

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Pembelajaran Biologi di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) memegang peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah serta membangun pemahaman konsep dasar biologi yang menjadi fondasi bagi pembelajaran lanjutan. Materi biologi disusun secara berkesinambungan, mulai dari konsep yang bersifat konkret hingga konsep yang semakin abstrak dan kompleks. Salah satu materi biologi yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi adalah genetika, khususnya pada materi pewarisan sifat. Materi ini memuat konsep-konsep abstrak seperti gen, alel, kromosom, serta mekanisme persilangan yang melibatkan proses mikroskopis dan tidak dapat diamati secara langsung, sehingga menuntut kemampuan berpikir abstrak dan penalaran logis peserta didik (Widiastutik & Isnawati, 2021).

Permasalahan pada pembelajaran materi pewarisan sifat tidak hanya terletak pada kompleksitas konsep, tetapi juga pada proses pembelajaran yang belum sepenuhnya mampu memfasilitasi peserta didik dalam membangun pemahaman konseptual yang bermakna. Pembelajaran yang masih dominan menggunakan metode ceramah berpotensi membuat peserta didik bersikap pasif dan cenderung menghafal informasi tanpa memahami keterkaitan antar konsep secara utuh. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam menerapkan konsep untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual (Yosua et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan pembelajaran melalui pemilihan model dan media pembelajaran yang tepat agar tujuan pembelajaran biologi, khususnya pada aspek pemahaman kognitif, dapat tercapai secara optimal (Oktavia, 2020).

Selain berdampak terhadap pemahaman konsep, proses pembelajaran yang kurang terstruktur juga dapat memengaruhi beban kognitif yang dialami peserta didik. Pada materi pewarisan sifat, peserta didik perlu mengolah berbagai informasi yang saling berkaitan, mulai dari konsep gen, alel, kromosom, genotipe, dan fenotipe hingga penerapan konsep tersebut dalam persilangan. Kompleksitas dan keterkaitan antarelemen informasi tersebut menuntut kapasitas memori kerja

peserta didik dalam mengolah dan mengintegrasikan informasi selama pembelajaran. Selain beban yang berasal dari kompleksitas materi, cara informasi disajikan dan aktivitas pembelajaran yang kurang terstruktur juga dapat memberikan beban kognitif tambahan bagi peserta didik. Beban tersebut dikenal sebagai beban kognitif ekstrinsik (*extraneous cognitive load*), yaitu beban yang muncul akibat cara informasi atau pembelajaran dirancang sehingga tidak secara langsung mendukung proses pembentukan pengetahuan (Sweller et al., 2011).

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner awal kepada 30 peserta didik kelas IX di SMP Labschool UPI Cibiru, Kota Bandung, Jawa Barat, yang merupakan sekolah swasta, diperoleh data bahwa 60% peserta didik mengalami kesulitan memahami konsep dasar pewarisan sifat, seperti hubungan antara gen, alel, dan kromosom, serta kesulitan menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal kontekstual. Hasil evaluasi pembelajaran juga menunjukkan bahwa hanya 17% dari 30 peserta didik yang memperoleh nilai ≥ 75 sesuai dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah. Selain menunjukkan permasalahan pada pemahaman konsep, hasil kuesioner juga mengindikasikan adanya tuntutan kognitif selama proses pembelajaran, yaitu sebanyak 76% peserta didik menyatakan materi pewarisan sifat sulit dipahami, 85% menyatakan banyak istilah yang membingungkan, 89% menyatakan persilangan genetika membutuhkan pemikiran yang rumit, 83% menyatakan kesulitan karena menerima terlalu banyak informasi secara bersamaan, 86% menyatakan harus berpikir keras untuk memahami materi, 93% membutuhkan waktu yang lama untuk memahami satu konsep, 62% sering merasa lelah secara mental, dan 89% mengalami kesulitan menghubungkan konsep-konsep yang dipelajari. Kondisi tersebut menunjukkan adanya tuntutan terhadap kapasitas memori kerja peserta didik selama pembelajaran.

Menurut Sweller et al., (2011), kapasitas memori kerja manusia terbatas sehingga tuntutan kognitif yang tinggi dapat menghambat proses pembelajaran, sedangkan beban kognitif ekstrinsik (*extraneous cognitive load*) dapat muncul akibat cara penyajian informasi dan desain pembelajaran yang kurang mendukung proses pengolahan informasi. Dengan demikian, temuan awal tersebut

menunjukkan bahwa permasalahan pada materi pewarisan sifat tidak hanya berkaitan dengan rendahnya pemahaman konsep, tetapi juga dengan beban kognitif yang dialami peserta didik selama proses pembelajaran.

