

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

##### **1. Bahan Ajar**

###### **a. Pengertian Bahan Ajar**

Menurut (Istiqomah, 2021) bahan ajar merupakan suatu bahan dalam bentuk data, sumber daya, dan teks yang diambil secara keseluruhan dari keterampilan yang akan dikuasai siswa dan selanjutnya digunakan dalam proses pembelajaran biologi. Bahan ajar bertujuan untuk perencanaan dan implementasi pembelajaran yang meliputi fakta, konsep, prinsip serta prosedur. Sedangkan menurut (Abdias *et al.*, 2019) bahan ajar merupakan pengetahuan, instrumen, dan teks yang diperlukan guru untuk merencanakan serta mengevaluasi implementasi pembelajaran. Bahan ajar haruslah dirancang sedemikian rupa agar dapat menunjang proses pembelajaran, dengan materi pembelajaran yang berisi berdasarkan acuan kurikulum yang digunakan oleh sekolah terkait mata pelajaran dan rincian lainnya. Bahan ajar dikenal sebagai sumber belajar yang mudah ditemukan karena terdapat instruksi dan ilustrasi dalam sumber belajar yang memudahkan siswa untuk membaca dan memahami informasi yang disajikan.

Bahan ajar merupakan suatu bentuk perangkat pembelajaran yang digunakan guru dalam proses pembelajaran, disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga dapat menciptakan

lingkungan yang nyaman bagi siswa untuk belajar (Iklima & Fadilah, 2022). Sedangkan menurut (I. Magdalena *et al.*, 2022) bahan ajar merupakan suatu alat pembelajaran yang berisikan perencanaan pembelajaran berupa materi pembelajaran, model pembelajaran yang dibuat oleh guru dan diperuntukkan bagi siswa. Bahan ajar yang disusun haruslah berisi materi yang padat dan jelas sehingga dapat mudah dipahami oleh siswa.

Bahan ajar dapat dikatakan sebagai sumber belajar untuk membantu siswa dan guru dalam melakukan proses pembelajaran, dikarenakan pada proses penyusunannya melalui beberapa tahapan yang rinci, unik dan spesifik sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran yang berlaku (Anggriani *et al.*, 2022). Bahan ajar bersifat unik dan spesifik, unik berarti bahwasannya bahan ajar disusun sesuai dengan tingkatan atau kategori tertentu sedangkan spesifik berarti bahwasannya bahan ajar dibuat dan dirancang oleh guru sesuai dengan kreativitas dan inovasi dari guru dalam mencapai tujuan pada tingkatan tersebut.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwasannya bahan ajar merupakan suatu perangkat pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran oleh guru dan siswa dimana dalam susunannya bahan ajar mengacu pada kurikulum yang berlaku di sekolah yang bertujuan agar siswa dapat menguasai materi sesuai kompetensi yang di ajarkan.

#### **b. Jenis Bahan Ajar**

Menurut Prastowo (2013) dalam (Magdalena *et al.*, 2020) jenis bahan ajar berdasarkan bentuknya dapat dibedakan menjadi empat macam meliputi :

1. Bahan ajar cetak (*printed*), merupakan sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas, dan berfungsi

sebagai keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi.

Contoh: *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, wall chart, foto/gambar, model, atau maket.

2. Bahan ajar dengar (*audio*), merupakan semua sistem yang menggunakan sinyal radio secara langsung, dan dapat dimainkan atau didengar oleh individu atau kelompok.

Contoh: kaset, radio, piringan hitam, dan compact disk audio.

3. Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*), merupakan segala sesuatu yang memungkinkan sinyal audio dapat dipadukan dengan gambar bergerak secara sekuensial.

Contoh: video, compact disk, dan film.

4. Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*), merupakan perpaduan dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) dan oleh pengguna dimanipulasi atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah dan atau perilaku alami dari presentasi.

Contoh: *compact disk* interaktif

Berdasarkan pendapat dari Prastowo (2013) dalam (Magdalena *et al.*, 2020) dapat disimpulkan bahwasannya E-LKPD merupakan salah satu bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*).

## 2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

### a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD merupakan salah satu bagian dari bahan ajar yang digunakan guru dalam proses pembelajaran di kelas (Riyani & Wulandari, 2022). LKPD biasanya berupa lembaran-lembaran yang terdiri dari materi, ringkasan serta petunjuk pelaksanaan

dalam tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa untuk mencapai kompetensi dasar yang disajikan (Okfitasari *et al.*, 2020). Sedangkan menurut (Mahjatia *et al.*, 2021) LKPD merupakan buku panduan yang digunakan sebagai alat bantu pembelajaran untuk melengkapi atau mendukung pelaksanaan RPP dan membantu siswa dalam membangun keterampilan prosesnya.

LKPD merupakan komponen penting dari rancangan pendidikan untuk memfasilitasi adanya proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa (Setiawati & Gayatri, 2022). Menurut (Costadena & Suniasih, 2022) LKPD berisikan sekumpulan kegiatan pokok yang harus dikerjakan oleh siswa dalam memaksimalkan pemahaman mereka mengenai kemampuan dasar sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh.

LKPD dikembangkan dengan cara melengkapi dengan materi berupa gambar yang berwarna dan juga soal-soal yang bervariasi untuk membangkitkan rasa keingintahuan siswa serta meningkatkan minat baca siswa sehingga menimbulkan proses belajar yang lebih bermakna, tentunya dengan penggunaan LKPD dapat memudahkan guru karena tidak perlu terlalu banyak menyampaikan materi dan lebih bersifat membimbing (Nengsi *et al.*, 2021).

