

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Abad ke-21 disebut sebagai abad pengetahuan, abad teknologi berbasis informasi, abad ekonomi berbasis pengetahuan, globalisasi, dan revolusi industri 4.0. Pada abad ini terjadi perubahan yang terbilang sangat cepat dan signifikan dalam berbagai aspek baik itu di bidang ekonomi, transportasi, teknologi, komunikasi, informasi, termasuk dalam bidang pendidikan (Sudarisman, 2015:15). Dunia pendidikan pada abad ini menghadapi berbagai tantangan yang amat besar. Pembelajaran abad 21 harus bisa mempersiapkan generasi manusia Indonesia agar mampu menyongsong kemajuan teknologi informasi dan komunikasi dalam kehidupan bermasyarakat. Selain pendidikan memang telah menjadi kebutuhan utama masyarakat, dengan hadirnya berbagai macam tantangan di era globalisasi yang syarat akan persaingan, maka peran pendidikan menjadi semakin krusial (Rawung, 2021: 29).

Maka untuk menghadapi tuntutan abad 21, pendidikan hendaknya mampu menghasilkan sumber daya manusia (SDM) agar bisa bersaing dalam menghadapi permasalahan di era globalisasi. *National Science Teacher Association* (2011) menjelaskan bahwa perkembangan pendidikan abad 21 membutuhkan keterampilan berpikir yang meliputi keterampilan berpikir logis, analisis, kritis, dan kreatif. Suto (2013:7) menjelaskan bahwa *Assesment and Teaching of 21st Century Skills* (ATC21S) telah mengembangkan beberapa keterampilan yang patut dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi abad 21, yang mana pengembangan tersebut merupakan perpaduan dari definisi yang dikemukakan oleh *Lisbon Council* (European Union) dan *Partnership for 21st Century Skills* (United States). Adapun keterampilan-keterampilan tersebut antara lain berpikir kritis, kreativitas dan inovasi, komunikasi, pemecahan masalah dan pengambilan keputusan, literasi informasi dan ICT, kolaborasi, kehidupan dan karir, serta tanggungjawab individu dan sosial

Seiring dengan tuntutan pendidikan untuk menciptakan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dengan keterampilan abad 21, maka diperlukan penguasaan pengetahuan mata pelajaran pada semua jenjang studi, salah satunya pada jenjang sekolah menengah atas mata pelajaran biologi. Pada hakikatnya pembelajaran IPA khususnya bidang biologi adalah agar siswa secara sistematis mengeksplorasi peristiwa alam melalui proses inkuiri untuk memperoleh pengetahuan (Wati, 2015:24). Adapun keterampilan yang sesuai dengan hakikat pembelajaran IPA terutama pada mata pelajaran biologi tersebut salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis. Menurut Robert Ennis dalam Alec Fisher (2008:4) menjelaskan bahwa berpikir kritis adalah berpikir kritis yang bermakna dan berpikir terarah dalam memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Pendapat ini pada dasarnya dapat dipahami ketika orang percaya bahwa mereka sedang belajar menggunakan keterampilan berpikir mereka secara cerdas dan pada saat yang sama memikirkan alternatif dan solusi untuk masalah yang mereka hadapi, sehingga ketika orang percaya mereka dapat memutuskan apa yang harus dilakukan karena pengambilan keputusan adalah bagian dari Berpikir Kritis.

Keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan dan merupakan salah satu keterampilan yang penting bagi siswa karena melalui keterampilan tersebut siswa dapat lebih mudah memahami konsep, peka terhadap masalah untuk dapat memahami, dan memecahkan masalah tersebut. Melalui pembelajaran dan praktik, siswa dapat mempersiapkan diri menjadi pemikir masalah dan pemikir mandiri. Dengan cara ini, mereka dapat menghadapi tantangan kehidupan abad ke-21, memecahkan masalah, membuat keputusan yang tepat, dan bertanggung jawab (Susanto, 2013:126). Namun, berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) di bawah program *Trends in International Math and Science* (TIMSS) tahun 2011, ditemukan bahwa Riset terhadap nilai rata-rata siswa IPA di Indonesia lebih rendah dari rata-rata internasional. Soal TIMSS dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, salah satunya adalah berpikir kritis. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa Indonesia masih lemah (Tajudin & Chinnappan, 2016). Hal ini terjadi karena pembelajaran belum