Data tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep peserta didik pada materi pewarisan sifat masih tergolong rendah. Peserta didik belum mampu membangun pemahaman konseptual secara utuh maupun menghubungkan konsep-konsep genetika secara bermakna. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Yohanna, (2020) yang menyatakan bahwa pemahaman konsep pada materi genetika masih menjadi tantangan sehingga diperlukan pembelajaran yang mampu memfasilitasi peserta didik dalam mengonstruksi pengetahuan secara aktif.

Di sisi lain, tingginya persentase peserta didik yang merasa materi sulit dipahami, banyaknya istilah yang membingungkan, serta banyaknya informasi yang harus diproses secara bersamaan menunjukkan adanya indikasi beban kognitif selama proses pembelajaran. Menurut Sweller et al., (2011), beban kognitif muncul ketika kapasitas memori kerja tidak mampu mengolah informasi yang diterima secara optimal. Apabila informasi disajikan secara berlebihan atau kurang terstruktur, beban kognitif ekstrinsik dapat meningkat sehingga menghambat proses pembentukan pemahaman konsep. Oleh karena itu, kondisi yang ditemukan pada peserta didik menunjukkan bahwa rendahnya pemahaman konsep tidak hanya dipengaruhi oleh kompleksitas materi, tetapi juga oleh tingginya beban kognitif yang dialami selama pembelajaran.

Tingginya beban kognitif tersebut sejalan dengan teori *Cognitive Load* yang dikemukakan oleh Paas, Sweller, dan van Merriënboer (2011) yang menyatakan bahwa kapasitas memori kerja manusia terbatas. Penyajian informasi yang kompleks, padat, dan kurang terstruktur dapat meningkatkan extraneous cognitive load, sehingga menghambat proses pengolahan informasi dan menurunkan pemahaman konsep peserta didik (Yuniar et al., 2019). Oleh karena itu, pengukuran beban kognitif relevan untuk dijadikan variabel penelitian karena berkaitan langsung dengan efektivitas pembelajaran dan hasil belajar siswa.

Rendahnya pemahaman konsep serta tingginya beban kognitif peserta didik menunjukkan perlunya penerapan model pembelajaran yang mampu melibatkan

peserta didik secara aktif dalam membangun pengetahuan sekaligus memberikan bimbingan yang terarah selama proses belajar. Menurut Nita et al., (2022), salah satu model pembelajaran yang memiliki karakteristik tersebut adalah *Guided discovery learning* (GDL). Model ini mendorong peserta didik menemukan konsep melalui tahapan pembelajaran yang sistematis dengan bimbingan guru sehingga peserta didik dapat membangun pengetahuan secara bertahap. Proses tersebut memungkinkan konsep yang diperoleh menjadi lebih bermakna dan bertahan lebih lama dalam memori (Nita et al., 2022). Selain itu, penelitian Sari et al., (2021) menunjukkan bahwa penerapan *Guided discovery learning* dalam pembelajaran biologi mampu meningkatkan pemahaman konsep serta mengurangi kebingungan peserta didik melalui pemberian *scaffolding* yang terarah. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan beban kognitif ekstrinsik karena peserta didik memperoleh bantuan yang sesuai dengan kebutuhannya selama proses pembelajaran.

Agar penerapan *Guided discovery learning* berjalan optimal, diperlukan dukungan media pembelajaran yang mampu menyajikan konsep secara konkret, kontekstual, dan menarik. Salah satu media yang relevan adalah media pembelajaran berbasis permainan, karena mampu meningkatkan keterlibatan aktif, motivasi belajar, serta membantu peserta didik memahami konsep melalui pengalaman belajar yang menyenangkan. Media permainan monopoli dipilih karena mampu merangsang partisipasi aktif, memberikan umpan balik langsung, serta memungkinkan penerapan konsep dalam situasi yang menyerupai kondisi nyata (Faridah & Isnawati, 2024).

Dalam penelitian ini, prinsip permainan tersebut dikembangkan melalui *Boardgame* Genopoly yang memuat materi pewarisan sifat dalam bentuk papan permainan, kartu pertanyaan, dan aktivitas pemecahan masalah. Penggunaan Genopoly memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengonstruksi pemahaman konsep secara bertahap melalui kegiatan mengamati informasi, menghubungkan konsep genetik, mendiskusikan jawaban, dan menerapkan konsep dalam situasi permainan. Selain mendukung konstruksi pemahaman konsep, penyajian informasi secara bertahap dan terintegrasi melalui permainan dapat membantu mengurangi beban kognitif ekstrinsik karena peserta didik tidak

menerima informasi dalam jumlah besar secara bersamaan, melainkan memproses informasi sesuai dengan aktivitas dan tahapan permainan (Sweller et al., 2011). Dengan demikian, *Boardgame* Genopoly tidak hanya berfungsi sebagai media yang meningkatkan keterlibatan peserta didik, tetapi juga dapat mendukung proses konstruksi pemahaman konsep sekaligus membantu meminimalkan beban kognitif ekstrinsik selama pembelajaran materi pewarisan sifat.

