

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Kajian Teori

##### 1. Pendekatan STEM

Dalam era di mana teknologi terus berkembang pesat dan kompleksitas masalah global semakin meningkat, pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) telah difokuskan dalam mempersiapkan generasi mendatang untuk menghadapi tantangan yang kompleks. Pendekatan STEM menawarkan pendekatan terintegrasi yang memadukan empat disiplin utama ini, memungkinkan peserta didik untuk mendapatkan wawasan yang mendalam tentang konsep-konsep fundamental dan aplikasi praktisnya.

##### a. Pengertian Pendekatan STEM

STEM dikenal untuk pertama kalinya pada *national science foundation* yang dikembangkan di Amerika dalam mengatasi suatu peroblem dengan memformulasikan beberapa disiplin yang terpadu (Mulyani, 2019). Pendekatan STEM mengkombinasikan subjek keilmuan, teknologi, teknik, dan matematika yang menjadi inovasi yang populer di beberapa masyarakat global. Gagasan STEM merupakan upaya menerapkan pembelajaran berbasis problem berdasarkan dunia nyata dalam kehidupan sehari-hari peserta didik (Arsanti & Subiantoro, 2021).

Saat ini di beberapa negara termasuk Indonesia juga mengenal arti STEM sebagai keterpaduan empat bidang utama, yakni sains, teknologi, teknik, dan matematika. Proses pembelajaran dengan keterpaduan dapat menciptakan wadah ajar yang aktif dan bermakna (Marta & Ramli, 2021). Dalam Fathoni et al., (2020) menjabarkan disiplin tersebut berdasarkan KBBI, yakni sains merupakan terapan bidang ilmu fisika, biologi, dan kimia. Teknologi dalam hal ini merupakan inovasi yang direkayasa untuk

penyediaan kebutuhan yang membantu manusia dalam berbagai hal. Teknik dimuat dalam beberapa hal, yaitu sebagai proses merencanakan, menciptakan, mengembangkan, dan meningkatkan pengetahuan ilmiah dalam perancangan prosedur yang dapat menyelesaikan persoalan dalam kehidupan manusia. Sementara itu, matematika diklasifikasikan sebagai bidang ilmu yang berhubungan dengan bilangan dan hubungannya serta panduan yang digunakan untuk menjawab penyelesaian masalah yang terkait dengan konteks.

Pendapat Khairiyah dalam Subayani, (2022) sejalan dengan definisi sebelumnya, yang menyatakan lingkup ilmu pada STEM terdiri dari empat muatan ilmu. Menurutnya muatan ilmu tersebut masing-masing dapat di beri definisi, yakni sains artinya kumpulan hasil ilmiah yang melewati proses tertentu dalam suatu waktu melalui kajian yang bersifat ilmiah sehingga menghasilkan pandangan baru. Teknologi artinya cakupan dalam pengembangan alat bantu yang memuat kemudahan dari sebelumnya pada berbagai ranah objek yang di tingkatkan. *Engineering* (teknik) melibatkan proses membangun prosedur dalam perancangan dan rekayasa berbagai bidang untuk menyelesaikan problem dalam kehidupan nyata. Sementara itu, matematika ialah disiplin pengetahuan yang berkaitan dengan kemampuan logika struktural dalam menghubungkan angka dan pola-pola dalam suatu objek tertentu.

Berdasarkan pandangan mengenai aspek STEM diatas, maka dapat di simpulkan beberapa hal, yaitu (1) sains (*science*) merupakan kemampuan dalam mengaplikasikan konsep ilmiah dan proses untuk mengeksplorasi alam, serta kemampuan untuk turut serta dalam menentukan keputusan untuk memberikan dampak; (2) teknologi (*Technology*) berupa ilmu tentang bagaimana mengaplikasikan ilmu terapan, mengetahui tentang perkembangan teknologi dan berkompeten dalam mengkaji proses teknologi dapat berdampak pada tatanan dasar sampai global; (3) teknik (*Engineering*) merupakan pengetahuan tentang sebuah proses yang menyebabkan ilmu terapan dapat dipelajari lebih lanjut melewati metode desain dengan penggunaan submateri berbasis proyek dengan cara

mengombinasikan dua atau lebih tema pembelajaran (interdisipliner); (4) Matematika (*Mathematics*) merupakan kemampuan dalam mengkaji sebab dan mengakomodir ide dengan efektif berdasarkan sikap dan ketekunan penyelesaian persoalan matematika yang kompleks.

Pendekatan STEM dimaknai sebagai konsep pembelajaran dengan pengintegrasian proses perancangan teknik yang diprioritaskan dalam seperangkat pembelajaran STEM (Suwardi, 2021). Berkaitan pada bendapat tersebut, STEM juga termasuk pendekatan yang dapat di gunakan untuk memahami karakter untuk mendukung kerangka ilmu dan keterampilan dengan keikutsertaan terdidik pada pembelajaran yang berhubungan dengan rekayasa teknologi (Riyanto et al., 2021).

STEM dikenal sebagai metode pembelajaran yang sangat efektif karena memfokuskan pada keterampilan pemecahan masalah yang memuat ilmu pengetahuan utama, yaitu bidang IPTEK, logika matematika, dan rekayasa. Melalui pendekatan pembelajaran ini dapat menciptakan suatu sistem belajar yang sederhana karena rumpun disiplin tersebut diperlukan diperlukan dalam menjawab tantangan era abad ke-21. Dalam penelitian Ritonga & Zulkarnain, (2021) dikemukakan bahwa melalui pembelajaran menggunakan pendekatan STEM dapat menyebabkan peserta didik dapat meningkatkan kempuan kolaborasi dan keterampilan dasar dalam memperoleh pengetahuan dari pengalamannya. Pendekatan STEM memberikan momentum yang luas untuk menemukan dan merancang solusi yang dihadapi peserta didik dalam belajar (Adam & Halim, 2019).