Berdasarkan urian dari teori di atas dapat disimpulkan bahwasannya LKPD merupakan salah satu bahan ajar cetak yang digunakan sebagai bahan penunjang pembelajaran untuk siswa yang di dalamnya berisi mengenai panduan petunjuk penggunaan, ringkasan materi dan soal yang dapat meningkatkan ketertarikan siswa sehingga aktif pada proses pembelajaran.

**b. Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Menurut Prastowo (2012) dalam (Aidin *et al.*, 2019) LKPD memiliki empat fungsi, diantaranya :

1. Sebagai bahan ajar yang bisa menjadikan peran siswa sebagai “*student center*”
2. Sebagai bahan ajar yang mempermudah siswa untuk memahami materi yang diajarkan.
3. Sebagai bahan ajar yang ringkas dan jelas serta memuat banyak latihan soal untuk siswa.
4. Memudahkan guru dalam pelaksanaan proses pengajaran kepada siswa.

Berdasarkan uraian teori diatas, dapat disimpulkan bahwasanya bahan ajar berupa LKPD sangat membantu siswa dalam meningkatkan aktivitas pada proses pembelajaran dan juga dapat mempermudah guru pada proses pembelajaran, sehingga dapat mencapai tujuan dari kurikulum 2013.

**c. Tujuan Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Dalam penyusunan LKPD, terdapat empat poin yang menjadi tujuan utama, diantaranya :

1. Menyajikan bahan ajar yang memudahkan siswa dalam memahami materi yang diajarkan.
2. Menyajikan latihan soal yang berguna dalam peningkatan penguasaan siswa terhadap materi yang diajarkan.
3. Melatih kemampuan siswa untuk menemukan konsep sendiri dalam proses pembelajaran.
4. Memudahkan guru dalam memberikan tugas kepada siswa (Pawestri & Zulfiati, 2020).

**d. Bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Adapun lima bentuk LKPD yang digunakan sebagai acuan dalam pengembangannya, meliputi :

1. LKPD penemuan yang membantu siswa dalam mengenali ide atau teori.
2. LKPD *aplikatif-integratif* yang membantu siswa dalam mensintesis dan mengaplikasikan berbagai ide yang baru diperoleh.
3. LKPD sebagai penguatan
4. LKPD sebagai petunjuk belajar.
5. LKPD sebagai petunjuk praktikum (Priatinik, 2022).

**e. Syarat-syarat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Ada beberapa syarat dalam penyusunan LKPD yang harus diperhatikan agar LKPD dapat dikatakan layak, diantaranya :

1. Syarat didaktik, merupakan syarat yang menekankan pada penemuan konsep dan terhubung dengan penggunaan secara umum.
2. Syarat konstruksi, merupakan syarat yang berhubungan dengan tata aturan penulisan sesuai dengan bahasa Indonesia seperti susunan kalimat, kosakata, dan lain sebagainya.
3. Syarat teknis, merupakan syarat yang berhubungan dengan kreativitas desain tampilan LKPD seperti penempatan gambar, pemilihan jenis font, ukuran font, dan lain sebagainya (Priatinik, 2022).

**f. Langkah-langkah Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Beberapa langkah yang perlu diperhatikan dalam penyusunan LKPD menurut Prastowo (2015) dalam (Zumratul *et al.*, 2023) adalah sebagai berikut :

1. Menelaah kurikulum

Menelaah kurikulum dilakukan sebagai langkah awal dalam penyusunan LKPD. Hal ini bertujuan untuk menentukan materi yang akan diterapkan pada LKPD. Materi yang ditentukan sesuai dengan kurikulum kemudian ditelaah sesuai dengan materi, pengalaman belajar dan kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa.

2. Membuat peta kebutuhan LKPD

Tahap penyusunan LKPD diperlukan adanya peta kebutuhan untuk menentukan pola bagaimana LKPD akan disusun dan hal tersebut digunakan sebagai pedoman penulisan LKPD. Hal yang perlu diperhatikan dalam peta kebutuhan LKPD adalah kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan indikator pencapaian.

3. Menentukan judul LKPD

Pada tahap penentuan judul ini dapat ditentukan dari materi pokok berdasarkan kurikulum dan kompetensi dasar (KD).

4. Penulisan LKPD

Tahap terakhir dalam penyusunan LKPD adalah penulisan isi, dimana terdapat empat hal yang harus diperhatikan dalam penulisan isi LKPD, diantaranya :

- a) Perumusan kompetensi dasar (KD) harus dikuasai  
Perumusan kompetensi dasar (KD) harus sesuai dari materi yang diperoleh berdasarkan kompetensi inti (KI) dan kurikulum merdeka.
- b) Penyusunan instrumen penilaian  
Penyusunan instrumen penilaian diperlukan untuk menilai hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran menggunakan LKPD.
- c) Penyusunan materi

Materi pada LKPD harus disesuaikan dengan kompetensi dasar (KD) dan indikator pembelajaran yang akan dicapai kemudian disertakan dengan sumber referensi agar siswa dapat menggali informasi lebih luas terkait materi yang diajarkan.

d) Struktur LKPD

Struktur LKPD terdiri dari enam komponen, diantaranya: judul LKPD, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai (KI, KD, dan indikator), informasi pendukung, tugas atau langkah-langkah praktikum, dan penilaian.

**g. Pengembangan LKPD Elektronik (E-LKPD)**

LKPD biasanya memiliki ciri khas yaitu bahan ajar cetak atau *hard file* yang terdiri dari beberapa lembaran mengenai materi dan tugas untuk siswa. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, guru dituntut harus melakukan sebuah inovasi untuk dapat menyajikan LKPD interaktif dengan memanfaatkan teknologi dalam bentuk LKPD elektronik (E-LKPD). Menurut (Zahroh & Yuliani, 2021) E-LKPD merupakan sebuah bahan ajar yang diperuntukkan untuk siswa dimana penggunaannya melalui pemanfaatan teknologi yang diintegrasikan dengan media elektronik, hal ini bertujuan agar memudahkan siswa dalam proses pengaksesannya.