mengedepankan pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Siswa juga belum terbiasa dengan soal-soal atau pertanyaan yang memiliki level kognitif tinggi. Soal dengan indikator keterampilan berpikir kritis jarang digunakan dalam evaluasi pembelajaran. Pada saat studi pendahuluan, guru mata pelajaran biologi pada salah satu SMA di Kabupaten Sumedang menuturkan bahwa pembelajaran masih berbasis tekstual. Siswa hanya dituntut untuk mendengarkan dan menghafal suatu konsep tanpa mengaitkannya dengan fenomena kehidupan. Siswa tidak sepenuhnya terlibat dalam proses pembelajaran. Kondisi tersebut tentunya jauh dari paradigma pendidikan abad 21. Keadaan tersebut diperparah oleh pembelajaran online selama kurang lebih dua tahun akibat adanya pandemi Covid-19.

Hasil studi TIMSS ternyata memiliki kesamaan dengan keadaan siswa di SMA Negeri Jatinangor. Keterampilan berpikir kritis siswa jarang sekali dikembangkan dalam proses belajar mengajar. Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang guru mata pelajaran Biologi di SMA Negeri Jatinangor. Pada mata pelajaran biologi guru belum dapat memaksimalkan keterampilan berpikir siswa dalam pembelajaran. Kegiatan siswa dalam pembelajaran seringkali hanya sekedar mendengarkan guru memaparkan konsep dan mencatat apa yang guru jelaskan, hal tersebut tentunya mengakibatkan kemampuan berpikir kritis siswa rendah. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Sanjaya (2007: 224) bahwa salah satu kelemahan proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru adalah kurang adanya usaha pengembangan berpikir siswa. Dalam setiap proses pembelajaran pada mata pelajaran apapun itu guru lebih cenderung mendorong siswa agar dapat menguasai sejumlah materi pelajaran.

Pendekatan STEM adalah suatu pendekatan yang menaruh pelajaran pengetahuan kepada siswa (*science*), kemampuan mendesain sebuah alat guna memudahkan pekerjaan (*technology*), kemampuan mengoperasikan alat & mendesain tahapan-tahapan buat merampungkan suatu masalah (*engineering*), & tahu besaran dan satuan pada perhitungan (*mathematics*). Ciri khas dari pendekatan STEM adalah adanya proses menghubungkan antara teori yg diajarkan pada siswa dengan lingkungan sehingga akan memberikan pengalaman yg konkret bagi siswa (Santoso, 2021: 75). Pembelajaran berbasis STEM dapat membantu

siswa memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari pembelajaran mereka sebelumnya dengan menerapkannya pada sains, teknologi, teknik, dan matematika (Robert & Cantu , 2012; Lou et al. 2017). keadaan tersebut memungkinkan siswa untuk memperoleh pengetahuan yang lengkap, memiliki keterampilan dalam menghadapi masalah kehidupan nyata, dan mengembangkan pemikiran kritis siswa. Penggunaan STEM dalam kegiatan pembelajaran dapat diterapkan dalam bentuk model, bahan ajar, dan lembar kerja siswa atau peserta didik (LKPD) yang dapat berdampak positif. Efek tersebut antara lain meningkatkan keterampilan penalaran siswa sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa, meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa (Pangesti, 2017: 3).

Banyak praktisi pendidikan maupun pendidik telah meneliti pengaruh pendekatan STEM dalam pembelajaran, seperti penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2018: 205), dalam jurnal yang berjudul “Implementasi LKS dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa” bahwa pendekatan STEM yang diintegrasikan pada LKS dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Penelitian lainnya dilakukan oleh Hacıoglu (2021:149), dalam jurnal yang berjudul “The Effects of STEM Education on the Student’s Critical Thinking Skills and STEM Perceptions” membahas mengenai efek pendidikan STEM berbasis desain teknik terhadap keterampilan berpikir kritis dan persepsi STEM pada siswa di tingkat sekolah menengah. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendidikan STEM berpengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kritis khususnya pada aspek “truth-seeking and open-minded”. Selain itu dalam penelitian yang dilakukan oleh Hani (2018: 65), pada hasil penelitiannya bisa disimpulkan bahwa pembelajaran biologi berbasis STEM mampu meningkatkan motivasi belajar siswa.

