Literasi sains juga termasuk dalam kategori HOTS,

sehingga materi perubahan lingkungan sangat relevan dan tepat digunakan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik (Wasis et al., 2020).

Berdasarkan Capaian Pembelajaran yang telah ditentukan kemudian diturunkan dalam Tujuan Pembelajaran (TP) yaitu melalui pembelajaran *Problem Based Learning* berbantu media komik digital siswa mampu menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional, atau global terkait dengan perubahan lingkungan dengan baik dan benar. Kemudian TP selanjutnya diturunkan menjadi ATP atau Alur Tujuan Pembelajaran yang terdiri dari 1) Melalui kegiatan orientasi masalah siswa mampu mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid mengenai faktor penyebab fenomena perubahan lingkungan dengan tepat, 2) Melalui kegiatan orientasi masalah terhadap komik digital siswa mampu menganalisis gejala berdasarkan fenomena yang terjadi di lingkungan berkaitan dengan perubahan lingkungan dengan baik. 3) Melalui kegiatan diskusi dan studi literatur siswa mampu melakukan penelusuran literatur yang efektif mengenai fenomena pencemaran lingkungan dengan benar. 4) Melalui kegiatan analisis data, siswa mampu melakukan inferensi/penarikan kesimpulan berdasarkan data tentang pencemaran lingkungan dengan baik. 5) Melalui kegiatan presentasi, siswa mampu memberikan argumentasi terhadap fenomena aktivitas manusia penyebab akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan dengan baik. 6) Melalui kegiatan merumuskan masalah, siswa mampu mengusulkan cara untuk mengeksplorasi pertanyaan tertentu secara ilmiah mengenai penanganan limbah dengan benar, dan 7) Melalui kegiatan merumuskan hipotesis, siswa mampu membuat hipotesis penjelasan mengenai penanganan limbah dengan benar.

Merujuk pada tujuan pembelajaran yang telah dirancang, proses pembelajaran akan dilaksanakan menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantu media komik digital. Model pembelajaran ini berfokus pada pemecahan masalah yang autentik dan relevan dengan konteks nyata, sehingga peserta didik menjadi pusat dari proses pembelajaran. Model ini nantinya siswa dihadapkan pada masalah yang nyata yang diberikan sebelum pembelajaran sebagai rangsangan sehingga dapat memicu siswa untuk belajar dan bekerja keras mengatasi suatu masalah dengan mencari informasi sebanyak-banyaknya baik dari

jurnal, buku dan lain sebagainya (Ardianti et al., 2021). Melalui pembelajaran PBL siswa dituntut untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang ada di sekitar mereka. Pembelajaran berbasis masalah akan mendorong siswa untuk aktif terlibat dalam penyelidikan terbuka dan kebebasan berpikir dalam lingkungan yang lebih demokratis, di mana peran utama adalah siswa bukan guru (Fitranti et al., 2020).

Proses pembelajaran pada penelitian ini akan dibantu dengan menggunakan suatu media pembelajaran yaitu komik digital. Penggunaan komik digital sebagai media pembelajaran dapat menciptakan suasana pembelajaran yang lebih aktif, kreatif, dan inovatif, sehingga materi yang disampaikan dapat lebih mudah dipahami oleh siswa (Narestuti et al., 2021). Penggunaan model berbantu media komik digital untuk meningkatkan literasi sains siswa didasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Alisia (2022) bahwa penggunaan model pembelajaran berbantu media komik digital dapat meningkatkan literasi sains siswa. Selain itu hal ini didukung oleh penelitian Ristiani & Malichatin (2023), yang menyimpulkan bahwa komik digital literasi sains sangat layak dan sangat praktis digunakan sebagai media pembelajaran IPA, karena mampu menarik minat siswa, menyajikan materi secara visual dan interaktif, serta memudahkan pemahaman konsep sains yang kompleks.