E-LKPD disusun guna untuk mengoptimalkan LKPD yang bersifat cetak menjadi bersifat elektronik dan menarik baik dari segi tampilan maupun kualitas pembelajaran sehingga dapat meningkatkan inovasi dan menambah kreativitas siswa dalam proses pembelajaran (Augustha *et al.*, 2021). Adanya E-LKPD dapat memudahkan guru untuk membimbing siswa dalam

menemukan konsep melalui kegiatan praktikum atau penyelidikan, dimana E-LKPD identik dengan beberapa lembaran berupa latihan untuk siswa yang dikerjakan melalui media digital dengan memenuhi standar, praktis, dan dapat mudah di akses (Costadena & Suniasih, 2022).

Bahan ajar E-LKPD dibuat dengan menggunakan aplikasi pendukung yaitu berupa aplikasi *flipping online book*. *Flipping online book* merupakan sebuah perangkat lunak / *software* yang digunakan untuk membentuk tampilan bahan ajar menjadi sebuah buku elektronik digital berbentuk *flipbook* (Irwansyah, 2021). *Flipping online book* memiliki penampakan media yang bervariasi, tidak hanya terdapat teks, melainkan *audio visual* juga dapat disisipkan dalam *software* tersebut.

Siswa dapat mengakses E-LKPD tersebut secara online dengan *link* yang telah diberikan oleh guru dan bisa dibuka melalui beberapa perangkat elektronik seperti laptop dan *smartphone* yang dimiliki siswa, sehingga siswa dapat belajar kapan saja dan dimana saja. Adanya E-LKPD ini diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa, serta menghasilkan kegiatan belajar yang lebih menarik.

### **3. STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)**

#### **a. Pengertian STEM**

Adanya perkembangan teknologi menjadikan salah satu tantangan bagi seorang guru dalam menciptakan sistem pembelajaran yang menghubungkan antara keterampilan dan pengetahuan siswa agar dapat meningkatkan hasil belajar. Dibutuhkannya pendekatan STEM yang dapat menghubungkan antara keterampilan dan pengetahuan siswa, melalui penerapan empat komponen dalam STEM yaitu *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (Muttaqin, 2023).

Pendekatan STEM merupakan pendekatan pembelajaran terpadu yang mengintegrasikan pengaplikasian di dunia nyata dengan pembelajaran di dalam kelas yang meliputi empat disiplin ilmu yaitu ilmu pengetahuan alam (*science*), teknologi (*technology*), hasil rekayasa (*engineering*), dan matematika (*mathematics*), sehingga dengan adanya pendekatan tersebut diharapkan siswa dapat menerapkan pengetahuannya yang telah dipelajari di sekolah dengan fenomena kehidupan sehari-hari yang ada di lingkungan sekitar (Ai'syah *et al.*, 2022).

STEM menjadi salah satu pendekatan yang ramai di bicarakan pada dunia pendidikan saat ini, dikarenakan pendekatan tersebut memiliki kriteria sesuai dengan kebutuhan pada kecakapan abad 21. STEM menuntut adanya perubahan model pembelajaran dari pembelajaran yang mengarah pada “*teacher center*” menjadi “*student center*”, dari pembelajaran individual menjadi pembelajaran kolaboratif, dan menekankan pada penerapan pengetahuan ilmiah, kreativitas, dan pemecahan *problem solving* (Julita *et al.*, 2022). Menurut (Tarihoran & Anas, 2023) penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran biologi sangat diperlukan, dikarenakan materi biologi menuntut pemahaman siswa melalui proses-proses yang terjadi di alam dan lingkungan sekitar sehingga siswa dapat menjawab permasalahan tersebut melalui fenomena pada kehidupan nyata.

Berdasarkan penjabaran dari teori di atas, dapat disimpulkan bahwasanya penerapan pendekatan STEM dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan berpikir kreatif siswa dikarenakan pendekatan STEM mengabungkan empat

komponen penting disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika.

**b. Komponen STEM**

Pendekatan STEM berfokus pada literasi sains, teknologi, teknik dan matematika untuk memecahkan suatu permasalahan secara sistematis pada situasi kehidupan nyata. Ada empat komponen yang saling berhubungan dalam membentuk konsep mengenai literasi STEM dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2. 1 Komponen Pendekatan STEM**

Komponen	Proses	Deskripsi
<i>Science</i> (S)	Penyelidikan sains	Mempersiapkan siswa memiliki kemampuan berpikir secara ilmiah dalam proses pembelajaran dan kemampuan ikut serta dalam mengambil keputusan.
<i>Technology</i> (T)	Literasi teknologi	Mempersiapkan siswa memiliki kemampuan dalam menggunakan serta mengembangkan suatu teknologi yang baru, kemudian kemampuan dalam mempelajari bagaimana teknologi tersebut dapat mempengaruhi orang lain.

<i>Engineering</i> (E)	Rancangan produk	Mempersiapkan siswa memiliki kemampuan dalam merancang suatu produk yang diintegrasikan berdasarkan tema pembelajaran berbasis proyek.
<i>Mathematics</i> (M)	Berpikir matematis	Mempersiapkan siswa memiliki kemampuan dalam berpikir secara matematis dengan cara menganalisis, mengkomunikasikan ide, merumuskan, menyelesaikan solusi untuk masalah matematika dalam penerapannya.