Pendekatan STEM yang menggunakan asesmen autentik. Asesmen autentik ini dapat dilakukan dalam bentuk asesmen berdasarkan pengamatan, observasi ke lapangan, portofolio, proyek, jurnal, termasuk juga asesmen kinerja produk (Salvia, 1996). Pada penelitian ini dilakukan asesmen penilaian produk berupa inovasi

pembuatan pop up book ekosistem. Materi ekosistem dipilih karena merupakan salah satu materi yang kontekstual dan dekat dengan kehidupan sehari-hari. Materi ekosistem sangat familiar dan penting bagi siswa. Dengan mempelajari ekosistem, siswa diharapkan lebih peduli terhadap lingkungannya dan berusaha untuk menjaga keseimbangan ekosistem (Awaliyah, 2016: 5).

Perbedaan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu, jika penelitian sebelumnya menggunakan pembelajaran berbasis STEM terhadap peningkatan literasi sains, maka pembaharuan dari penelitian ini yaitu pembelajaran berbasis STEM digunakan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) merupakan pendekatan pembelajaran dengan pokok bahasan sains yang mengintegrasikan desain engineering, penggunaan teknologi yang dikaitkan dengan aspek matematika. Selain itu, penerapan pendekatan STEM yang diimplementasikan pada pembelajaran ini belum pernah dilakukan di SMA Negeri Jatinangor yang berada di Kabupaten Sumedang.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu inovasi dalam pembelajaran untuk menunjang proses pembelajaran yang lebih baik, diperlukan media pembantu yang mampu mengajak siswa untuk berpikir kritis serta efektif untuk digunakan siswa agar tidak merasa bosan setelah beberapa bulan belajar daring dan mampu membantu siswa untuk bersemangat kembali. Pelaksanaan pendidikan menurut kurikulum 2013 memiliki 4 keterampilan yang dibutuhkan, antara lain: agama, sosial, pengetahuan dan keterampilan. Keempat keterampilan tersebut memiliki tanggung jawab yang besar kepada negara dalam memfasilitasi kegiatannya, serta kepada pendidik yang melaksanakan dan mengembangkannya bagi peserta didik (Ikawati et al., 2018: 124).

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Ekosistem”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana keterlaksanaan proses belajar mengajar materi ekosistem dengan dan tanpa menggunakan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) ?
2. Bagaimana pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem ?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran materi ekosistem dengan dan tanpa menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) ?
4. Bagaimana hasil asesmen kinerja terhadap produk berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) pada materi ekosistem
5. Bagaimana respon siswa terhadap proses pembelajaran materi ekosistem dengan dan tanpa menggunakan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini lebih diperjelas sebagai sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan keterlaksanaan proses belajar mengajar materi ekosistem dengan dan tanpa menggunakan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*).
2. Menganalisis pengaruh Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem.
3. Menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran materi ekosistem dengan dan tanpa menggunakan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*).
4. Menganalisis hasil asesmen kinerja terhadap produk berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) pada materi ekosistem.

5. Mendeskripsikan respon siswa terhadap proses pembelajaran materi ekosistem dengan dan tanpa menggunakan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*).

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini bermaksud memberikan manfaat untuk memperbaiki pembelajaran biologi di sekolah. Secara rinci manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah wawasan mengenai implementasi pembelajaran menggunakan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dan pengembangan keterampilan berpikir kritis, sehingga peneliti dapat mengembangkannya saat mengajar.

2. Bagi siswa

Hasil penelitian ini dapat menambah informasi bagi siswa mengenai bagaimana pembelajaran menggunakan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dan betapa pentingnya menumbuhkan keterampilan berpikir kritis pada dirinya.