Media *board game* Genopoly (Genetika Monopoly) yang digunakan dalam penelitian ini merupakan media yang diadaptasi dari media pembelajaran monopoli yang dikembangkan oleh Faridah dan Isnawati, (2024), dengan penyesuaian pada konten, aturan permainan, dan penyajian materi agar selaras dengan karakteristik materi pewarisan sifat dan sintaks *Guided discovery learning*. Media *board game* menyediakan representasi visual, konteks permainan, serta interaksi antar peserta didik yang dapat membantu proses elaborasi informasi dan mengurangi beban kognitif selama pembelajaran. Penelitian pengembangan media *board game* di Indonesia menunjukkan bahwa penggunaan media monopoli edukatif efektif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada materi IPA dan biologi, termasuk genetika (Riskiani & Wulandari, 2022).

Dengan demikian, penerapan model *Guided discovery learning* berbantu media *board game* Genopoly memiliki potensi sinergis dalam mengatasi permasalahan pembelajaran pewarisan sifat. *Guided discovery learning* berperan dalam mengarahkan proses konstruksi pengetahuan secara sistematis, sedangkan *board game* Genopoly berfungsi sebagai media yang menyajikan konsep secara interaktif dan kontekstual. Kombinasi keduanya diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konsep serta menurunkan beban kognitif peserta didik. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh kombinasi GDL dan media *board game* terhadap pemahaman konsep dan beban kognitif pada materi pewarisan sifat di tingkat SMP masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan bukti empiris serta kontribusi terhadap pengembangan praktik pembelajaran biologi di SMP.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

“Bagaimana pengaruh model *guided discovery learning* berbantu media *board game* genopoly terhadap pemahaman konsep dan beban kognitif siswa SMP pada materi pewarisan sifat?”

Adapun pertanyaan penelitian berdasarkan rumusan masalah, adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan dan tanpa model *guided discovery learning* berbantu media *board game* genopoly terhadap pemahaman konsep dan beban kognitif siswa pada materi pewarisan sifat?
- b. Bagaimana pemahaman konsep dengan dan tanpa menggunakan model *guided discovery learning* berbantu media *board game* genopoly pada materi pewarisan sifat?
- c. Bagaimana beban kognitif dengan dan tanpa menggunakan model *guided discovery learning* berbantu media *board game* genopoly pada materi pewarisan sifat?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini memiliki tujuan umum yaitu untuk menganalisis pengaruh model *guided discovery learning* berbantu media *board game* genopoly terhadap pemahaman konsep dan beban kognitif siswa pada materi pewarisan sifat. Adapun tujuan khusus pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran dengan dan tanpa model *guided discovery learning* berbantu media *board game* genopoly terhadap pemahaman konsep dan beban kognitif siswa pada materi pewarisan sifat
- b. Menganalisis pemahaman konsep dengan dan tanpa model *guided discovery learning* berbantu media *board game* genopoly pada materi pewarisan sifat
- c. Menganalisis beban kognitif dengan dan tanpa model *guided discovery learning* berbantu media *board game* genopoly pada materi pewarisan sifat

D. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis

Penelitian Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperkaya kajian teoretis mengenai penerapan model *guided discovery learning* berbantu media board game Genopoly dalam pembelajaran IPA/Biologi di tingkat SMP. Secara khusus, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengaruh penerapan model *guided discovery learning* berbantu media board game Genopoly terhadap pemahaman konsep dan beban kognitif siswa pada materi pewarisan sifat, serta menjadi referensi empiris yang mendukung penggunaan model pembelajaran berbasis penemuan yang dipadukan dengan media permainan edukatif sebagai alternatif strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan membantu mengelola beban kognitif siswa.