Berdasarkan beberapa pemaparan teori di atas, dapat ditarik garis besar bahwa STEM termasuk konsep pendidikan yang menyatupadukan keilmuan, ilmu terapan, rekayasa, dan logika matematika yang berdasar integratif dalam proses pembelajaran. Mulai dari awalnya diperkenalkan oleh NSF Amerika Serikat hingga menjadi bagian penting dari reformasi pendidikan global, STEM telah membawa perubahan signifikan dalam cara siswa memahami konsep-konsep akademik dan mengaplikasikannya dalam konteks dunia nyata. Melalui pendekatan ini, siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan keterampilan kritis seperti pemikiran analitis, kreativitas,

dan kolaborasi, yang esensial saat mengatasi tantangan kompleks abad ke-21; (4) matematika (*math*) merupakan pemahaman tentang konsep matematika dalam penerapannya di kehidupan nyata. Dengan integrasi STEM dalam kurikulum, diharapkan siswa dapat lebih siap menghadapi dunia yang terus berubah dengan teknologi yang semakin maju.

### **b. Tujuan Pendekatan STEM**

Dalam beberapa pendapat, tujuan pendekatan STEM lebih di tekankan pada pemecahan masalah di dunia nyata. Seperti pendapat Ariani dalam Maulana, (2020) menyebutkan bahwa pendidikan dengan rumpun ilmu dalam STEM dibutuhkan untuk membangun kemampuan kognitif, keterampilan mendesain, kecakapan manipulasi, penggunaan teknologi, dan implementasi pengetahuan. Sejatinya penerapan STEM *education* memiliki tujuan dalam menyiapkan peserta didik untuk pengembangan diri dalam berinovasi dan berkreasi agar mampu dan siap berkontribusi sesuai bidang yang akan ditekuni. Beberapa peneliti mengungkapkan tujuan utama dari penerapan STEM adalah inisiatif pengembangan seluruh kapasitas peserta didik yang meliputi daya fisik, spiritual, sosial, intelektual, dan emosional (Ishak et al., 2021).

Dalam definisi lainnya, pendekatan STEM dimuat dalam berbagai pertimbangan yang kompleks dan berkaitan dengan keberlanjutan perkembangan ilmu pengetahuan. STEM dicanangkan sebagai masa depan ilmu pengetahuan agar peserta didik dapat menerapkan kompetensi abad 21 dan menyiapkan diri dalam peluang karir di masa yang akan datang (Puspaningrum, 2020). Untuk pendidik, menerapkan pendekatan STEM dapat meningkatkan *pedagogical content knowledge* dalam memberikan pelayanan pengajaran yang lebih efektif (Mulyani, 2019).

Berbeda dari beberapa pendapat sebelumnya, dalam Bybee, (2013) mendeskripsikan tujuan diterapkannya pendekatan STEM adalah; (1) memiliki wawasan, karakter, dan kreatifitas dalam menelaah permasalahannya serta mendefinisikan fenomena yang berkaitan dengan sains, matematika, teknologi, dan rekayasa; (2) memiliki kepekaan dalam disiplin ilmu STEM

yang merupakan bentuk wawasan keilmuan dan objek yang pelopori oleh manusia; (3) memiliki pengetahuan diri bahwa materi, pengetahuan dan kultural dibentuk dalam disiplin sains dan teknologi; (4) berkeinginan terlibat dalam pengembangan keilmuan dan isu yang berkaitan dengan STEM untuk menjadi salah satu kontribusi dalam menggunakan ide sains dan lingkup pengetahuan lainnya.

Kesimpulan yang dapat dijabarkan melalui pemaparan di atas yaitu STEM menjadi sebuah elemen penting yang bertujuan guna mempersiapkan manusia yang berkompeten dalam berbagai bidang untuk bersaing dan memiliki kesiapan dalam menghadapi tantangan global yang semakin maju. Dalam penelitian ini spesifikasi tujuan pendekatan STEM adalah guna meningkatkan salah satu kompetensi yang menentukan kesiapan peserta didik yang dalam konteks ini adalah keterampilan berpikir analitis atau kritis.

### **c. Manfaat Pendekatan STEM**

Manfaat pendekatan STEM secara umum adalah menjadi panduan untuk menjawab tantangan perkembangan ilmu pengetahuan tetap berada pada alur yang semestinya. Individu peserta didik melalui metode dan pendekatan yang tepat dan sesuai mampu bersaing secara global dalam menanggapi perubahan yang kompleks. Dalam (Izzati et al., 2019) mengemukakan bahwa pendekatan STEM dalam proses belajar dapat melatih kemampuan komunikasi, berkolaborasi, kritis dalam berpikir dalam menghadapi persoalan. Selain itu, jiwa kreatif dan inovatif mampu ditumbuhkan melalui pengalaman langsung mereka.

Sedikit berbeda dari pendapat sebelumnya, Oktapiani & Hamdu Ghullam, (2020) mengategorikan beberapa manfaat yang dapat diperoleh melalui pendekatan STEM, yaitu untuk

- 1) Mempertajam sikap kritis, dan logis peserta didik
- 2) Memupuk semangat gotong royong dalam menyelesaikan persoalan dalam kelompok

- 3) Memberi gambaran dunia kerja sejak dini
- 4) Menanam sikap produktif dalam memanfaatkan teknologi
- 5) Wadah untuk melatih sikap mengkaji dan mencari solusi
- 6) Mengimplementasikan kecakapan abad 21
- 7) Memiliki literasi sains dan teknologi yang baik

Kesimpulan yang diperoleh adalah bahwa penggunaan pendekatan STEM dalam pendidikan diperoleh beberapa manfaat, yaitu peserta didik memiliki kemampuan dalam menjawab tantangan berbagai masalah secara terbuka, menumbuhkan kompetensi yang membuat mereka memaknai pengetahuan dengan baik, serta menciptakan rasa percaya diri peserta didik dalam menyempurnakan diri untuk memperoleh optimalisasi hasil.

#### **d. Karakteristik Pendekatan STEM**

Karakteristik *STEM education* memuat beberapa unsur yang melibatkan penggunaan berbagai disiplin ilmu pengetahuan. Unsur-unsur tersebut terdiri dari integrasi disiplin ilmu dalam pendekatan STEM yang mewadahi disiplin sains, teknologi, teknik, dan matematika. Penerapan pendekatan STEM juga bersifat kontekstual berdasarkan situasi nyata yang menyebabkan ilmu memiliki makna pada prosesnya. Menghadapi situasi yang nyata dapat menciptakan sumber daya manusia yang mampu memberikan solusi dalam berbagai masalah yang mereka temui dan peserta didik dituntun untuk memberikan rancangan dan pengembangan produk atau sistem nyata dalam menjawab tantangan kemajuan ilmu pengetahuan (Mulyani, 2019).