3. Bagi guru

Penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dalam proses pembelajaran terutama proses pembelajaran menggunakan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. Serta dapat digunakan sebagai solusi bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran berbasis STEM dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

4. Bagi sekolah

Penelitian ini dapat digunakan oleh lembaga sekolah sebagai data evaluasi dan memperkaya teori mengenai kegiatan pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dan keterampilan berpikir kritis. Selain itu penelitian ini dapat memajukan dan mengembangkan proses - pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam meningkatkan keterampilan kirtis siswanya di sekolah.

E. Kerangka Berpikir

Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan telah menerbitkan kebijakan agar pembelajaran di sekolah berpedoman pada kurikulum baik kurikulum 2013 maupun kurikulum terbaru yaitu kurikulum merdeka. Mayoritas sekolah masih menggunakan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 pada jenjang sekolah menengah tingkat atas kelas X di semester genap terdapat materi Ekosistem. Pembelajaran pada materi ekosistem di kelas harus dilaksanakan berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar atau capaian kompetensi yang termuat dalam kurikulum. Dalam hal ini penelitian pada materi ekosistem berfokus pada kompetensi dasar yaitu KD 3.10 menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut, 4.10 pada ekosistem yaitu membuat karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (*Pop up Book Ekosistem*) (Kemendikbud, 2013).

Sebagai syarat untuk mencapai kompetensi dasar, maka perlu adanya Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). IPK tersebut ialah sebagai berikut: 3.10.1 Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan mengenai komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut, 3.10.2 Menggeneralisasikan komponen ekosistem dan interaksi antar komponen ekosistem, 3.10.3 Mendefinisikan istilah yang berkaitan dengan komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen ekosistem, 3.10.4 Memberikan alasan sesuai dengan sumber mengenai komponen ekosistem dan interaksi antar komponen ekosistem, 3.10.5 Merumuskan solusi alternatif mengenai permasalahan pada komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen ekosistem, 4.10.1 Membuat produk terkait interaksi antar komponen pada suatu ekosistem (*Pop up Book Ekosistem*).

Pembelajaran dirancang untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Berpikir kritis menurut Scriven dan Paul dalam Tawil (2013:7) ialah suatu proses intelektual yang bersifat aktif dan terampil dalam memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis dan atau mengevaluasi sebuah konsep atau informasi yang diperoleh seseorang melalui pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran atau komunikasi sehingga mampu membuat keputusan yang tepat untuk mempercayai atau melakukan sesuatu. Berdasarkan pada penjelasan Ennis dalam

Costa (1991:68) terdapat 12 indikator keterampilan berpikir kritis yang dapat dikategorikan kedalam lima indikator utama. Dari lima indikator tersebut, kemudian terdapat banyak turunannya sehingga lebih spesifik. Tawil dan Liliarsari (2013:9), mengemukakan bahwa terdapat beberapa sub indikator tersebut sesuai dengan pembelajaran IPA (biologi). Penelitian ini menggunakan beberapa sub indikator yang sesuai dengan kompetensi dasar materi ekosistem. Sub indikator tersebut yaitu sebagai berikut:

1. *Elementary clarification*, sub indikator: menganalisis argumen (mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan).
2. *Basic support*, sub indikator: menyesuaikan dengan sumber (kemampuan memberikan alasan).
3. *Inference*, sub indikator: menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi (menggeneralisasikan).
4. *Advanced clarification*, sub indikator: mendefinisikan istilah dan mempertimbangkannya (bentuk operasional).
5. *Strategy and tactic*, sub indikator: memutuskan suatu tindakan (merumuskan solusi alternatif).

Pembelajaran ekosistem dengan menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dilakukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan Suwama (2014), Tahapan proses pembelajaran pada pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terbagi menjadi empat yaitu P-D-B-U:

1. Point P yaitu tahap Pikir, menuntut peserta didik untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di sekitar untuk didiskusikan mencari model. Yaitu siswa diarahkan untuk memikirkan bentuk produk ekosistem yang akan dibuat.
2. Point D yaitu tahap Desain, Peserta didik merancang model hasil dari tahapan pikir. Yaitu siswa akan dibimbing untuk mendesain produk ekosistem tersebut.
3. Point B yaitu tahap Buat, peserta didik membuat dan mengkonstruksikan model hasil dari tahapan pikir, dan desain. Yaitu guru akan membimbing siswa untuk membuat produk yang sebelumnya telah dipikirkan dan didesain oleh siswa.