Penerapan model *Problem Based Learning* berbantu media komik digital, diawali dengan dengan sintak pertama dari model *Problem Based Learning* (PBL) yakni orientasi siswa pada masalah, siswa akan diberikan link komik digital berisi permasalahan yang berkaitan dengan materi yang akan disampaikan. Selanjutnya siswa didorong oleh guru untuk mencari sumber belajar lainnya dan mengkaji berbagai hasil penelitian di internet dan melakukan penelitian. Sumber informasi yang diperoleh siswa dari berbagai referensi digunakan sebagai dasar bagi siswa untuk berdiskusi dalam kelompok guna menyelesaikan masalah, serta mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang kemudian dipresentasikan dalam diskusi antar kelompok di kelas. Dengan mengatasi masalah yang ada di lingkungan sekitar mereka, siswa akan lebih mudah memahami materi pembelajaran Perubahan Lingkungan, sehingga dapat meningkatkan kualitas literasi sains mereka (Arisma et al., 2024)

Menurut Arends (2012) sintaks atau tahapan model pembelajaran *Problem Based Learning* sebagai berikut:

1. Orientasi siswa pada masalah, guru memberikan permasalahan melalui komik digital tentang perubahan lingkungan.
2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar, guru membentuk beberapa kelompok dan membagikan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) berisi permasalahan berupa soal-soal perubahan lingkungan kepada masing-masing kelompok.
3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, guru membimbing siswa mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah pada LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, guru membimbing siswa mengolah hasil diskusi yang ditulis di LKPD dan menginstruksi masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil investigasi dan pemecahan masalah pada LKPD.
5. Mengevaluasi dan menganalisis proses pemecahan masalah, setiap kelompoknya siswa mempresentasikan hasil LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) serta guru meluruskan penjelasan siswa.

Kelebihan model pembelajaran *Problem Based Learning* menurut Erviana Yuli et al., (2022) adalah sebagai berikut:

1. Siswa didorong untuk mengembangkan keterampilan dalam menyelesaikan masalah yang terjadi dalam situasi nyata.
2. Siswa memiliki kemampuan untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui kegiatan belajar.
3. Pembelajaran difokuskan pada masalah materi yang relevan, sementara materi yang tidak ada kaitannya tidak perlu dipelajari pada saat itu.

Kekurangan model pembelajaran *Problem Based Learning* menurut Erviana Yuli et al., (2022) adalah sebagai berikut:

1. Memerlukan waktu dan biaya yang cukup besar
2. Tidak semua materi pelajaran dapat diterapkan dengan mode; ini.

3. Di kelas dengan keragaman siswa yang tinggi, pembagian tugas menjadi tantangan.

Learning outcomes PBL yang terdapat dalam buku karya Arends (2012) yang terdiri dari *Thinking and Problem-Solving Skills* atau keterampilan berpikir dan pemecahan masalah yang fokus pada proses intelektual tingkat tinggi seperti analisis, sintesis, dan evaluasi. Selain itu, PBL menempatkan siswa dalam peran orang dewasa yang menghadapi situasi kehidupan nyata melalui konsep *Adult Role Modeling*, sehingga siswa terbiasa mengidentifikasi masalah, menginterpretasi bukti, dan mengambil keputusan berbasis data ilmiah. PBL juga mengembangkan pembelajaran mandiri atau *Independent Learning*, yang mendorong siswa aktif mencari informasi, mengevaluasi solusi, dan menyusun argumen secara ilmiah. Proses ini mendorong mereka untuk mengidentifikasi informasi relevan, merancang solusi berbasis bukti, dan menyampaikan pemikiran secara logis. Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini sangat relevan dengan literasi sains, yang menuntut siswa untuk mampu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi informasi, serta menafsirkan data secara kritis (OECD, 2023). Berdasarkan *Learning outcomes* tersebut, pembelajaran berbasis masalah (PBL) terbukti efektif dalam melatih literasi sains siswa.

Dikuatkan oleh beberapa penelitian yang memberikan hasil bahwa model *Problem Based Learning* berhasil meningkatkan literasi sains siswa pertama penelitian yang dilakukan Alatas & Fauziah, (2020) bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) penerapan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) mendukung siswa dalam mengembangkan keterampilan untuk menjelaskan fenomena ilmiah, menilai dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah. Hal ini karena pembelajaran yang menggunakan model *Problem Based Learning* dirancang dengan menekankan pada pembelajaran secara mandiri. Kedua penelitian yang dilakukan oleh Khasanah (2023) bahwa model pembelajaran berbasis masalah adalah model yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran Biologi untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Penelitian ketiga adalah penelitian Aradia et al., (2024) dengan hasil

menunjukkan terdapat pengaruh model PBL terhadap kemampuan literasi sains siswa pada pembelajaran Biologi SMAN 2 Pulau Punjung karena pembelajaran yang menerapkan model PBL membiasakan siswa untuk berpikir secara mandiri dalam menghadapi masalah, siswa pun dapat menjelaskan, merancang, dan menginterpretasikan fenomena ilmiah.