2. Secara Praktis

a. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi guru dan praktisi pendidikan sebagai alternatif strategi pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman konsep serta mengelola beban kognitif siswa pada materi pewarisan sifat. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi acuan bagi guru dalam mengimplementasikan model *Guided discovery learning* berbantu media *board game* Genopoly secara sistematis dan terarah dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

b. Bagi Siswa

Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa peningkatan pemahaman konsep serta pengelolaan beban kognitif yang lebih optimal melalui penerapan model *Guided discovery learning* berbantu media *board game* Genopoly. Model dan media pembelajaran ini diharapkan dapat membantu siswa memahami materi pewarisan sifat secara lebih bermakna, aktif, dan menyenangkan tanpa memberikan beban kognitif yang berlebihan selama proses pembelajaran.

c. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi sekolah sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan dan penerapan model pembelajaran yang inovatif dan efektif, khususnya pada pembelajaran IPA. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai dasar dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran serta membantu sekolah dalam menciptakan proses pembelajaran yang mendukung peningkatan pemahaman konsep dan pengelolaan beban kognitif siswa.

d. Bagi Peneliti

Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan, pengalaman, dan keterampilan dalam menerapkan model *Guided discovery learning* berbantu media *board game* Genopoly dalam pembelajaran. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji lebih lanjut mengenai pengaruh model pembelajaran berbasis penemuan dan media permainan edukatif terhadap pemahaman konsep dan beban kognitif siswa.

E. Kerangka Berpikir

Materi pewarisan sifat merupakan salah satu materi pada mata pelajaran IPA yang harus dicapai peserta didik pada Fase D. Capaian Pembelajaran (CP) pada materi ini yaitu, “Pada akhir fase D, peserta didik dapat mengidentifikasi pewarisan sifat dan penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari” (Kemendikbudristek, 2021). Adapun Tujuan Pembelajaran (TP) yang telah disusun, yaitu melalui pembelajaran menggunakan model *Guided Discovery Learning* berbantu media *board game* Genopoly, peserta didik mampu memahami konsep pewarisan sifat pada makhluk hidup yang meliputi konsep gen, DNA, kromosom, serta mekanisme pewarisan sifat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dengan jelas. Selain itu, melalui pembelajaran menggunakan model *Guided Discovery Learning* berbantu media *board game* Genopoly, peserta didik mampu mengelola beban kognitif ekstrinsik melalui penyajian materi, penggunaan media pembelajaran, dan aktivitas belajar yang dirancang untuk mendukung pemahaman konsep pewarisan sifat dengan tepat.

Selanjutnya, Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP) dirumuskan dengan mengacu pada indikator pemahaman konsep menurut Anderson dan Krathwohl (2001), serta menyatakan bahwa peserta didik dikatakan memahami apabila mampu menghubungkan pengetahuan baru yang diperoleh dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Proses kognitif yang termasuk dalam kategori memahami meliputi menafsirkan (*interpreting*), mencontohkan (*exemplifying*), mengklasifikasikan (*classifying*), merangkum (*summarizing*), menyimpulkan (*inferring*), membandingkan (*comparing*), dan menjelaskan (*explaining*). IKTP pada materi pewarisan sifat tersebut meliputi:

1. Menafsirkan makna konsep gen, kromosom, DNA, serta hubungan genotip dan fenotip dalam pewarisan sifat.
2. Memberikan contoh sifat dominan dan resesif pada makhluk hidup.
3. Mengklasifikasikan berbagai contoh sifat makhluk hidup ke dalam kategori genotip dan fenotip.
4. Merangkum konsep dasar pewarisan sifat yang meliputi gen, kromosom, DNA, serta jenis sifat yang diwariskan.
5. Menyimpulkan hubungan antara gen, genotip dan fenotip dalam menentukan sifat yang diwariskan.
6. Membandingkan sifat dominan dan resesif berdasarkan karakteristiknya.
7. Menjelaskan konsep pewarisan sifat pada makhluk hidup melalui contoh sederhana.

Selain pemahaman konsep, aspek lain yang perlu diperhatikan dalam proses pembelajaran adalah beban kognitif peserta didik, khususnya *Extraneous Cognitive Load* (ECL). ECL merupakan beban kognitif yang muncul akibat cara penyajian pembelajaran dan kejelasan informasi yang diterima peserta didik, bukan karena tingkat kesulitan materi itu sendiri (Paas et al., 2003). Oleh karena itu, pengukuran ECL penting dilakukan untuk mengetahui sejauh mana proses pembelajaran yang diterapkan mampu meminimalkan beban tambahan yang tidak diperlukan oleh peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Beban kognitif ekstrinsik dapat muncul akibat desain instruksional yang kurang sesuai, seperti penggunaan bahasa

atau istilah yang sulit dipahami sehingga dapat mengganggu konsentrasi peserta didik selama pembelajaran (Zarkasyi et al., 2024).