4. Point U yaitu tahap Uji, yang berarti hasil proyek peserta didik diuji. Yaitu guru akan mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari produk yang telah mereka buat.

Pada kelas reguler, pendekatan pembelajaran yang digunakan yaitu pendekatan saintifik. Pendekatan ini sering digunakan oleh guru mata pelajaran biologi di sekolah tempat penelitian. Melalui pendekatan ini guru secara runtut dan terstruktur menyampaikan materi ekosistem secara verbal. Berdasarkan Daryanto (2014) Langkah-langkah Tahapan proses pembelajaran pada pendekatan saintifik yaitu sebagai berikut:

1. Tahap 1 (Mengamati), yaitu guru membantu peserta didik menginventarisasi segala sesuatu yang belum diketahui tersebut.
2. Tahap 2 (Menanya), yaitu guru membantu peserta didik merumuskan pertanyaan berdasarkan daftar hal-hal yang perlu/ingin diketahui agar dapat melakukan/menciptakan sesuatu.
3. Tahap 3 (Mengumpulkan informasi/eksperimen), pada tahap ini guru menyediakan sumber-sumber belajar, lembar kerja (LKPD), media, alat peraga/peralatan eksperimen, dan guru juga membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk mengisi lembar kerja, menggali informasi tambahan yang dapat dilakukan secara berulang-ulang sampai peserta didik memperoleh informasi atau data yang dibutuhkan.
4. Tahap 4 (Mengasosiasikan/mengolah informasi), pada tahap ini guru mengarahkan agar peserta didik dapat menghubungkan data/informasi yang diperoleh untuk menarik kesimpulan.
5. Tahap 5 (Mengkomunikasikan), pada tahap ini guru memberikan umpan balik, meluruskan, memberikan penguatan, serta memberikan penjelasan/informasi lebih luas, serta guru membantu peserta didik untuk menentukan butir-butir penting dan simpulan yang akan dipresentasikan, baik dengan atau tanpa memanfaatkan teknologi informasi.