Berdasarkan pemaparan di atas, pembelajaran berbasis masalah (PBL) merupakan pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran melalui pemberian masalah kontekstual. PBL tidak hanya menekankan pada hafalan informasi semata, tetapi juga berfokus pada proses pembelajaran yang mendalam dan mendalam melalui keterlibatan aktif dalam proses berpikir ilmiah. Seperti yang dikemukakan Pratiwi et al., (2019) PBL berperan penting dalam menumbuhkan sikap ilmiah, seperti rasa ingin tahu, ketekunan, yang merupakan fondasi dalam pencapaian literasi sains. PBL tidak hanya mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi, tetapi juga tetapi juga memperkuat pemahaman terhadap konten dan proses ilmiah yang menjadi inti dari literasi sains.

Dengan demikian, PBL menjadi strategi yang relevan dalam menjawab urgensi literasi sains abad ke-21, di mana literasi sains tidak hanya sebatas memahami konsep, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan inovasi (Sanjiartha et al., 2024). Secara konseptual, literasi sains merupakan pemahaman terhadap hakikat sains, kesadaran akan peran sains dan teknologi dalam membentuk lingkungan alam, budaya, dan kehidupan intelektual, serta adanya kepedulian dan keterlibatan aktif terhadap isu-isu yang berhubungan dengan sains (OECD, 2019). Dalam konteks pengukuran literasi sains, PISA 2018 menetapkan tiga indikator utama yakni menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah. Ketiga indikator ini menuntut peserta didik tidak hanya menguasai konsep, tetapi juga mampu menerapkannya dalam kehidupan nyata secara logis dan berbasis bukti.

Pemahaman tersebut diperkuat oleh kerangka yang dikemukakan oleh Gormally et al., (2012) menekankan pada keterampilan berpikir kritis dalam mengevaluasi bukti, menyusun argumen ilmiah, dan memecahkan masalah berbasis data. Indikator tersebut meliputi: (1) Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid, (2) menganalisis suatu gejala berdasarkan fenomena yang terjadi di lingkungan, (3) penelusuran literatur yang efektif, (4) Mengeksplorasi pertanyaan tertentu secara ilmiah, (5) memberikan argumentasi terhadap isu maupun fenomena ilmiah, (6) melakukan inferensi atau penarikan kesimpulan, (7) membuat hipotesis penjelasan. Oleh karena itu, penerapan PBL menjadi sarana yang efektif untuk mengintegrasikan keterampilan berpikir kritis dan literasi sains, sehingga siswa lebih siap menghadapi tantangan nyata dengan pendekatan ilmiah yang mendalam.