Indikator *Extraneous Cognitive Load* (ECL) yang digunakan dalam penelitian ini disusun dengan mengacu pada penelitian Yohanes et al. (2016), yang menekankan pengukuran ECL berdasarkan persepsi peserta didik terhadap kejelasan penyajian pembelajaran. Adapun indikator ECL dalam penelitian ini meliputi:

1. Peserta didik merasa penjelasan guru kurang jelas selama pembelajaran berlangsung.
2. Peserta didik merasa masih kebingungan dalam memahami materi yang diajarkan.
3. Peserta didik merasa kesulitan mengikuti alur pembelajaran yang disampaikan.
4. Peserta didik merasa informasi yang diterima terlalu banyak atau membingungkan.
5. Peserta didik merasa kesulitan menghubungkan informasi satu dengan yang lain.
6. Peserta didik merasa kesulitan dalam menyimpulkan materi pembelajaran.

Adapun model pembelajaran yang digunakan untuk mencapai Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP) tersebut ialah model *Guided Discovery Learning* berbantu media *board game* Genopoly yang diterapkan pada kelas eksperimen (kelas yang diberikan perlakuan). Di sisi lain, kelas kontrol menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) sesuai dengan pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru. Pemilihan model *Guided Discovery Learning* didasarkan pada kebutuhan pembelajaran IPA yang dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan konsep melalui proses pembelajaran yang terarah sehingga dapat mendukung peningkatan pemahaman konsep (Aningsih & Wolosah, 2020).

Model *Guided Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang membimbing peserta didik untuk menemukan sendiri konsep atau pengetahuan melalui proses penyelidikan yang sistematis dengan arahan dari guru. Model

Guided Discovery Learning memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperoleh pengetahuan melalui proses menemukan dan menyelidiki suatu konsep sehingga pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh bukan hanya berasal dari kegiatan mengingat informasi, melainkan dari hasil temuan peserta didik sendiri (Hasan Aidi, 2022). Sintaks model pembelajaran *Guided Discovery Learning* dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan, yaitu *stimulation*, pada tahap ini guru memberikan rangsangan kepada peserta didik agar tertarik terhadap materi yang dipelajari. Tahap *problem statement*, peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan. Tahap *data collection*, peserta didik memperoleh informasi yang relevan melalui aktivitas pembelajaran. Tahap *data processing*, peserta didik mengolah dan mengorganisasi informasi yang diperoleh. Tahap *verification*, peserta didik memeriksa kebenaran hasil yang diperoleh, sedangkan tahap *generalization* mengarahkan peserta didik untuk menarik kesimpulan berdasarkan konsep yang telah ditemukan (Sanjaya, 2008).

Model *Guided Discovery Learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan dan membangun konsep melalui proses pembelajaran yang terarah dengan bimbingan guru. Penerapan model *Guided Discovery Learning* pada materi getaran dan gelombang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep peserta didik yang ditunjukkan oleh nilai N-Gain sebesar 0,54 pada kelas VII A dan 0,60 pada kelas VII B, yang keduanya berada pada kategori sedang (Santoso & Budiyo, 2020). Model *Guided Discovery Learning* juga mampu mendukung peningkatan pemahaman konsep siswa karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses menemukan konsep. Penerapan model ini dapat membantu peserta didik mengembangkan kesiapan dan penguasaan keterampilan dalam proses kognitif, memperoleh pengetahuan secara individual, serta membangun kepercayaan diri melalui pengalaman menemukan konsep secara mandiri (Nita, 2022). Dengan demikian, proses pembelajaran *Guided Discovery Learning* dapat memberikan pengalaman belajar yang mendorong peserta didik untuk tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mengolah dan membangun pemahaman berdasarkan proses penemuan.

Dari aspek beban kognitif, penerapan model pembelajaran yang memberikan bimbingan secara sistematis dapat membantu peserta didik dalam mengorganisasi informasi selama proses pembelajaran. Hal tersebut penting karena peserta didik dapat merasa terbebani ketika menerima informasi dalam jumlah banyak selama proses pembelajaran. Beban kognitif yang tinggi juga dapat berdampak terhadap hasil belajar peserta didik, terutama ketika strategi pembelajaran yang digunakan kurang bervariasi (Nasution & Fadilah, 2024).