Dalam Fitriyani et al., (2020) berpikir kompleks diperoleh melalui pengajaran STEM dan dapat ditingkatkan seiring waktu dalam menjembatani peserta didik untuk menjadi ilmuwan yang memberikan dampak baik bagi sekitarnya. Penerapan pendekatan sangat efektif guna mempengaruhi hasil belajar yang maksimal. Integrasi bidang ilmu

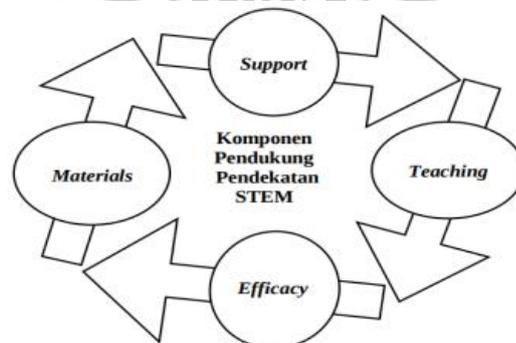
pengetahuan membantu peserta didik bernalar dengan logis, sistematis, dan matematis.

Pendapat Mulyani dan Fitriani tersebut dapat dibulatkan pada karakteristik pengajaran STEM dapat terdiri atas beberapa unsur:

- 1) Pengintegrasian didiplin ilmu STEM
- 2) Belajar sambil melakukan
- 3) Berhubungan dengan lingkungan sekitar
- 4) Kesiapan sumber daya sebagai tuntutan dalam revolusi 4.0
- 5) Pendekatan realistik untuk melatih kempuan dasar dan keterampilan halus dan kasar

#### e. Komponen Pendukung Pendekatan STEM

Dalam mendukung penerapan STEM di kelas terdapat beberapa komponen yang menjadi acuan dasar dalam mendukung pembelajaran STEM. komponen tersebut dimuat dalam dambar dibawah ini.



**Gambar 2. 1** Komponen Pendukung Pendekatan STEM

Unsur-unsur dan elemen di atas dapat dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Unsur *support*, dukungan dalam hal ini sangatlah penting untuk membangun kolaborasi sekolah dengan dunia industri, maupun kolaborasi dengan masyarakat sekolah.
- 2) Unsur *teaching*, berkaitan dengan penguasaan pendidika untuk mentranfer ilmu pengetahuan secara objektif.

- 3) Unsur *efficacy*, Hal ini berkaitan dengan kepercayaan pendidik untuk berkomitmen melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan STEM.
- 4) Unsur *materials*, kelengkapan perangkat dan sarana dalam pembelajaran juga sangat penting untuk kesuksesan hasil belajar (Fathoni et al., 2020).

Berdasarkan komponen pendekatan STEM di atas, diperoleh kesimpulan yang mana pengaplikasian pembelajaran STEM membutuhkan dukungan dari berbagai aspek. Hal ini meliputi kolaborasi dengan industri dan sesama pendidik dalam sekolah untuk mendukung implementasi pembelajaran. Pendidik perlu mempersiapkan diri dengan baik dalam menguasai materi dan keterampilan pengajaran STEM di kelas. Selain itu, keyakinan guru dalam penerapan integrasi bidang STEM dipengaruhi oleh pengendalian diri terhadap bidang teknologi, sains dan lainnya. Keterikatan mereka untuk melaksanakan pembelajaran dengan baik. Fasilitas yang mencukupi juga menjadi hal yang vital dalam mendukung eksekusi pembelajaran STEM. Dengan memperhatikan dan mengoptimalkan semua aspek tersebut, penerapan pembelajaran STEM dapat menjadi lebih efektif dan berdampak positif bagi peserta didik.

#### **f. Tahapan Pembelajaran Dengan Pendekatan STEM**

STEM *education* tidak dijalankan hanya dengan muatan disiplin ilmu pengetahuan. Namun juga harus memperhatikan aturan-aturan atau langkah-langkah berdasarkan pada beberapa pendapat ahli. Laboy Rush dalam Wijayanto et al., (2020) berpendapat bahwa terdapat lima langkah-langkah utama dalam implementasi pendekatan STEM, yaitu memformulasikan problem, mendesain pemecahan masalah, dan memakai model, komunikasi serta Evaluasi. Langkah-langkah tersebut dapat dijelaskan dibawah ini!

- 1) *Reflection*, tahapan awal dalam melakukan pendidikan STEM adalah merumuskan masalah. Kegiatan tersebut ditujukan untuk mendalami problem yang ada dan disangkut pautkan dengan wawasan lainnya.

- 2) *Research*, kompleksitas ilmu pengetahuan semakin berubah sehingga harus adanya *research* untuk keterlibatan peserta didik dalam kelompok pada konteks tertentu dan relevansi kecakapan konsepnya.
- 3) *Discovery*, digambarkan sebagai pengembangan kegiatan pembelajaran dengan proses diskusi pada lingkup yang sederhana guna menemukan hasil solutif dalamanggapi problem serta hubungannya dengan gotong royong antar peserta didik dalam suatu komunitas.
- 4) *Application*, tujuan penggunaan suatu metode adalah memberikan evaluasi selanjutnya untuk meningkatkan hasil pada taraf yang lebih baik.
- 5) *Komunikation and evaluation*, proses yang bermakna menentukan hasil dalam suatu penerapan disiplin. Kegiatan komunikatif pada penerapan demonstrasi adalah hal penting untuk melatih sikap komunikatif dalam memberikan argumen, menanggapi argumen, dan menilai argumen tersebut.

Pedapat lain dikemukakan oleh Banila et al., (2021) bahwa dalam pembelajaran campuran dengan implementasi STEM melewati tiga proses yang perlu dilakukan, proses tersebut harus melalui tahapan mencari solusi, memperoleh informasi, dan mensintesi pengetahuan. Tahapan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

- 1) Mencari solusi, kegiatan ini berhubungan proses mandiri dalam menemukan suatu dasar pengetahuan melalui berbagai sumber. Proses tersebut dapat mengembangkan wawasan sains pada ranah sosial dan budaya masyarakat.
- 2) Memperoleh informasi merupakan tahapan yang dapat membangun sikap empiris peserta didik melalui proses melihat, melakukan, dan menyimak topik dan kaitannya pada beberapa hal tertentu yang dikembangkan pada proses yang seimbang.
- 3) Mensintesi pengetahuan, proses memperoleh informasi ditentukan pada kegiatan yang kolaboratif, yaitu dengan menghubungkan beberapa

kesimpulan pada suatu konsep yang kemudian disampaikan di depan forum atau kelas.