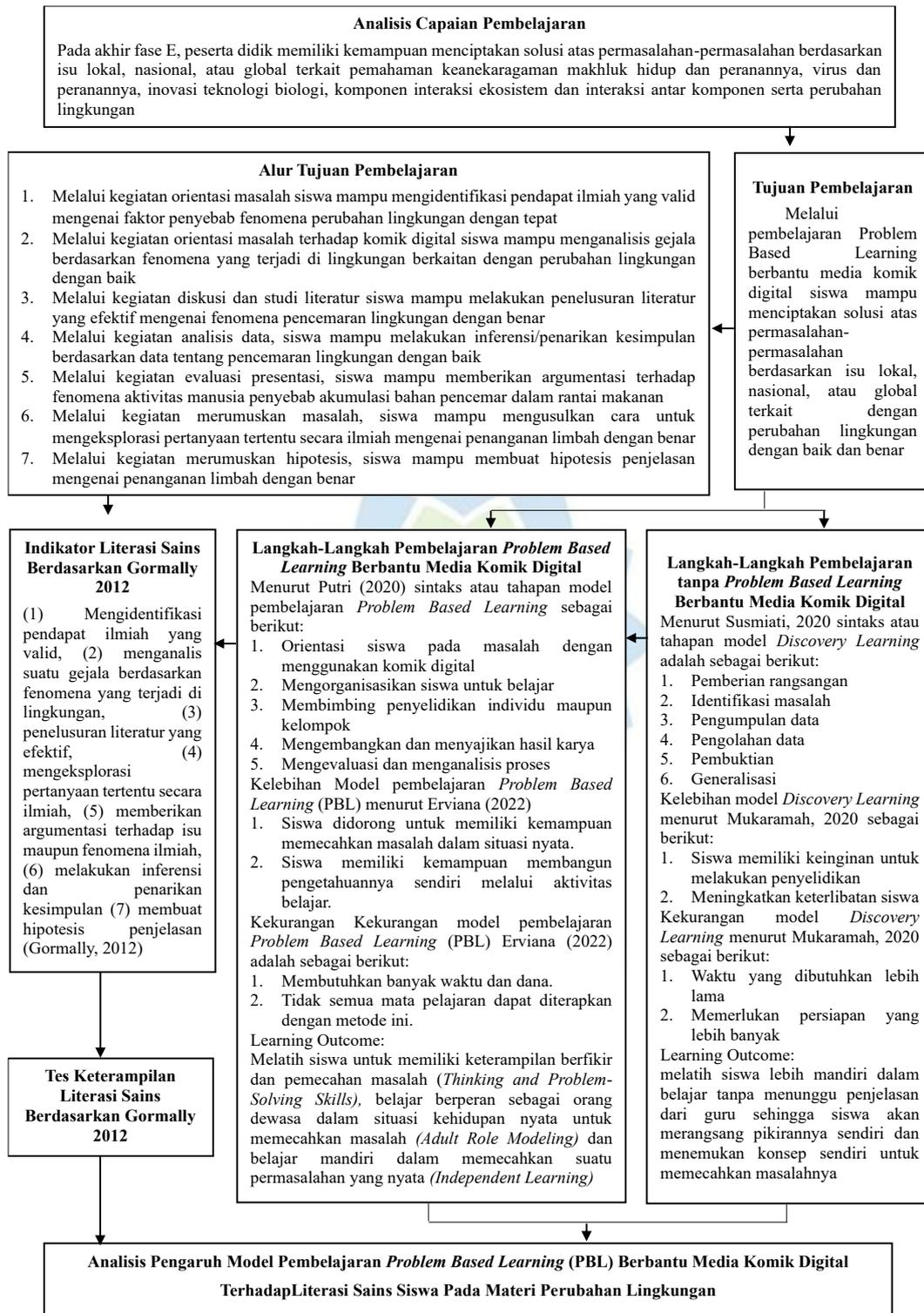
Model lain yang dapat melatih kemampuan literasi sains selain *Problem Based Learning* berbantu komik digital adalah *Discovery Learning*. Model *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang mendorong siswa untuk belajar secara mandiri dengan cara menemukan dan menyelidiki informasi sendiri (Lestari, 2020). *Discovery learning* merupakan model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk menggunakan instuisi, imajinasi dan kreativitas secara aktif (Susana, 2019). Adapun langkah-langkah model *discovery learning* menurut Susmiati (2020) yakni Pemberian rangsangan, Identifikasi masalah, Pengumpulan data, Pengolahan data, Pembuktian dan Generalisasi. Kelebihan model *Discovery Learning* adalah siswa memiliki keinginan untuk melakukan penyelidikan, meningkatkan keterlibatan siswa karena pembelajaran berpusat pada siswa, peserta didik memperoleh keterampilan investigasi, memungkinkan mengingat konsep, data atau informasi yang ditemukan sendiri (Khasinah, 2021).

Namun menurut Westwood (2008) terdapat kekurangan model *Discovery Learning* menurut yaitu waktu yang diperlukan pembelajaran membutuhkan waktu yang lama kemudian memerlukan persiapan yang banyak karena membutuhkan waktu peserta didik untuk melakukan penemuan, peserta didik sering mengalami kesulitan dalam membentuk opini, membuat prediksi, atau menarik kesimpulan. *Learning Outcome* yang akan didapatkan siswa setelah melalui pembelajaran

Discovery Learning adalah dapat melatih siswa lebih mandiri dalam belajar tanpa menunggu penjelasan dari guru sehingga siswa akan merangsang pikirannya sendiri dan menemukan konsep sendiri untuk memecahkan masalahnya (Sartunut, 2022).