Model *Guided Discovery Learning* memiliki beberapa kelebihan, di antaranya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan sendiri konsep yang dipelajari, mengembangkan keterampilan proses kognitif, meningkatkan motivasi belajar, serta memperkuat kepercayaan diri melalui pengalaman menemukan pengetahuan secara mandiri. Proses pembelajaran tersebut memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan yang lebih bermakna karena konsep dibangun berdasarkan pengalaman dan hasil temuannya sendiri (Nita, 2022). Meskipun demikian, penerapan *Guided Discovery Learning* tetap memerlukan bimbingan guru agar peserta didik dapat mengikuti proses penemuan secara terarah dan mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Selain menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery Learning*, penelitian ini juga didukung oleh media *board game* Genopoly yang berperan dalam menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran serta meningkatkan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. *Board game* Genopoly merupakan media pembelajaran yang dikembangkan dalam bentuk permainan dengan aktivitas yang berkaitan dengan materi pewarisan sifat. Penggunaan permainan berbentuk monopoli dapat merangsang partisipasi aktif peserta didik, memberikan suasana belajar yang menyenangkan, memberikan umpan balik secara langsung, serta memungkinkan peserta didik menerapkan konsep dalam situasi pembelajaran (Faridah & Isnawati, 2024).

Penggunaan media *board game* dalam pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan mendorong partisipasi aktif peserta didik selama proses pembelajaran. Aktivitas permainan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi secara langsung dengan materi yang

dipelajari sehingga dapat membantu peserta didik dalam memahami dan mengingat materi pembelajaran (Sakti & Kartiani, 2023). Media *board game* dapat memberikan pengalaman belajar yang interaktif sehingga peserta didik terlibat dalam aktivitas pembelajaran sekaligus memproses informasi yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari. Penelitian Marinda (2025) menunjukkan bahwa penggunaan media *board game* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep sains, hasil belajar kognitif, serta motivasi peserta didik.

Model pembelajaran lain yang dapat membantu peserta didik selain *Guided Discovery Learning* yaitu *Problem Based Learning* (PBL). Model ini merupakan model pembelajaran yang umum digunakan dalam pembelajaran IPA dan mengarahkan peserta didik untuk belajar melalui permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Pada model *Problem Based Learning* terdapat beberapa tahapan, yaitu orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membantu penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Arends, 2009).

Penerapan *Problem Based Learning* menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konsep IPA peserta didik, yang ditunjukkan melalui hasil uji-t sebesar $2,087 > 2,00$ (Kurniawan et al., 2020). Pengaruh tersebut menunjukkan bahwa keterlibatan peserta didik dalam mengidentifikasi permasalahan, mencari informasi, serta memecahkan masalah dapat membantu peserta didik membangun dan memahami konsep melalui proses pembelajaran yang berorientasi pada masalah. Model *Problem Based Learning* melibatkan peserta didik dalam proses pemecahan masalah dapat memberikan tuntutan kognitif yang lebih besar apabila permasalahan yang diberikan terlalu kompleks atau informasi yang tersedia terlalu banyak. Kondisi tersebut dapat menyebabkan peserta didik mengalokasikan kapasitas memori kerja untuk memahami permasalahan, mengorganisasi informasi, dan menentukan solusi sehingga berpotensi meningkatkan beban kognitif ekstrinsik apabila proses pembelajaran tidak disertai dengan penyajian informasi dan bimbingan yang memadai (Nasution & Fadilah, 2024). Oleh karena itu, penerapan *Problem Based Learning* perlu

disesuaikan dengan kemampuan awal peserta didik, kompleksitas permasalahan, serta penyajian informasi agar proses pemecahan masalah dapat berlangsung secara efektif.

Model *Problem Based Learning* memiliki sejumlah kelebihan, antara lain mampu membantu peserta didik dalam memecahkan masalah, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, membangun pemahaman konsep, serta mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan dalam konteks nyata. Namun demikian, model *Problem Based Learning* juga memiliki beberapa keterbatasan, yaitu penerapannya membutuhkan waktu pembelajaran yang relatif lebih lama, peserta didik dapat mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi masalah dan menentukan strategi penyelesaian, serta proses pembelajaran memerlukan bimbingan guru agar peserta didik mampu mengorganisasi informasi dan menyelesaikan permasalahan secara optimal (Budiarti, 2021).

Berdasarkan pemaparan di atas, model *Guided Discovery Learning* berbantu media *board game* Genopoly diasumsikan lebih berpotensi meningkatkan pemahaman konsep siswa serta menurunkan beban kognitif ekstrinsik melalui proses penemuan yang terarah dan aktivitas pembelajaran yang interaktif. Secara umum, kerangka penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery Learning* berbantu media *board game* Genopoly terhadap pemahaman konsep dan beban kognitif siswa pada materi pewarisan sifat disajikan dalam bagan pada **Gambar 1**. berikut.