Pendekatan STEM mengintegrasikan dasar ilmu pengetahuan diperlukan prosedur yang menyesuaikan dengan berbagai keadaan sosial di lingkungan. Dalam Hulwani et al., (2021) berdasarkan pada prosedur penelitian yang dilakukan, diperoleh beberapa tahapan dalam integrasi STEM. tahapan tersebut meliputi; (1) mempersiapkan dan mengembangkan produk informasi; (2) mengevaluasi informasi yang diperoleh; (3) mendiskusikan hasil; (4) menyimpulkan kumpulan temuan pada tahap sebelumnya.

Melalui beberapa pendapat yang dikemukakan sebelumnya, penelitian ini mengadopsi lima tahapan dalam implementasi pendekatan STEM, yaitu mengartikulasikan masalah, menyusun strategi penyelesaian masalah, menciptakan dan mengembangkan model, pengaplikasian, demonstrasi dan penilaian. Tahapan tersebut didistribusikan untuk meningkatkan proses ajar dalam menemukan solusi terhadap problem dalam kehidupan sehari-hari serta kritis dalam bernalar.

#### **g. Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan Pembelajaran STEM**

Penerapan pendekatan STEM telah dilakukan sejak awal abad ke 21 di berbagai tingkatan sekolah. Sehingga telah melewati beberapa evaluasi untuk pengembangan metode belajar yang efektif. Hasil dari evaluasi tersebut ditemukan kelebihan dan kekurangan dari penerapan pendekatan STEM di sekolah. Menurut Hadinugrahaningsih dalam Makkasau et al., (2023) kelebihan pengaplikasian STEM di sekolah diantaranya adalah (a) membangun wawasan ilmiah dalam kesinambungan ilmu pengetahuan; (b) menciptakan rasa penasaran terhadap ilmu pengetahuan; (c) mendorong sikap ilmiah dalam memperoleh informasi; (d) menerapkan prinsip kolaboratif dalam menanggapi persoalan; (e) menjutifikasi hubungan pikiran dan tindakan; (f) memperluas kesempatan untuk menerapkan wawasan. Sementara itu, adapun kekurangan dalam pengimplementasian

pendidikan STEM yaitu dalam pelaksanaannya memerlukan waktu yang cukup panjang dan peserta didik beberapa peserta didik kemungkinan tidak mampu dalam menerapkan pendekatan ilmiah serta memungkinkan beberapa peserta didik yang tidak mampu berkolaborasi dalam grup dan memungkinkan peserta kesusahan memproses informasi keseluruhan jika submateri yang diberikan berbeda antar kelompok lainnya.

Dalam Thovawira et al., (2021) Juga memaparkan tentang kelebihan dan kekurangan dalam penerapan STEM di sekolah. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*) di lingkungan sekolah membawa sejumlah keunggulan dalam meningkatkan mutu pembelajaran dan prestasi siswa. Adapun kelebihan penerapan pendekatan STEM di sekolah yaitu (1) Mendorong kemampuan berpikir kritis; (2) Membangun literasi sains; (3) Mengembangkan keterampilan teknis; (4) Memperkuat kolaborasi; (5) Menggali potensi inovasi; (6) Meningkatkan keterampilan komunikasi; (7) Membangun kewirausahaan dan (8) Mendorong kreativitas (Thovawira et al., 2021).

Dengan pendekatan STEM, siswa dapat lebih baik memahami konsep-konsep sains, matematika, dan teknologi serta menguasai keterampilan yang penting untuk menghasilkan solusi yang efektif dan inovatif. Selain mempunyai kelebihan pendekatan edukasi STEM juga terdapat kelemahan dalam penerapannya. Permasalahan yang dihadapi pada pembelajaran STEM di sekolah terdiri dari aspek waktu, material, sistem, *support*, dan pemahaman terkait STEM

- 1) Kendala waktu, implementasi pendekatan STEM membutuhkan waktu yang lebih panjang untuk mengembangkan keterampilan yang diperlukan, yang dapat mengganggu alokasi waktu untuk mata pelajaran lainnya.
- 2) Keterbatasan sumber daya, pendekatan STEM membutuhkan lebih banyak sumber daya seperti peralatan laboratorium, perangkat lunak, dan guru dengan keterampilan yang spesifik, yang dapat menghabiskan

sumber daya yang seharusnya digunakan untuk keperluan pembelajaran lainnya.

- 3) Keterbatasan akses: penerapan STEM membutuhkan akses yang lebih mudah ke teknologi dan informasi, yang dapat membuat siswa tanpa akses tersebut tertinggal dalam pembelajaran.
- 4) Kurangnya dukungan, implementasi STEM membutuhkan dukungan yang besar dari pihak wilayah, pemerintah, dan dunia usaha, yang dapat mengabaikan dukungan yang seharusnya diberikan kepada aspek pembelajaran lainnya.
- 5) Keterbatasan keahlian guru, penerapan STEM membutuhkan keahlian yang tinggi dari guru dalam bidang sains, ilmu terapan, rekayasa, dan matematika, yang mampu meninggalkan guru tanpa keahlian yang diperlukan untuk mengadopsi pendekatan ini.
- 6) Persyaratan yang ketat, pendekatan STEM menuntut persyaratan yang tinggi dari peserta didik seperti kritis, kreatif, dan inovatif, yang membuat beberapa peserta didik kesulitan memenuhinya.
- 7) Kendala pemahaman, implementasi STEM mengharuskan pemahaman yang mendalam tentang konsep sains, ilmu terapan, rekayasa, dan matematika, yang dapat membuat beberapa siswa sulit untuk mengikuti.
- 8) Ketidakeimbangan kurikulum, pendekatan STEM menekankan pada keseimbangan antara pengetahuan ilmiah, ilmu terapan, teknik, dan matematika, yang dapat mengabaikan pentingnya pembelajaran lain seperti sosial dan humaniora.