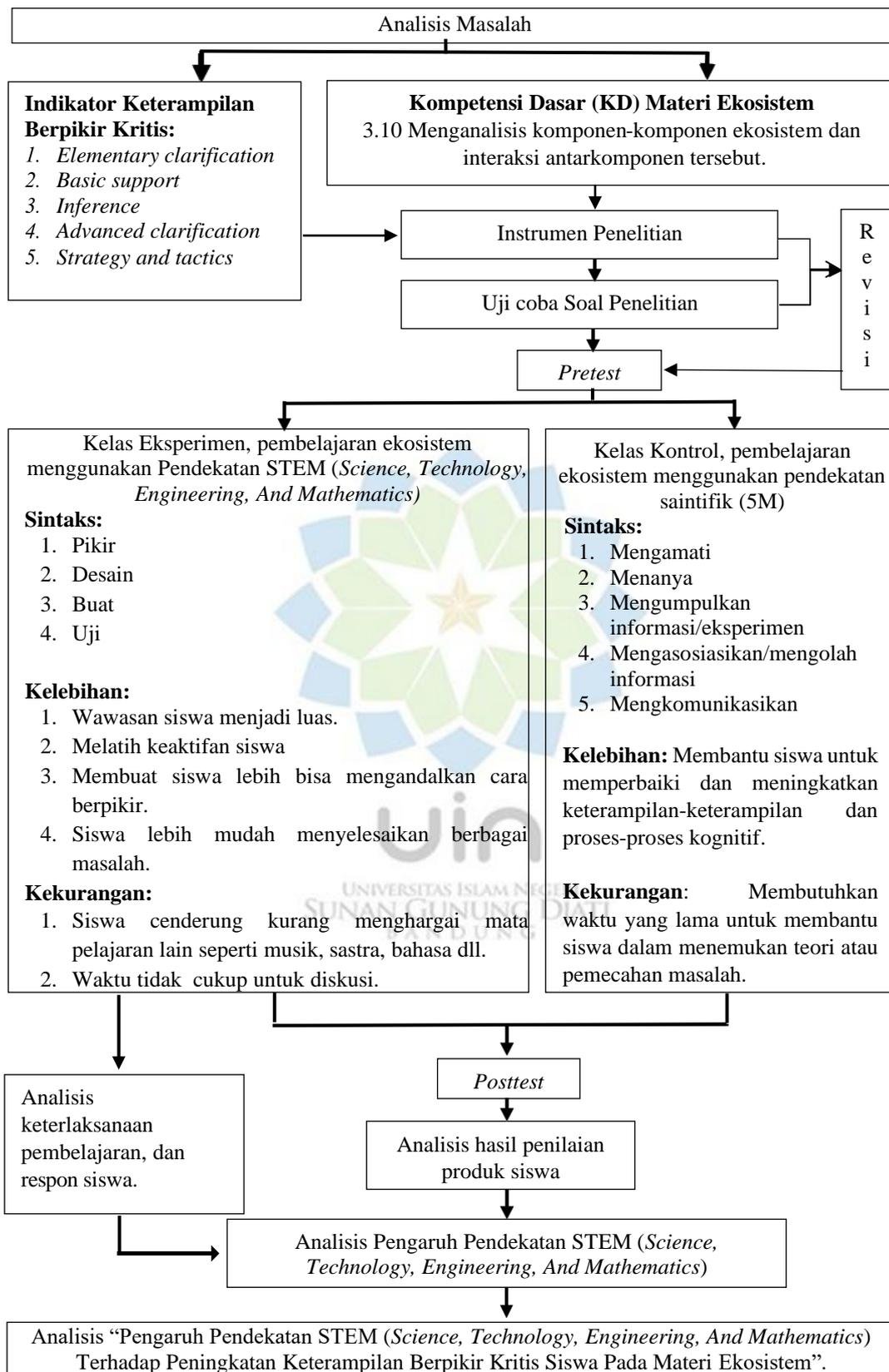
Berdasarkan pernyataan diatas semua pendekatan pasti ada kelebihan dan kekurangannya. Pendekatan saintifik menggunakan pembelajaran discovery learning tersebut memiliki kelebihan yaitu membantu siswa untuk memperbaiki dan

meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif. Kekurangannya yaitu membutuhkan waktu yang lama untuk membantu siswa dalam menemukan teori atau pemecahan masalah (Kemendikbud, 2014: 32-33).

Setelah pelaksanaan pembelajaran maka perlu untuk menganalisis bagaimana tingkat keterlaksanaan tahapan pembelajaran. Analisis dilakukan oleh observer yang menilai sesuai dengan panduan yang ada pada lembar observasi. Selanjutnya dilakukan analisis keterampilan berpikir kritis siswa melalui *pretest* sebelum pembelajaran untuk mengetahui kemampuan dasar siswa. Setelah pembelajaran selesai, siswa diberi *posttest* untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap keterampilan berpikir kritis.

Untuk mengembangkan keterampilan siswa, maka siswa akan membuat produk berupa buku yang memiliki bagian yang dapat bergerak atau memiliki unsur 3 dimensi serta memberikan visualisasi cerita yang menarik, mulai dari tampilan gambar yang dapat bergerak ketika halamannya dibuka. Produk tersebut yaitu *Pop up Book* Ekosistem yang kemudian dinilai oleh guru. Untuk menjelaskan bagaimana produk tersebut maka dilakukan penilaian berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan. Selain itu, observasi juga dilakukan untuk menganalisis respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Data tersebut diperoleh dari kuisisioner yang diisi oleh siswa. Dari kuisisioner tersebut maka dapat dideskripsikan keunggulan dan kelemahan dari perlakuan yang dilakukan.

Penelitian ini dilakukan dengan skema kerangka pemikiran yang disajikan dalam Gambar 1.1 berikut :



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah, dapat dirumuskan hipotesis penelitian yaitu “Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) terdapat pengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem”. Sedangkan hipotesis statistiknya yaitu sebagai berikut :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak adanya pengaruh pembelajaran menggunakan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat pengaruh pembelajaran menggunakan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem.