Analisis Capaian Pembelajaran (CP) Fase D Kelas IX Materi Pewarisan Sifat

Pada akhir fase D, peserta didik dapat mengidentifikasi pewarisan sifat dan penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)

1. Menafsirkan makna konsep gen, kromosom, DNA, serta hubungan genotip dan fenotip dalam pewarisan sifat
2. Memberikan contoh sifat dominan dan resesif pada makhluk hidup
3. Mengklasifikasikan berbagai contoh sifat makhluk hidup ke dalam kategori genotip dan fenotip
4. Merangkum konsep dasar pewarisan sifat yang meliputi gen, kromosom, DNA, serta jenis sifat yang diwariskan
5. Menyimpulkan hubungan antara gen, genotip dan fenotip dalam menentukan sifat yang diwariskan
6. Membandingkan sifat dominan dan resesif berdasarkan karakteristiknya
7. Menjelaskan konsep pewarisan sifat pada makhluk hidup melalui contoh sederhana

Tujuan Pembelajaran (TP)

1. Melalui pembelajaran menggunakan model *Guided Discovery Learning* berbantuan *board game* Genopoly, peserta didik mampu memahami konsep pewarisan sifat pada makhluk hidup yang meliputi konsep gen, DNA, kromosom, serta mekanisme pewarisan sifat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari melalui kegiatan pembelajaran yang terstruktur dengan jelas.
2. Melalui pembelajaran menggunakan model *Guided Discovery Learning* berbantuan *board game* Genopoly, peserta didik mampu mengelola beban kognitif ekstrinsik selama proses pembelajaran melalui penyajian materi, penggunaan media pembelajaran, dan aktivitas belajar yang dirancang untuk mendukung pemahaman konsep pewarisan sifat dengan tepat.

Indikator Pemahaman Konsep

1. Menafsirkan
 2. Mencontohkan
 3. Mengklasifikasikan
 4. Merangkum
 5. Menyimpulkan
 6. Membandingkan
 7. Menjelaskan
- (Anderson dan Krathwohl, 2001)

Indikator Beban Kognitif (ECL)

1. Ketidajelasan penjelasan guru
 2. Kebingungan memahami materi
 3. Kesulitan mengikuti alur pembelajaran
 4. Informasi berlebihan atau membingungkan
 5. Kesulitan mengaitkan antar konsep
 6. Kesulitan menyimpulkan materi
- (Yohanes, 2016)

Kelas Eksperimen (Model *Guided Discovery* berbantu media *board game* Genopoly)

Sintaks:

1. *Stimulation* (pemberian rangsangan)
2. *Problem statement* (identifikasi masalah)
3. *Data collection* (pengumpulan data)
4. *Data processing* (pengolahan data)
5. *Verification* (pembuktian)
6. *Generalization* (menarik kesimpulan)

(Winangun et al., 2008)

Kelebihan:

Memungkinkan peserta didik aktif menemukan konsep dengan bimbingan dan arahan guru, pembelajaran lebih terstruktur, kesalahan konsep dapat diminimalkan, dan pemahaman konsep dapat dibangun secara bertahap.

Kekurangan:

Membutuhkan waktu pembelajaran yang relatif lebih lama dan menuntut kesiapan pendidik dalam merancang bimbingan yang tepat agar proses penemuan konsep berjalan efektif.

Kelas Kontrol (Model *Problem Based Learning* tanpa media *board game* Genopoly)

Sintaks:

1. Orientasi siswa pada masalah
 2. Mengorganisasi siswa dalam belajar
 3. Membantu penyelidikan individu maupun kelompok
 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
- (Arends, 2009)

Kelebihan:

Mampu membantu peserta didik memecahkan masalah, meningkatkan berpikir kritis, membangun pemahaman konsep, serta mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan dalam konteks nyata.

Kekurangan:

Memerlukan kesiapan pendidik dan kemandirian peserta didik, serta didukung akses sumber belajar yang memadai (Budiarti, 2021).

Analisis Pengaruh Model *Guided Discovery Learning* berbantu media *board game* Genopoly dan *Problem Based Learning* terhadap Pemahaman Konsep dan Beban Kognitif Siswa pada Materi Pewarisan Sifat

Gambar 1. 1 Kerangka Penelitian

F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir, maka dapat dirumuskan hipotesis penelitian yaitu “Model *Guided discovery learning* berbantu media *board game* Genopoly berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep dan beban kognitif siswa pada materi pewarisan sifat”. Sedangkan hipotesis statistiknya ialah sebagai berikut:

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat pengaruh pengaruh model *guided discovery learning* berbantu media *board game* terhadap pemahaman konsep dan beban kognitif siswa pada materi pewarisan sifat
- $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat pengaruh model *guided discovery learning* berbantu media *board game* terhadap pemahaman konsep dan beban kognitif siswa pada materi pewarisan sifat