Kesimpulan dari pemaparan di atas adalah bahwa penerapan pendekatan STEM di sekolah memberikan manfaat besar seperti memperkuat pemahaman konsep, memicu rasa ingin tahu, dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta kolaborasi. Namun, ada juga tantangan yang perlu diatasi. Misalnya, pembelajaran STEM sering memakan waktu lebih lama, dan butuh sumber daya tambahan seperti alat dan guru yang ahli. Tidak semua siswa juga bisa mengakses teknologi dengan mudah, dan beberapa guru mungkin tidak memiliki keahlian yang

cukup. Siswa juga harus memenuhi persyaratan yang tinggi, dan kurikulum harus seimbang antara STEM dan mata pelajaran lainnya. Meskipun ada tantangan, dengan pemahaman yang baik dan dukungan yang tepat, pendekatan STEM bisa terus meningkatkan pendidikan dengan lebih baik lagi.

## **2. Keterampilan Berpikir Kritis**

Pengembangan keterampilan analitis pada peserta didik menjadi aspek kunci dalam pendidikan yang berpusat pada pembelajaran yang mendalam dan berkelanjutan. Seiring dengan meningkatnya kompleksitas dunia modern, kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan merumuskan pemikiran secara kritis menjadi landasan yang penting bagi perkembangan intelektual dan profesional para siswa. Dengan demikian, pemahaman yang mendalam tentang keterampilan berpikir kritis menjadi fokus utama dalam membekali penerus yang berkompeten dalam melewati dan memberi solusi terhadap problem di masa yang akan datang

### **a. Pengertian Keterampilan Berpikir**

Dalam Darwanto, (2019) menyebutkan arti berpikir adalah kebijaksanaan dalam menentukan yang baik berdasarkan keyakinannya. Artinya, setiap kegiatan manusia yang dilandasi dengan mempertimbangkan sesuatu yang kemudian memunculkan suatu kegiatan dapat disebut sebagai aktivitas berpikir, baik refleksi maupun tindakan yang diputuskan. Secara garis besar, berpikir adalah proses kompleks dalam pikiran yang melibatkan pengolahan informasi untuk memahami, menyelesaikan masalah, membuat keputusan, dan mencapai kebenaran. Ini mencakup aktivitas mental seperti merumuskan pertanyaan, mencari solusi, menggunakan logika, dan berimajinasi. Berpikir juga melibatkan eksplorasi ide-ide secara cermat, dimulai dari adanya tantangan atau permasalahan yang dihadapi. Dalam berpikir muatan terdalam adalah menjadi pondasi segala bentuk yang menggerakkan dalam suatu tindakan (Wulandari et al., 2019)

Berpikir memiliki makna yang cukup kompleks, dalam prosesnya pengaruh kebiasaan, aktivitas, dan pembelajaran sangat menentukan bagaimana alur pikiran dalam mengotakkan setiap stimulus yang ada. Dalam Walfajri & Harjono, (2019) mengemukakan arti berpikir ialah acuan peninjauan terhadap baik dan buruknya suatu hal yang mendasari keyakinan dan kecenderungan intelektualitasnya. Konteks berpikir jika pada bidang ilmu pengetahuan dapat dimaknai sebagai aktivitas psikis dalam hal rasa keingintahuannya terhadap sesuatu ilmu pengetahuan (Ruggiero dalam Marudut et al., 2020). Maksudnya, pada saat kegiatan merumuskan suatu problem, menimbang solusi yang dapat dilakukan atau berkeinginan dalam mencari tahu tentang suatu hal, maka hal tersebut telah dikatakan sebagai langkah berpikir. Dalam bidang ilmu pengetahuan, berpikir termuat dalam berbagai kompleksitas dengan berbagai pemaknaan. Seperti dalam (Norrizqa, 2021) berpikir memuat berpikir analitis, kritis, masuk akal, dan tersistem.

Berdasarkan berbagai pandangan yang diutarakan oleh para akademisi di atas, diperoleh kesimpulan bahwa berpikir adalah prosedur kompleks dalam pikiran yang melibatkan pengolahan informasi untuk memahami, menyelesaikan masalah, membuat keputusan, dan mencapai kebenaran. Berpikir melibatkan aktivitas mental seperti merumuskan pertanyaan, mencari solusi, menggunakan logika, dan berimajinasi. Proses ini juga melibatkan eksplorasi ide-ide secara cermat, dimulai dari adanya tantangan atau permasalahan yang dihadapi. Berbagai jenis berpikir juga telah diidentifikasi, setiap jenis berpikir memiliki peran penting dalam membantu individu memahami lingkungan sekitarnya. Dengan demikian, berpikir merupakan kemampuan mental yang vital dalam menjalani kehidupan sehari-hari dan menghadapi tantangan kompleks dalam kehidupan.

#### **b. Pengertian Keterampilan Berpikir Kritis**

Suatu yang melandasi manusia ditentukan oleh bagaimana pikirannya. Keterampilan dalam mengelola pikiran menentukan taraf keberhasilan dalam memfilter hal negatif yang akan mempengaruhi kehidupan

atau lingkungannya. Berpikir dapat dilakukan oleh semua manusia, namun jika berhubungan dengan intelektualitas dan tindakan yang dihasilkan dari pikiran, maka penting memiliki keterampilan berpikir yang kritis. Keterampilan berpikir ini merupakan tingkatan dalam berpikir yang seharusnya, prosesnya melalui analisa mendalam tentang berbagai informasi yang diterima. Berpikir kritis menjadi perbincangan yang sering disemarakan dalam dunia pendidikan. hal tersebut karena keterampilan berpikir ini perlu dilatih dan dikembangkan.

Dalam Hidayat et al., (2019) menyatakan pentingnya memiliki kemahiran berpikir kritis bagi peserta didik untuk memperoleh kaidah-kaidah yang orisinil dari beragam informasi yang tersebar, khususnya sejalan dengan perkembangan teknologi yang tidak selalu berdampak positif. Segala tindakan yang dilakukan harus berdasar pada niat baik yang dilandasi oleh alur pemikiran yang tersruktur dalam menganalisis masalah, menilai argumentasi dan menciptakan suatu simpulan yang tepat. Berpikir bukan hanya pada ingatan kembali tentang suatu informasi, melainkan berpikir yang mempertimbangkan secara naluri dan masuk akal serta menghasilkan pemahaman mendalam terhadap suatu subjek informasi. (Saputra, 2020).