(Muttaqiin, 2023)

### c. Manfaat Pendekatan STEM

Pendekatan STEM dalam proses pembelajaran memiliki beberapa manfaat, diantaranya :

1. Siswa dapat menghadapi serta menyelesaikan sebuah permasalahan dengan ide kreatifnya melalui literasi teknologi.
2. Siswa dapat mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah pengetahuan, serta mengaplikasikan pengetahuannya.
3. Siswa dapat menumbuhkan sifat kolaboratif antar temannya dalam menyelesaikan permasalahan (Nadira, 2022).

#### 4. E-LKPD Berbasis STEM

E-LKPD dapat membantu siswa dalam meningkatkan aktivitas pada proses pembelajaran dan juga dapat mempermudah guru pada proses pembelajaran. E-LKPD dirancang secara unik dan bersifat *online* agar memudahkan siswa dalam pengaksesannya. STEM merupakan singkatan dari sains, teknologi, teknik, dan matematika. STEM merupakan metode pengajaran yang menghubungkan pembelajaran di kelas dengan aplikasi dunia nyata. (Mahjatia *et al.*, 2021).

E-LKPD berbasis STEM berfungsi untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa dikarenakan E-LKPD berbasis STEM sering kali melibatkan sebuah permasalahan atau tantangan yang terkait dengan dunia nyata, sehingga siswa harus mengemukakan gagasan kreatif untuk mengatasi suatu permasalahan yang ada (Sari *et al.*, 2022). Menurut (Lestari & Zulyusri, 2022) E-LKPD berbasis STEM didalamnya memuat soal yang berkaitan dengan empat disiplin ilmu, dimana pada sains, E-LKPD dapat melatih siswa untuk berpikir secara ilmiah sedangkan pada teknologi, teknik dan matematika dapat melatih siswa untuk berpikir kritis dan juga berpikir kreatif.

E-LKPD berbasis STEM sangat penting di terapkan pada era sekarang karena dapat menyiapkan siswa untuk memiliki berbagai keterampilan salah satunya berpikir kreatif sehingga siap dalam menanggapi berbagai dinamika permasalahan yang ada di dunia nyata (Silvia & Simatupang, 2020). Adanya penerapan E-LKPD berbasis STEM dapat membuat siswa memiliki pengetahuan yang lengkap dan terfasilitasi dalam mengembangkan pemikiran berpikir kreatifnya untuk di implementasikan pada kehidupan mendatang.

E-LKPD yang akan dikembangkan bukan hanya berisi materi dan latihan-latihan soal saja, namun lebih dari itu E-LKPD berbasis STEM akan lebih dipadukan dengan mata pelajaran lainnya seperti *Science, Technology, Engineering, Mathematics*. Dengan menggunakan E-LKPD berbasis STEM dapat memacu wawasan siswa untuk berpikir secara divergen dengan cara mengaitkan dengan ilmu-ilmu tersebut.

## 5. Model IBSC (*Investigation Scientific Based Collaborative*)

### a. Pengertian Model IBSC

Model pembelajaran IBSC merupakan model pembelajaran gabungan dari model *Group Investigation* (GI) dan model Jigsaw yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan komunikasi siswa dalam kegiatan kolaboratif melalui ketergantungan positif untuk menumbuhkan rasa empati siswa kepada teman yang memiliki kemampuan lebih rendah (Lutfiah *et al.*, 2021).

Inovasi dari model IBSC dibandingkan dengan model Jigsaw adalah model ini meniadakan kelompok ahli dan kelompok asal, karena model ini memungkinkan adanya variasi dalam hal bagaimana anggota kelompok ahli yang dibawa ke kelompok asal akan dipersepsikan selama pelaksanaannya, sedangkan inovasi model pembelajaran IBSC dibandingkan dengan model GI adalah adanya sintaks apersepsi berupa motivasi dan orientasi permasalahan (Suharti, 2019).

Menurut (Suharti, 2019) dalam (Krisnawati, Dwi Ayu, 2020) Model IBSC dirancang untuk meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi siswa, terutama pada fase investigasi kolaboratif *sharing task* dan *jumping task*, serta memaksimalkan peran seorang guru sebagai mediator dan fasilitator pada kedua fase tersebut untuk memfasilitasi terjadinya ketergantungan positif

yang akan mendorong terjadinya komunikasi dan kolaborasi di antara siswa, sehingga dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi siswa dalam pembelajaran.

#### **b. Karakteristik Model IBSC**

Model IBSC memiliki beberapa karakteristik, diantaranya :

1. *Interdependence Positive* (Ketergantungan Positif)  
Terjadinya ketergantungan positif dapat dilakukan dengan cara menumbuhkan rasa empati untuk mau membantu temannya dan keberanian siswa untuk meminta bantuan teman lain ketika mengalami kesulitan atau belum paham pada saat kegiatan investigasi.

2. Kegiatan *Collaborative Sharing task* dan *Jumping Task*

Kegiatan *Collaborative Sharing task* dan *Jumping Task* merupakan kegiatan studi kerja sama ilmiah yang secara bertahap meningkatkan tingkat kesulitan tantangan, mulai dari kesulitan akademis hingga masalah aktual yang harus diatasi oleh para siswa, untuk mendorong kreativitas siswa melalui pemunculan ide.

3. Strategi Melatihkan Keterampilan Komunikasi dan Kolaboratif

Strategi dalam melatih keterampilan komunikasi dan kolaboratif pada model IBSC dapat dilihat pada sintak investigasi dimana peran guru hanyalah untuk memfasilitasi agar terjadi ketergantungan positif di antara siswa, dengan menumbuhkan rasa empati siswa berkemampuan tinggi dan keberanian siswa berkemampuan

rendah untuk meminta bantuan agar terjadi komunikasi dan kolaborasi.

4. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains dapat dilihat pada kegiatan pembelajaran investigasi dimana siswa diminta untuk menyelesaikan sebuah permasalahan melalui penyelidikan atau investigasi

5. Multi Representasi

Karakteristik materi pembelajaran dalam biologi yang dapat diajarkan menggunakan model IBSC berupa materi yang berbasis multi representasi (verbal, visual, dan matematis), baik yang bersifat pemahaman konsep atau eksperimental (Suharti, 2019).

**c. Langkah-langkah Model IBSC**

Menurut (Suharti, 2019) mengungkapkan bahwasannya pelaksanaan model IBSC terdiri dari 5 tahap, yang disajikan pada Tabel 2.2 berikut :

**Tabel 2. 2 Langkah-langkah Model IBSC**

No	Indikator	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
1	Motivasi dan Orientasi Masalah	a) Memotivasi siswa dengan menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran yang harus dicapai. b) Menyampaikan tujuan pembelajaran. c) Memberikan arahan mengenai proses	Mendengarkan arahan dari guru dan antusias dalam memulai pembelajaran.

		pembelajaran kolaborasi.	
2	Investigasi <i>Sharing task</i>	<p>a) Membagikan LKPD berisi tugas yang bersifat <i>sharing task</i> pada setiap kelompok.</p> <p>b) Menjelaskan petunjuk pelaksanaan diskusi.</p> <p>c) Berperan sebagai fasilitator untuk meningkatkan ketergantungan positif siswa melalui 4 langkah, diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berkeliling mengamati kerja disetiap kelompok untuk mengetahui siswa yang kesulitan atau belum paham dan siswa mana yang sudah paham.</li> <li>2. Menanyakan pada siswa bagian mana yang belum dipahami.</li> <li>3. Memberi tahu</li> </ol>	<p>a) Mengerjakan LKPD yang bersifat <i>sharing task</i> bersama kelompoknya.</p> <p>b) Siswa yang belum paham berani bertanya pada temannya yang sudah paham.</p> <p>c) Siswa yang sudah paham membantu temannya yang belum paham</p> <p>d) Terjadi ketergantungan positif di antara siswa sehingga terjadi adanya komunikasi dan kolaborasi.</p>

		<p>kelompok jika ada temanya yang belum paham.</p> <p>4. Meminta secara halus kepada siswa yang belum paham untuk bertanya pada temannya yang sudah paham begitupun sebaliknya</p>	
3	Penyajian / Presentasi	<p>a) Meminta siswa untuk mempresentasikan dengan hasil diskusi (LKPD <i>sharing task</i>)</p> <p>b) Membimbing siswa untuk melakukan diskusi.</p> <p>c) Berperan sebagai mediator dan fasilitator untuk terjadi komunikasi dan kolaborasi dalam diskusi kelas.</p>	Mempresentasikan hasil diskusi kelompok LKPD <i>sharing task</i> di depan kelas dengan gesture yang baik dan menggunakan media gambar.
4	Investigasi <i>Jumping Task</i>	a) Memberikan tugas lanjutan berupa permasalahan dari materi lompatan ( <i>Jumping task</i> )	a) Mengerjakan tugas lanjutan berupa permasalahan dari materi lompatan ( <i>Jumping task</i> )

		<p>baik yang berifat konseptual atau penerapan yang melebihi kompetensi minimal yang harus diselesaikan secara kolaboratif.</p> <p>b) Berperan sebagai fasilitator untuk meningkatkan ketergantungan positif siswa melalui 4 langkah, diantaranya :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berkeliling mengamati kerja disetiap kelompok untuk mengetahui siswa yang kesulitan atau belum paham dan siswa mana yang sudah paham.</li> <li>2. Menanyakan pada siswa bagian mana yang belum dipahami.</li> <li>3. Memberi tahu kelompok jika ada</li> </ol>	<p>melalui LKPD.</p> <p>b) Siswa berkemampuan tinggi merasa tertantang untuk menyelesaikan tugas <i>jumping task</i>.</p> <p>c) Ada peran yang berbeda dari setiap siswa dalam kelompoknya untuk menyelesaikan permasalahan.</p> <p>d) Siswa yang belum paham berani bertanya pada temannya yang sudah paham.</p> <p>e) Siswa yang sudah paham membantu temannya yang belum paham</p> <p>f) Terjadi ketergantungan positif di antara siswa sehingga terjadi adanya komunikasi dan kolaborasi.</p>
--	--	--	---

		<p>temanya yang belum paham.</p> <p>4. Meminta secara halus kepada siswa yang belum paham untuk bertanya pada temannya yang sudah paham begitupun sebaliknya.</p>	
--	--	---	--

(Suharti, 2022)

## 6. Kolaborasi

### a. Pengertian Kolaborasi

Keterampilan kolaborasi merupakan prosedur yang digunakan dalam kegiatan belajar kelompok untuk mengatasi perbedaan perspektif, pengetahuan, dan ide. Keterampilan kolaborasi juga berperan dalam percakapan dengan memberikan saran, mendengarkan, dan mendukung satu sama lain (Sunbanu *et al.*, 2022). Kolaborasi menurut (Fadhllulloh & Hidayati, 2021) merupakan suatu bentuk kerja sama yang digunakan oleh dua orang atau lebih untuk melaksanakan suatu tugas dengan lebih efektif dan efisien karena akan lebih mudah dan lebih cepat menyelesaikan tugas tersebut jika dilakukan bersama-sama. Dalam proses pembelajaran keterampilan kolaborasi perlu ditingkatkan agar siswa dapat terlatih dalam berdiskusi, menyampaikan ide pada temannya, bertukar sudut pandang, sehingga siswa akan lebih memahami materi pembelajaran lebih mendalam. Sementara kolaborasi menurut (Octaviana *et al.*, 2022)

merupakan teknik pembelajaran kelompok yang mengkaji berbagai perbedaan informasi dan sudut pandang melalui latihan analisis kelompok.