Proses model *discovery learning* sejalan dengan tujuan literasi sains, yang menuntut kemampuan siswa untuk memahami dan menjelaskan fenomena ilmiah secara mandiri, serta mengevaluasi dan menginterpretasikan bukti secara kritis. Melalui aktivitas eksplorasi dan penemuan konsep secara aktif, siswa tidak hanya menguasai konten, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kemampuan inkuiri ilmiah yang menjadi inti dari literasi sains. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rahmi & Firaina, 2020) menyatakan bahwa *Discovery Learning* dapat melatih literasi sains, hal ini dikarenakan indikator literasi sains dapat membantu peserta didik mendapatkan informasi secara optimal untuk memecahkan permasalahan. Kedua penelitian Utami et al., (2019) menyatakan bahwa *Discovery Learning* dapat melatih literasi sains. Hal ini dikarenakan model pembelajaran *discovery learning* pada setiap tahapannya mampu menyisipkan aspek-aspek literasi sains, selain itu proses pembelajaran lebih bermakna sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka model *Problem Based Learning* berbantu media komik digital lebih berpotensi untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan. Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian ini dapat digambarkan pada Gambar 1.1 berikut:



Gambar 1.1 Kerangka Berfikir

F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka terdapat hipotesis penelitian “Pembelajaran dengan dan tanpa model *Problem Based Learning* (PBL) berbantu media komik digital berpengaruh terhadap peningkatan literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan.”. Berikut adalah interpretasi hipotesis statistiknya:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 =$ Tidak terdapat pengaruh signifikan dari *Problem Based Learning* berbantu media komik digital terhadap literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 =$ Terdapat pengaruh signifikan dari *Problem Based Learning* berbantu media komik digital terhadap literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Berdasarkan beberapa tahun terakhir, hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang diambil sebagai pendukung penelitian ini, sebagai berikut:

- 1) Penelitian oleh Fani, dkk (2024) dengan hasil menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa yang diajarkan menggunakan model PBL lebih unggul dibandingkan kemampuan literasi sains siswa yang diajarkan model Discovery Learning.
- 2) Penelitian oleh Uswatun Khasanah (2024) dengan hasil menunjukkan terdapat bahwa model pembelajaran berbasis masalah adalah model yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran Biologi untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.
- 3) Penelitian oleh Fidia dan Endang (2022) dengan hasil menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan literasi sains peserta didik SMP Negeri 3 Polokarto.
- 4) Penelitian Agi, dkk (2021) dengan hasil menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran komik digital berhasil meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII MTs Ma'arif Ambulu.
- 5) Penelitian Fathiah dan Laili (2020) dengan hasil menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan

kemampuan literasi sains siswa pada konsep pemanasan global. Hal tersebut dapat diketahui dari hasil nilai N-Gain kemampuan literasi sains siswa antara kelas eksperimen 0,68 (sedang) dan kelas kontrol 0,28 (rendah) menunjukkan perbedaan nilai rata-rata.

- 6) Penelitian oleh Dwi, dkk (2023) dengan hasil menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran pendekatan saintifik dengan model *Problem Based Learning* (PBL) melalui pembelajaran biologi topik kingdom Plantae dapat meningkatkan literasi sains siswa pada lintas minat X IPS 1 di SMA Negeri 1 Baregreg.
- 7) Penelitian oleh Sitti, dkk (2024) dengan hasil menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa sesudah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan kontekstual lebih tinggi dari pada sebelum pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan kontekstual.
- 8) Penelitian oleh Nurlaily, dkk (2022) dengan hasil menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pembelajaran dengan model pembelajaran *Pronlem Based Learning* (PBL) terhadap literasi sains. Hal tersebut dapat dilihat melalui hasil uji independen sampel t-tes yakni sebesar $0,000 < 0,05$.
- 9) Penelitian Kurniawati dan Nur (2021) dengan hasil menunjukkan bahwa terdapat pengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik yang menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *Blended Learning*.
- 10) Kulsum, N. et. al. (2020) dengan hasil menunjukkan terdapat pengaruh model *Discovery learning* terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik di kelas X MIPA SMA Negeri 7 Tasikmalaya.