Keterampilan berpikir kritis diasah melalui kegiatan belajar dan kegiatan yang menitikberatkan pada kebutuhan peserta didik. Pembelajaran yang substansial akan meningkatkan pengalaman terhadap aktivitas belajar yang mengasah kompetensi berpikir secara ilmiah. Sejalan dengan pendapat Suatini, (2019) yang menerangkan bahwa berpikir kritis sangat wajar dalam dunia pendidikan karena kompleksitas pikiran masing masing peserta didik yang beragam sehingga melalui pikiran yang kritis dapat memutuskan tentang hal yang harus diyakini dan langkah yang dapat diambil setelahnya.

Kesimpulan yang dapat ditarik dari beberapa perbedaan definisi diatas adalah, bahwa berpikir kritis sangat berhubungan dengan keyakinan kuat terhadap sesuatu melalui analisa pikir dan gagasan, mengevaluasi setiap informasi dan memberi kesimpulan yang berdasar pada logika yang tepat. Keterampilan berpikir kritis penting untuk kesuksesan dalam hidup.

Hal Ini melibatkan analisis dan pengambilan keputusan yang baik berdasarkan informasi. Keterampilan ini membantu siswa memahami informasi secara mendalam dan membuat keputusan yang tepat. Pembelajaran dan latihan terus menerus diperlukan untuk mengembangkan keterampilan ini. Berpikir kritis membantu dalam membuat keputusan yang diyakini dan dipraktikkan pada situasi tertentu. Ini membantu dalam menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan yang bijaksana sehari-hari.

### **c. Karakteristik Keterampilan Berpikir Kritis**

Karakteristik keterampilan analitis merupakan kesanggupan untuk mengkritisi informasi dengan objektif, mengambil keputusan yang tepat, dan meningkatkan kemampuan mengidentifikasi dan memecahkan masalah. Beberapa karakteristik keterampilan berpikir kritis tersebut diantaranya.

- 1) Menelaah data, kemampuan berpikir kritis memungkinkan peserta didik untuk menelaah informasi dari beragam perspektif guna menemukan langkah terbaik.
- 2) Menemukan solusi optimal, peserta didik dapat mengidentifikasi solusi terbaik dan mengatasi kelemahan dengan berpikir kritis.
- 3) Pengambilan keputusan yang cerdas, berpikir kritis memungkinkan peserta didik membuat keputusan yang tepat dan mengurangi risiko kesalahan.
- 4) Berdasarkan pada data, kemampuan berpikir kritis memungkinkan siswa untuk membuat keputusan berdasarkan fakta, sehingga mereka dapat memilih solusi yang optimal.
- 5) Mengevaluasi asumsi, berpikir kritis memungkinkan peserta didik untuk meragukan asumsi yang dianggap benar, sehingga mereka dapat menyimpulkan dengan lebih akurat.
- 6) Meningkatkan keterampilan memecahkan masalah, peserta didik dapat memperluas potensi dalam menyelesaikan problematika yang rumit melalui pikiran yang kritis.

- 7) Memperbaiki keterampilan pengambilan keputusan, kemampuan berpikir analitis memungkinkan peserta didik dalam mengasah kemampuan dalam memutuskan yang logis di tengah situasi yang kompleks.
- 8) Mengembangkan kemampuan analitis, berpikir kritis menyokong peserta didik untuk menajamkan keterampilan analisis yang memungkinkan mereka dapat menilai informasi dari berbagai perspektif untuk menentukan tindakan terbaik.
- 9) Menunjukkan keterampilan evaluatif, berpikir kritis memungkinkan peserta didik untuk meningkatkan keterampilan evaluasi, sehingga mereka dapat menilai keandalan pernyataan dan merangkum kebenaran hubungan inferensial.
- 10) Menajamkan keterampilan interpretatif, peserta didik dapat mengasah keterampilan interpretasi yang memungkinkan mereka mendalami dan mengkombinasikan makna dari berbagai pengalaman, situasi, data, atau kriteria penilaian dengan berpikir kritis.

Selain pendapat di atas, dalam Asdarina et al., (2019). Menyebutkan karakteristik berpikir kritis memuat aspek-aspek yang perlu dikembangkan, yaitu terbuka, tidak terbatas, pertimbangan yang sesuai, dan evaluatif. Muatan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

- 1) Tertuju pada perolehan hasil yang baik terhadap pikiran yang masuk akal
- 2) Berdasar pada hasil yang sesuai dengan keterampilan kritis
- 3) Menelaah berbagai taktik yang terstruktur dan mencetuskan standar yang tepat
- 4) Memberi argumentasi berdasarkan berbagai sumber sebagai pendukung suatu penilaian

Tindak lanjut dari pendapat sebelumnya, diketahui bahwa karakteristik keterampilan berpikir kritis melibatkan kompetensi individu untuk menelaah informasi secara analitis dan objektif, mengambil keputusan yang tepat, serta meningkatkan kemampuan mengidentifikasi dan

memecahkan masalah. Ini mencakup menelaah data dari berbagai perspektif, mengidentifikasi solusi terbaik, membuat keputusan berdasarkan fakta, meragukan asumsi yang dianggap benar, mengembangkan keterampilan analisis, evaluasi, dan interpretasi, serta kemampuan dalam memecahkan masalah kompleks. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis menjadi landasan penting dalam pengembangan pemikiran yang lebih analitis dan reflektif.

#### **d. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis**

Aspek yang menjadi patokan dasar dalam menentukan ukuran sesuatu berada pada apa yang semestinya dilaksanakan dalam menemukan karakteristik yang telah memiliki kompetensi tersebut indikator. Ariza Rahmadana Hidayati et al., (2021) mengemukakan setidaknya terdapat enam indikator dalam keterampilan berpikir kritis, yaitu sebagai berikut.

- 1) Interpretasi, interpretasi adalah kompetensi untuk menghayati dengan tepat dan benar pada suatu problem, serta cakap dalam menuliskannya sama dengan intelektualitasnya. dari pernyataan dalam soal. Peserta didik diharapkan dapat memahami dengan baik persoalan dasar diperoleh dan mampu memaknai maksud dari persoalan tersebut
- 2) Analisis, analisis melibatkan pengidentifikasian hubungan antara pemaparan serta penjelasan yang dapat memberikan argumentasi yang akurat. Peserta didik difokuskan dalam merinci atau mengeksplorasi sehingga dapat memecutkan argumentasi yang tepat.
- 3) Evaluasi, evaluasi melibatkan penggunaan metode dan prosedur dalam menyelesaikan problem yang setelahnya dapat menciptakan hasil yang solutif terhadap problem yang dihadapi.
- 4) Inferensi, Inferensi adalah kemampuan untuk memberikan simpulan terhadap beberapa materi kailmuan pada penggunaannya

Berbeda dari pendapat diatas, Arif et al., (2019) keterampilan berpikir kritis memuat indikator sebagai berikut. (1) Klarifikasi dasar (*Basic Clarification*); (2) dasar pengambilan keputusan (*The Bases for a*

*Descision*); (3) Memberi kesimpulan; (4) klarifikasi lanjutan (*Advanced Clarification*); (5) Anggapan dan integrasi (*Supposition and Integration*).