Berdasarkan beberapa teori diatas, dapat disimpulkan bahwasannya keterampilan kolaborasi merupakan bekerja secara berkelompok dengan keragaman tingkat untuk menyelesaikan sebuah permasalahan melalui diskusi, bertukar sudut pandang secara efektif dalam mencapai tujuan bersama

**b. Indikator Kolaborasi**

Kolaborasi menurut *International Reading Association* (Read write think, 2005) (Griffin & Care, 2015) dalam (Suharti, 2019). Indikator kolaborasi menurut (Read write think, 2005) (Griffin & Care, 2015) sebagai berikut:

**Tabel 2. 3 Indikator Kolaborasi**

Indikator	Sub Indikator
Kontribusi	a) Sering menyumbangkan ide yang berfungsi sebagai konteks diskusi dalam kelompok besar atau kecil. b) Mampu mengambil kendali dalam debat dan sering berpartisipasi.
Manajemen waktu	Menyelesaikan tugas tepat waktu atau lebih awal masa tenggang waktu, tidak pernah meminta perpanjangan tenggang waktu untuk tugasnya.
Pemecahan masalah	Melakukan upaya terorganisir untuk mengidentifikasi dan menawarkan solusi orisinal sesering mungkin.
Bekerja dengan orang lain	Sering membantu orang lain dan mendengarkan komentar mereka dengan seksama, yang membuat kerja kelompok menjadi lebih sederhana.
Teknik penyelidikan	Sering mencari informasi dari berbagai sumber dan selalu membuat catatan yang rinci.
Kualitas pekerjaan	Tingkat pekerjaan terbaik

Fokus pada tugas	Mempertahankan fokus pada pekerjaan yang sedang dikerjakan dan apa yang harus dilakukan (mandiri).
Kesiapan	Membawa perlengkapan yang diperlukan ke kelas dan siap untuk bekerja setiap saat.
Mengawasi efektivitas kelompok	Terus menilai kinerja kelompok dan menawarkan ide-ide kreatif untuk meningkatkannya.

(Suharti, 2019)

Berdasarkan uraian indikator kolaborasi, diharapkan dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa.

### c. Ciri-ciri Kolaborasi

Beberapa ciri seorang siswa dikatakan memiliki keterampilan kolaborasi, diantaranya:

1. Siswa bersedia untuk masuk ke dalam kelompok yang telah ditentukan oleh guru dan berperan aktif dalam kegiatan diskusi
2. Siswa dapat menerima pendapat, masukan, saran dan kritik dari teman kelompok.
3. Siswa dapat mengutarakan pendapat dan gagasan yang mereka miliki untuk saling bertukar pikiran guna menyelesaikan tugas secara berkelompok (Nurmayasari *et al.*, 2022)

Berdasarkan uraian teori diatas, keterampilan kolaborasi baik diterapkan dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat menyelesaikan suatu permasalahan melalui diskusi antar kelompok, hal ini sesuai dengan E-LKPD berbasis STEM dan model IBSC dapat digunakan dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa.

## 7. Berpikir Kreatif

### a. Pengertian Berpikir Kreatif

Keterampilan berpikir kreatif merupakan suatu proses berpikir kreatif pada saat memecahkan berbagai

jenis tantangan yang kemudian akan menghasilkan berbagai macam ide (Wulaningayu & Wikanta, 2020). Tahapan berpikir kreatif, dimulai pada saat seseorang akan melakukan sintesis ide, serta menciptakan pemikiran baru yang jauh lebih sempurna dalam mengatur penggunaan ide, dan mengaplikasikan ide-ide tersebut untuk menyelesaikan berbagai tantangan. Menurut (Tarihoran & Anas, 2023) berpikir kreatif merupakan metode kognitif dalam mencari dan mengembangkan konsep-konsep baru untuk menjawab tantangan yang unik, mudah beradaptasi, dan menyenangkan secara estetika. Sedangkan berpikir kreatif menurut (Lutfiah *et al.*, 2021) kegiatan intelektual divergen yang diberi label “berpikir kreatif” berfungsi sebagai dasar untuk mengembangkan sesuatu yang baru dan orisinal, yang pada akhirnya tercermin dalam perubahan mental atau ciri-ciri kepribadian.

Berdasarkan beberapa teori di atas, dapat disimpulkan bahwasannya keterampilan berpikir kreatif adalah menghasilkan solusi orisinal untuk masalah yang telah diidentifikasi, baik dalam bentuk ide maupun solusi praktis.

**b. Indikator Berpikir Kreatif**

Berpikir kreatif menurut Torrance Tests of Creative Thinking oleh (Torrance, 1962) dalam (Prasetya Subakti *et al.*, 2021). Indikator berpikir kreatif menurut (Torrance, 1962) sebagai berikut :

**Tabel 2. 4 Indikator Berpikir Kreatif**

Indikator	Definisi
<i>Fluency</i> (kelancaran)	Keterampilan dalam mengembangkan solusi dan jawaban yang berbeda terhadap suatu masalah.