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian telah dilakukan yang menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat berpengaruh terhadap pemahaman konsep dan beban kognitif peserta didik, khususnya pada pembelajaran biologi. Adapun hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Aningsih & Wolosah (2020) menunjukkan salah satu cara untuk mengatasi masalah pada pembelajaran IPA, yakni rendahnya pemahaman konsep siswa yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang inovatif, di antaranya adalah model pembelajaran *Guided discovery learning* yang memberikan peluang kepada siswa untuk menemukan sendiri informasi-informasi yang diperlukan untuk tujuan instruksional dengan adanya bimbingan dari guru.
2. Penelitian Hasan Aidi (2022) menyatakan bahwa *guided discovery* dapat memberikan hasil yang sangat memuaskan, membimbing siswa mengembangkan pemahaman jauh lebih baik ketimbang sekedar menjelaskan topik yang ada pada mereka, lebih fleksibel, merupakan metode pembelajaran yang mengarahkan siswa pada kegiatan yang dapat mengembangkan keterampilan proses sains di mana siswa dibimbing untuk

menemukan dan menyelidiki sendiri tentang suatu konsep sains sehingga pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki siswa bukan hasil mengingat seperangkat fakta melainkan hasil temuan mereka sendiri.

3. Penelitian Nita (2022) menyatakan model pembelajaran *guided discovery* dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan kesiapan serta penguasaan keterampilan dalam proses kognitif. Peserta didik memperoleh pengetahuan secara individual sehingga dapat di mengerti dan mengendap dalam pikirannya. Dapat membangkitkan motivasi dan gairah belajar peserta didik untuk belajar lebih giat. Memperkuat dan menambah kepercayaan pada diri sendiri dengan proses menemukan sendiri.
4. Penelitian Faridah & Isnawati (2024) menyatakan bahwa monopoli adalah permainan yang mampu merangsang partisipasi aktif peserta didik, menyenangkan untuk dimainkan, mampu memberikan umpan balik langsung bagi peserta didik, memungkinkan penerapan konsep-konsep dalam situasi yang sebenarnya, luwes, serta dapat dibuat dan diperbanyak dengan mudah.
5. Penelitian Sakti & Kartiani (2023) menyatakan permainan *board game* adalah sesuatu yang menyenangkan untuk dilakukan dan sesuatu yang menghibur. Proses kegiatan belajar mengajar menjadi lebih baik dan efektif sehingga memungkinkan adanya partisipasi aktif dari siswa untuk belajar. Dengan menggunakan media *board game* dapat membantu siswa agar lebih mudah memahami dan mengingat materi yang diajarkan.
6. Penelitian Marinda (2025) menunjukkan bahwa media *board game* telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep sains dan hasil belajar kognitif serta motivasi siswa.
7. Pemahaman konsep dalam pembelajaran IPA seringkali menjadi tantangan bagi siswa. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti sifat abstrak dari konsep IPA, kurangnya penggunaan pendekatan pembelajaran kontekstual, hingga rendahnya minat siswa terhadap mata pelajaran ini. Penelitian Sa'adah (2025) menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran IPA masih bervariasi dan seringkali kurang optimal.

8. Menurut penelitian Jannah (2023) pemahaman konsep IPA di sekolah masih rendah atau belum maksimal. Hal ini dapat dilihat pada mata pelajaran IPA, terbukti dengan siswa yang cenderung mudah lupa apa yang telah dipelajari. Pemahaman mengenai materi pelajaran hanya sebatas mengingat saja belum bisa sampai penerapan atau pengaplikasian materi dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, keaktifan siswa selama proses pembelajaran juga kurang, siswa hanya mendengarkan apa yang disampaikan oleh gurunya tanpa memberikan umpan balik yang berarti.
9. Hasil penelitian Zarkasyi (2024) menyatakan beban kognitif ekstrinsik disebabkan oleh desain instruksional yang digunakan oleh guru. Beban kognitif ekstrinsik dipicu ketika guru menggunakan kosa kata atau bahasa yang terlalu tinggi sehingga siswa akan kesulitan berkonsentrasi apabila guru menggunakan bahasa yang susah dipahami. Hal ini didapati ketika observasi oleh peneliti pada saat pembelajaran berlangsung.
10. Pada penelitian Nasution & Fadilah (2024) menyatakan peserta didik akan merasa terbebani jika banyaknya informasi yang diterima ketika proses pembelajaran. Beban yang dialami peserta didik tersebut sering disebut dengan beban kognitif. Beban kognitif yang tinggi berdampak pada hasil belajar peserta didik yang rendah. Beban kognitif juga akan muncul jika strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang bervariasi.