- 1) Klarifikasi dasar merupakan tahap awal dalam memahami suatu masalah atau informasi. Dalam hal ini melibatkan merumuskan pertanyaan untuk memperjelas hal-hal yang tidak jelas, menganalisis argumen untuk memahami struktur dan validitasnya, serta bertanya dan merespon pertanyaan pengklarifikasian untuk memastikan bahwa pemahaman yang dimiliki adalah yang tepat.
- 2) Mengemukakan alasan untuk suatu yang ditetapkan melibatkan proses mempertimbangkan faktor-faktor yang relevan. Hal tersebut mencakup evaluasi akurasi sumber informasi untuk menilai ketepatan, serta mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi sebagai landasan untuk pengambilan keputusan.
- 3) Menyimpulkan adalah suatu kemampuan untuk membuat kesimpulan dari informasi yang ada. Dalam hal ini melibatkan pembuatan deduksi berdasarkan informasi yang tersedia, membuat induksi berdasarkan pola atau tren yang teridentifikasi, dan mempertimbangkan nilai keputusan berdasarkan deduksi dan induksi yang dilakukan.
- 4) Klarifikasi lebih lanjut merupakan proses untuk memperjelas pemahaman dengan lebih mendalam. Klarifikasi mencakup permisalan istilah yang relevan, serta pendapat yang mungkin belum diungkapkan secara eksplisit untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif.
- 5) Dugaan dan keterpaduan melibatkan proses mempertimbangkan berbagai faktor dan kemungkinan untuk menyusun sebuah keputusan. Hal tersebut mencakup pertimbangan secara logis premis, alasan, asumsi, dan posisi, serta menggabungkan kemampuan dan disposisi dalam membuat dan mempertahankan sebuah keputusan.

Lebih lanjut, menurut Robert Ennis dalam Crismasanti & Yunianta, (2019) dimensi keterampilan berpikir kritis serta indikatornya dimuat pada tabel berikut.

Tabel 2. 1 Dimensi keterampilan berpikir kritis menurut Robert Ennis

No.	Dimensi Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
1.	<i>Elementary Clarification</i> (Klarifikasi dasar)	1) Menjelaskan peribadi
		2) Menghargai berbagai pendapat
		3) Mengeksplorasi jawaban terstruktur
2.	<i>Basic Support</i> (Dukungan dasar)	4) Mempertimbangkan orisinilitas keilmuan
		5) Meninjau perolehan
3.	<i>Inferring</i> (Memberi kerimpulan)	6) Merencanakan kesimpulan
		7) Memberikan cakuman sedderhana
		8) Kajian dasar yang dipertimbangkan
4.	<i>Advance Clarification</i> (Mengklarifikasi)	9) Menemukanali spesifikasi keilmuan
		10) Menelaah pendapat dari beberapa pandangan
5.	<i>Strategies and Tactics</i> (Perencanaan skema)	11) Menentukan kesepakatan untuk aksi
		12) Kolaoratif dalam kelompok

Sumber: Crismasanti & Yunianta, (2019)

Dari berbagai pandangan para ahli, terdapat berbagai indikator keterampilan berpikir kritis yang muncul, namun dalam riset ini akan mengadopsi pendapat Robert Ennis yang mengklasifikasikan indikator berpikir kritis sebagai berikut.

- 1) *Elementary Clarification* (kemahiran dasar), Ini melibatkan kemampuan siswa untuk mengajukan pertanyaan memberikan penjelasan peribadi, menghargai berbagai pendapat, serta menelaah objek yang perlu dikembangkan. Ini menunjukkan bahwa siswa mampu memahami konsep secara mendalam dan mengungkapkan pemahaman mereka dengan jelas.
- 2) *Basic Support* (Membangun Keterampilan Dasar), Ini melibatkan kemampuan peserta didik dalam menilai keandalan suatu referensi, serta melakukan pengamatan lapangan dan mempertimbangkan hasil pengamatan. Pengajaran dilakukan untuk menyaring informasi yang relevan dan valid dari berbagai sumber serta mengembangkan keterampilan observasi yang kritis.

- 3) *Inferring* (Menyimpulkan), Ini melibatkan kemampuan siswa dalam membedakan dan mengevaluasi deduksi, induksi, dan nilai-nilai hasil pertimbangan. Siswa dipersiapkan untuk membuat kesimpulan logis berdasarkan bukti dan pola yang tersedia.
- 4) *Advance Clarification* (Memberikan penjelasan lebih lanjut), Ini melibatkan kemampuan siswa dalam menemukan spesifikasi keilmuan, serta menelaah pendapat dari beberapa pandangan yang mendasari bentuk argumen. Siswa diperkenalkan pada pemahaman yang lebih komprehensif dengan menjelaskan gagasan-gagasan yang kompleks dan mengidentifikasi asumsi-asumsi yang mendasari argumen.
- 5) *Strategies and Tactics* (Perencanaan), Ini melibatkan kemampuan siswa dalam merumuskan putusan dan berbaaur dengan orang lain. Siswa belajar untuk merencanakan tindakan yang efektif dan berkolaborasi dengan orang lain dalam menyelesaikan masalah.

## **B. Kajian Penelitian Yang Relevan**

Penelitian ini memiliki kaitan dengan penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya yang berkaitan dengan implementasi STEM untuk menjadi sumber referensi pada penelitian ini. Diantaranya dimuat tiga studi terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan, studi tersebut dijabarkan dibawah ini.