<i>Flexibility</i> (fleksibilitas)	Keterampilan dalam mencari jalan lain atau mengalihkan pemikirannya ketika dihadapkan pada suatu halangan atau jalan buntu.
<i>Originality</i> (orisinil)	Keterampilan dalam menghasilkan suatu ide atau solusi yang baru dan unik.
<i>Elaboration</i> (elaborasi)	Keterampilan dalam menghasilkan justifikasi dalam ide yang dicetuskan, sehingga ide tersebut lebih bernilai.

(Prasetya Subakti *et al.*, 2021)

Berdasarkan uraian indikator berpikir kreatif, diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

**c. Ciri-ciri Berpikir Kreatif**

1. Memiliki imajinasi yang tinggi dan rasa keingintahuan yang besar.
2. Memiliki kepribadian yang dinamis, tanggap, dan responsif.
3. Memiliki ide unik dan tidak kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan (Krismanita & Qosyim, 2021).

Berdasarkan teori di atas, keterampilan berpikir kreatif baik diterapkan dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat menghasilkan solusi kreatif untuk menyelesaikan sebuah permasalahan dan fenomena dalam materi pembelajaran, hal ini sesuai dengan E-LKPD berbasis STEM dan model IBSC dapat digunakan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

## B. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Menurut (Sari *et al.*, 2022) dalam penelitiannya didapatkan hasil bahwasannya pengembangan bahan ajar berupa E-LKPD terintegrasi STEM mendapatkan nilai valid dari dosen ahli dan juga praktisi sehingga dapat disimpulkan bahwasannya pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi STEM Pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMA layak dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran serta E-LKPD efisien untuk digunakan karena memanfaatkan teknologi digital.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Tarihoran & Anas, 2023) bahwasannya E- LKPD berbasis STEM efektif dalam melatih keterampilan berpikir kreatif dimana siswa diajarkan untuk mencari data melalui kegiatan pemecahan masalah serta melalui langkah-langkah yang rinci dan sistematis sehingga siswa dapat menjawab pertanyaan dengan berbagai macam cara.
3. Hasil penelitian (Julita *et al.*, 2022) menyatakan bahwasannya penerapan pendekatan STEM sangat baik dalam pembelajaran biologi pada abad 21 dikarenakan dari ke empat komponen STEM yang ada membuat siswa dapat memecahkan masalah dengan dengan membuktikan konsep ilmiah dan di dukung dengan data-data yang telah dikelola secara sistematis.
4. Penelitian yang dilakukan oleh (Lutfiah *et al.*, 2021) bahwasannya model pembelajaran IBSC dapat melatih keterampilan berpikir kreatif siswa karena pada model pembelajaran IBSC terdapat dua kegiatan investigasi kolaboratif yaitu *sharing task dan jumping task* dimana yang merupakan kegiatan investigasi kolaborasi ilmiah dengan karakteristik permasalahan

yang bertahap mulai dari masalah akademik sampai pada masalah autentik yang harus diselesaikan siswa.

### C. Kerangka Berpikir Produk yang akan dikembangkan

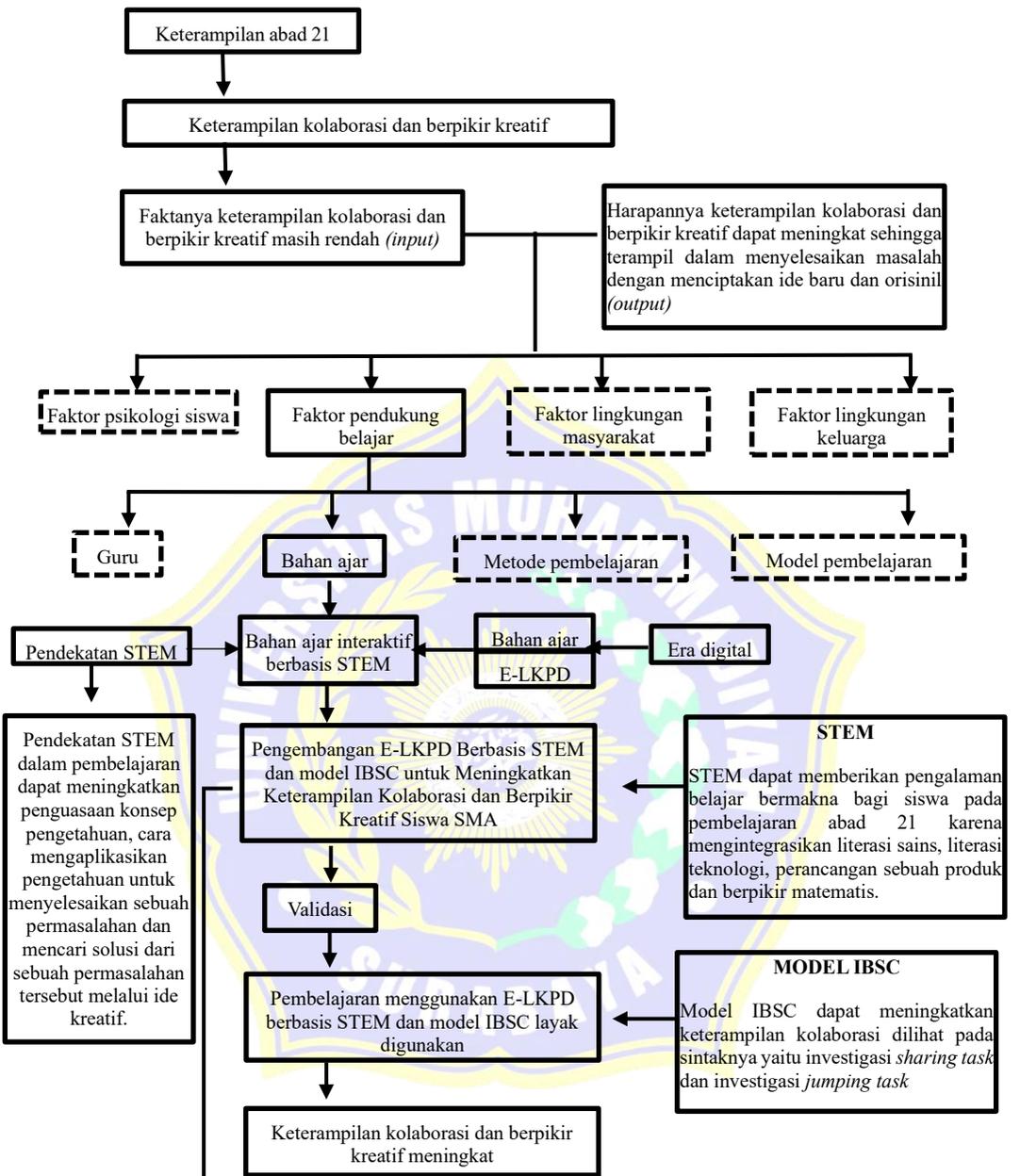
Pembelajaran biologi tidak hanya terpaku pada teori saja akan tetapi juga membutuhkan kegiatan praktikum dan penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari. Di era kecakapan abad 21 yang semakin berkembang pesat diiringi dengan kemajuan teknologi, maka seseorang dituntut untuk memiliki pengetahuan dan juga keterampilan. Pembelajaran biologi di abad 21 menekankan pentingnya keterampilan 4C yaitu berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikasi dan kolaborasi dalam pemecahan masalah. Namun, keterampilan kolaborasi dan berpikir kreatif di Indonesia masih rendah. Hasil TIMSS 2011 merilis bahwasannya tingkat keterampilan berpikir kreatif di Indonesia masih rendah (Buyung, 2021). Hal tersebut dapat dilihat dari hasil *The Global Creativity Index* 2015, Indonesia berada pada peringkat 115 dari 139 negara (Shoit & Masrukan, 2021).