Formula hipotesis :

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ dan $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

Jika H_0 ditolak maka H_1 diterima, artinya bahwa terdapat pengaruh pembelajaran ekosistem menggunakan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

Jika H_0 diterima maka H_1 ditolak, artinya bahwa tidak terdapat pengaruh pembelajaran ekosistem menggunakan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

G. Hasil - Hasil Penelitian Yang Relevan

Terkait penelitian sebelumnya, terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian pendekatan STEM terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis ini diantaranya :

1. Hacıoglu (2021:149), dalam jurnal yang berjudul *“The Effects of STEM Education on the Student’s Critical Thinking Skills and STEM Perceptions”* membahas mengenai efek pendidikan STEM berbasis desain teknik terhadap keterampilan berpikir kritis dan persepsi STEM pada siswa di tingkat sekolah menengah. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendidikan STEM berpengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kritis khususnya pada aspek *“truth-seeking and open-minded”*.
2. Agustina, dkk (2020:285), dalam jurnal yang berjudul *“Pendekatan STREAM (Science - Technology - Religion - Engineering - Arts -Mathematics) Membekalkan Kebiasaan Berpikir Mahasiswa”* menjelaskan bahwa telah dapat mengembangkan aspek STEM dengan penambahan aspek *religion* (R) untuk mahasiswa calon guru biologi.
3. Sari (2020), menyebutkan bahwa penggunaan multimedia berbasis STEM dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada pembelajaran Biologi. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kelayakan multimedia yang telah dikembangkan sebesar 53, 75 pada aspek pembelajaran; 52, 50 pada aspek materi; 82, 83 pada aspek tampilan media; dan 45, 42 pada aspek pemrograman. Keempat aspek tersebut dalam kategori sangat baik. Sedangkan skor rata-rata tanggapan siswa terhadap kualitas multimedia yaitu 9, 15 dari skor maksimal 12. Skor tersebut juga termasuk dalam kategori sangat baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa multimedia berbasis STEM yang dikembangkan layak untuk diterapkan dalam pembelajaran untuk menumbuhkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah.
4. Kang (2019:19), dalam artikelnya yang berjudul *“A Review of The Effect of Integrated STEM or STEAM (Science, Technology, Art, and Mathematics) Education in South Korea”* menjelaskan bahwa pendidikan STEAM di Korea Selatan telah memberikan dampak positif berupa peningkatan profesionalitas guru, dan memberikan peningkatan yang cukup tinggi terhadap pembelajaran kognitif maupun afektif siswa.
5. Lestari (2018: 205), dalam jurnal yang berjudul *“Implementasi LKS dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk*

Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa” bahwa pendekatan STEM yang diintegrasikan pada LKS dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

6. Siswanto (2018), didapati hasil nilai kreativitas terdapat perbedaan cukup signifikan antara hasil penilaian kreativitas mahasiswa sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran dengan pendekatan STEM. Pada perhitungan n-gain dihasilkan skor 0,62, Yang menunjukkan adanya peningkatan kreativitas mahasiswa dengan kriteria sedang.
7. Mulyana, dkk (2018) menyebutkan bahwa siswa yang di berikan pendekatan STEM dalam pembelajaran memiliki skill multipresentasi yang lebih baik secara signifikan dari pada siswa yang tidak mendapat perlakuan pendekatan STEM.
8. Kurniawan (2018), disebutkan bahwa Hasil penelitian menunjukan pembelajaran biologi melalui pendekatan STEM terhadap kemampuan Komunikasi Siswa dapat meningkat secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran yang masih menggunakan metode *Konvensional* dan *Demonstrasi*.
9. Afriana dkk (2016), yang menghasilkan Literasi sains siswa mengalami peningkatan dengan N-Gain berturut-turut 0,36 dan 0,31 yang termasuk dalam kategori sedang untuk aspek pengetahuan, dan kompetensi setelah penerapan pjl berbasis STEM.
10. Yakman (2012), dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa pendekatan STEAM efektif dengan hasilnya yang signifikan terhadap peningkatan kualitas dan mutu pendidikan, ekonomi, industri dan kesejahteraan masyarakatnya.