### **1. Penelitian Laiiri Rahmawati dkk (2022)**

Penelitian dengan judul “Implementasi STEM Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis” oleh Rahmawati et al., (2022) melalui metode sistematika literatur *review* ditemukan beberapa hasil yang mengutarakan bahwa integrasi pembelajaran berbasis STEM cukup berdaya dalam memperkuat kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik. Integrasi STEM-PjBL lebih cenderung daripada hanya model PjBL. Efektifitas STEM berada di angka 96% terkait peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis. Berdasarkan angka tersebut dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM merupakan perangkat ajar yang

berpengaruh positif terhadap meningkatnya kemampuan berpikir kritis matematika. Kecenderungan STEM dalam implementasinya adalah penggunaan proyek dalam mencari solusi berdasarkan problematika yang diangkat.

Kajian serupa pada penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan adalah pada aspek STEM pengaruhnya terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Adapun perbedaannya adalah pada penelitian ini penggunaan metode hanya literature review dan penelitian yang dilakukan mengadopsi metode kuantitatif dengan desain non eksperimen.

## **2. Penelitian Kusyanto, dkk (2022)**

Penelitian yang dilaksanakan oleh Kusyanto et al., (2022) dengan mengangkat judul “Implementasi Pendekatan STEM untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif dan self-Efficacy”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendidikan yang menerapkan pendekatan STEM memiliki nilai yang lebih signifikan daripada hanya terpaku pada penggunaan metode konvensional. Namun pada hal tingkat kepercayaan diri, peserta didik yang diberi perlakuan STEM cenderung lebih rendah daripada saat diberi perlakuan dengan metode lainnya. Hal tersebut disebabkan karena kebiasaan siswa yang sering merasa tidak percaya dengan kemampuannya, sehingga pada saat tertentu peserta didik meminta bantuan teman yang lain untuk menyelesaikan penugasan yang diberikan. Sedangkan pada saat penerapan metode lain, peserta didik memiliki kepercayaan yang cukup dalam menghadapi tantangan dalam penugasan.

Penelitian ini menerapkan metode kombinasi, yaitu kuantitatif dan kualitatif dengan desain penelitian quasi experiment. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan, metode hanya pada penyajian data kuantitatif dengan desain non experimental design. Kemudian populasi yang memiliki tingkatan yang juga berbeda, dimana pada penelitian ini meneliti peserta didik di jenjang sekolah menengah kelas VIII, sedangkan penelitian yang dilakukan populasinya adalah peserta didik kelas III sekolah dasar.

### 3. Penelitian Davidi, dkk (2021)

Penelitian berjudul "Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar" oleh Davidi, dkk (2021) memperoleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa nilai  $t$  hitung  $< -t$  tabel ( $-36.254 < 1.983$ ). Oleh karena itu, hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dalam keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran dengan pendekatan STEM.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penerapan pendekatan STEM memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Persamaan penelitian terletak pada variabel bebas (pendekatan STEM) dan variabel terikat (keterampilan berpikir kritis), sedangkan perbedaannya terletak pada jenis pembelajaran yang diteliti. Penelitian di atas fokus pada pembelajaran tematik terpadu, sementara itu penelitian ini fokus terhadap pembelajaran matematika.

### 4. Penelitian Ardianti et al. (2020)

Dalam penelitian yang berjudul "The Impact of the Use of STEM Education Approach on Blended Learning to Improve Student's Critical Thinking Skills" oleh Ardianti et al. (2020), ditemukan bahwa penerapan blended learning dengan pendekatan STEM berpengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Ini terbukti dari hasil  $N$ -gain pada kelompok eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol, yaitu sebesar  $0,60 > 0,26$  dengan kriteria cukup. Temuan ini juga diperkuat oleh persentase peserta didik yang memenuhi kriteria ketuntasan minimum, mencapai 81,5%, yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol sebesar 60,6%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan blended learning dengan pendekatan STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada uji hipotesis yang digunakan. Penelitian ini menggunakan uji

regresi sederhana, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan uji N-gain. Sedangkan persamaan penelitian terletak pada variabel penelitian yaitu STEM terhadap peningkatan keterampilan berfikir kritis peserta didik.

## 5. Gede Sandi (2021)

Hasil penelitian dengan judul “Pengaruh Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Elektroplating, Keterampilan Berpikir Kritis dan Bekerja Sama” yang dilaksanakan oleh Sandi, (2021) menunjukkan bahwa implementasi STEM dalam pembelajaran memiliki pengaruh. Landasan hasil tersebut diperoleh pada skor uji hipotesis yang menunjukkan nilai signifikansi pada t hitung adalah 7,94 dan t tabel adalah 1,05. Berdasarkan aturan pengambilan keputusan, H1 diterima apabila signifikansi data menunjukkan t hitung harus lebih dari t tabel. Oleh karenanya hasil uji hipotesis dijabarkan menjadi  $7,94 > 1,05$ . Dapat disimpulkan bahwa hipotesis adanya pengaruh pendekatan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik di terima.

Penelitian ini memiliki kemiripan model dan desain dengan penelitian yang akan dilakukan, perbedaannya hanya pada populasi dan fokus materi yang dimana pada penelitian ini terfokus pada pemahaman konsep elektroplating. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan hanya terpusat pada pendekatan STEM yang mengintegrasikan materi pengukuran panjang dan dampaknya terhadap hasil untuk melihat keterampilan berpikir kritisnya.

## C. Hipotesis penelitian

Landasan perumusan hipotesis berdasar pada kajian pustaka yang dijabarkan sebelumnya, sehingga mendapati bahwa rumusan hipotesis pada penelitian yang dilaksanakan di SD Muhammadiyah 3 Assalam arjosari yaitu.

H<sub>0</sub> : Tidak terdapat pengaruh penerapan pendekatan STEM terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas III SD Muhammadiyah 3 Assalaam Arjosari Tahun Pelajaran 2023/2024.

H<sub>1</sub> : Terdapat pengaruh penerapan pendekatan STEM terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas III SD Muhammadiyah 3 Assalaam Arjosari Tahun Pelajaran 2023/2024.

#### D. Kerangka Pikir

Penggunaan kerangka pikir adalah guna menyadari keterkaitan antara komponen-komponen yang diaplikasikan dalam penelitian. Hal ini mencakup gambaran konsep yang menerangkan keterkaitan dan justifikasi argumen terhadap model yang dipilih, serta perspektif terhadap model atau teori yang akan dikaji. Dalam konteks penelitian ini, kerangka konseptual mencakup variabel X sebagai variabel bebas dan variabel Y sebagai variabel terikat. kerangka pikir penelitian ini dapat di rumuskan sebagai berikut.