Banyak faktor yang membuat siswa kurang dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi dan berpikir kreatif diantaranya pembelajaran yang hanya berpusat pada guru (*teacher center*), model pembelajaran yang digunakan dan yang paling utama adalah bahan ajar yang digunakan pada saat proses pembelajaran. Hal tersebut perlu diperhatikan oleh guru dalam proses pembelajaran maka dari itu, seorang guru harus melatih siswa untuk belajar secara aktif, kreatif, kolaborasi dalam pemecahan masalah dalam pembelajaran sehingga keterampilan berpikir kreatif dan kolaborasi akan terjadi peningkatan. Berpikir kreatif dapat membuat siswa menyelesaikan sebuah permasalahan dari sudut pandang berbeda sehingga menghasilkan suatu ide penyelesaian yang baru dan orisinal (Lutfiah *et al.*, 2021).

Peningkatan keterampilan kolaborasi dan berpikir kreatif dapat diatasi melalui pendekatan STEM. Pendekatan

STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang memadukan empat aspek ilmu pengetahuan meliputi sains, teknologi, teknik atau pengoperasian dan matematika. Pendekatan STEM mampu menciptakan proses pembelajaran yang tersinergi sehingga dapat melatih siswa untuk mengimplementasikan ilmu yang diperoleh di sekolah dalam mengatasi fenomena yang terjadi di dunia nyata (Julita *et al.*, 2022). Pendekatan STEM dapat dilakukan dengan mengumpulkan, menganalisis, dan memecahkan masalah serta mencari solusi penyelesaian yang menghubungkan antar masalah.

Penerapan pendekatan STEM dapat diintegrasikan pada proses pembelajaran biologi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi dalam bentuk bahan ajar interaktif berupa E-LKPD. E-LKPD memiliki kelebihan yaitu dapat diakses dimana saja dan kapan saja, tidak membutuhkan ATK, terdapat materi pembelajaran berupa video sehingga dengan adanya E-LKPD berbasis STEM diharapkan dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan berpikir kreatif siswa pada kecakapan abad 21. Materi biologi yang mencakup komponen pendekatan STEM salah satunya adalah materi sistem reproduksi tumbuhan. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti mengembangkan E-LKPD berbasis STEM dan model IBSC untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dan berpikir kreatif siswa SMA. Kerangka berpikir akan dijelaskan sebagai berikut :



Hasil penelitian yang relevan :

1. Menurut (Sari *et al.*, 2022) dalam penelitiannya didapatkan hasil bahwasannya pengembangan E-LKPD terintegrasi STEM layak dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Tarihoran & Anas, 2023) bahwasannya E-LKPD berbasis STEM efektif dalam melatih keterampilan berpikir kreatif.
3. Hasil penelitian (Julita *et al.*, 2022) menyatakan bahwasannya penerapan pendekatan STEM sangat baik dalam pembelajaran biologi.
4. Penelitian (Lutfiah *et al.*, 2021) bahwasannya model pembelajaran IBSC dapat melatih keterampilan berpikir kreatif dan kolaborasi.

**Gambar 2. 1**  
**Kerangka Berpikir**

#### **D. Hipotesis Produk**

Hipotesis merupakan dugaan sementara dari rumusan masalah penelitian yang telah di jabarkan sebelumnya, dimana rumusan masalah penelitian telah di tuliskan dalam bentuk pertanyaan. Penelitian pengembangan E-LKPD ini memiliki hipotesis sebagai berikut :

1. E-LKPD berbasis STEM dan model IBSC untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dan berpikir kreatif siswa SMA layak dan efektif digunakan pada proses pembelajaran.

