BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peran pendidikan sangat penting terutama dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Pendidikan harus mampu mencetak individu-individu yang mempunyai pengetahuan tinggi, daya kompetitif, kreativitas, dan sikap budi pekerti agar kualitas sumber daya manusia semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan yang tercantum dalam Undang-Undang No. 20 tahun 2003 tentang Sisdiknas disebutkan bahwa[1]:

> Pendidikan nasional berupaya untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab.

Sehingga jika kualitas pendidikan rendah, maka tujuan pendidikan tidak akan tercapai dan mengakibatkan rendahnya penyediaan sumber daya manusia yang berkualitas. Sebagaimana yang kita ketahui bahwa pendidikan menjadi salah satu tolak ukur dalam menentukan maju tidaknya suatu negara dan ini dilihat dari seberapa besar pengaruh pendidik terhadap pendidikan yang diajarkan.

Pendidikan memiliki peranan yang penting dalam perkembangan bangsa melalui kualitas sumber daya manusia yang dapat mengikuti perkembangan di bidang sains dan teknologi yang semakin berkembang. Peserta didik dapat

[1]Undang-Undang Republik Indonesia, *Nomor 20 Tahun 2003 BAB II Pasal 3Tentang Sistem Pendidikan Nasional.*

membentuk dan mengembangkan potensi yang dibutuhkan untuk dirinya sendiri, Pendidikan akan menjadi berkualitas jika dilakukan dengan baik sehingga tujuan pendidikan akan tercapai.[2] Allah mengisyaratkan dalam alquran bahwasanya tidak mungkin mencapai kemajuan untuk memfungsikan alam ini dengan baik tanpa adanya ilmu pengetahuan dan teknologi. Sebagaimana yang dijelaskan dalam alquran surah Ar-rahman ayat 33:

يَا مَعْشَرَ الْجِنِّ وَالْإِنْسِ إِنِ اسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَنْفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ فَانْفُذُوا ۚ لَا تَنْفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَانٍ

Ayat tersebut memberikan penafsiran bahwa jin dan manusia telah dipersilahkan oleh Allah untuk menjelajah diluar angkasa asalkan memiliki kekuatan. Kekuatan yang dimaksud disini diartikan oleh para ulama adalah ilmu pengetahuan dan teknologi.[3] Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan tuntutan baru dalam aspek kehidupan, salah satunya adalah sistem pendidikan. Maka berangkat dari ayat tersebut disinilah pentingnya pendidikan.

Pembelajaran matematika menurut De Lange, seringkali ditafsirkan sebagai kegiatan yang dilaksanakan guru, ia mengenalkan subyek, memberikan satu atau dua contoh, lalu ia mungkin menanyakan satu atau dua pertanyaan, dan pada umumnya meminta siswa yang biasanya mendengarkan secara pasif untuk

[2]Fatimah Nur Rohmah dan Alimufi Arief, "Profil *Self-Efficacy* Siswa Kelas X SMAN Ploso Pada Penerapan Model Pembelajaran Konsep Materi Elastisitas", *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 05.02 (2016), h.6.

[3]Sayid Qutub, "Sumber-Sumber Ilmu Pengetahuan Dalam Alquran Dan Hadits". *Jurnal Humaniora,* Vol 2, No 2, 2011, h. 1341.

menjadi aktif dengan mulai mengerjakan latihan yang diambil dari buku. Pelajaran matematika belum menjadikan siswa sebagai "pemikir". Siswa masih cenderung sebagai "penerima" informasi kemudian melupakannya sehingga matematika belum mampu membuat siswa cerdik, cerdas, dan cekatan. Padahal pendidikan abad 21 bertujuan mempersiapkan siswa agar memiliki keterampilan abad 21. Pencapaian keterampilan abad 21 dapat dilakukan dengan memberdayakan metakognisi siswa.[4] Tentu hal ini menjadi suatu tantangan baru untuk mengembangkan suatu pembelajaran yang kontekstual dan menekankan pada pemecahan masalah. Belajar akan lebih bermakna jika siswa mengalami sendiri apa yang dipelajarinya. *Project-Based Learning* dapat menjadi pilihan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Mahanal, dkk. menyatakan bahwa "pembelajaran berbasis *project based learning* (PjBL) merupakan suatu pembelajaran bersifat inovatif yang menekankan belajar kontekstual".[5]

Zubaidah, dkk. memberikan hasil bahwa *Project Based Learning* juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian mengenai kombinasi antara *project-based learning* dengan E-STEM dalam matematika belum banyak ditemukan dalam literatur ilmiah yang sudah dipublikasikan. Bahkan jika ditinjau lebih jauh lagi, integrasi pendidikan E- STEM dalam pembelajaran pada jenjang SMA di Indonesia belum gencar dilakukan. Hal tersebut memberikan celah bagi peneliti untuk memberikan sumbangsih pada

[4]Tarwiyani dkk., "Penerapan Pembelajaran Sains Berbasis *Inquiry Based Learning* Terintegrasi *Nature Of Science* Dalam Meningkatkan Keterampilan Metakognitif Siswa", *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang*, Vol. 4, No. 10, 2019, h.1341.

[5]Susriyati Mahanal., dkk, "Pengaruh Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Pada Materi Ekosistem Terhadap Sikap Dan Hasil Belajar Siswa SMAN 2 Malang", *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang* Vol. 1 No 1. 2010, h.5.

keilmuan peneliti melalui kajian penelitian dalam ini. Kebutuhan yang perlu untuk dikembangkan menurut pemaparan di atas adalah suatu bahan ajar baru. Bahan ajar yang dapat mengakomodasi pendidikan E-STEM pada jenjang SMA menggunakan model pembelajaran berbasis proyek sehingga mampu untuk meningkatkan kemampuan metakognisi siswa dalam pemecahan masalah matematika. *Environment-Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (E-STEM) adalah salah satu alternatif solusi bagi pembelajaran abad 21. Pendekatan E-STEM merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan *Environment-Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* dalam proses pembelajaran.[6]

Metakognitif memiliki peranan penting dalam mengatur dan mengontrol proses-proses kognitif seseorang dalam belajar dan berpikir, sehingga belajar dan berpikir yang dilakukan oleh seseorang menjadi lebih efektif dan efisien. Peneliti memandang bahwa kemampuan metakognitif memiliki banyak kelebihan jika digunakan sebagai alternatif pembelajaran matematika untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Pandangan ini tentu saja berdasar, yakni dengan mengembangkan kesadaran metakognisinya, siswa terlatih untuk selalu merancang strategi terbaik dalam memilih, mengingat, mengenali kembali, mengorganisasi informasi yang dihadapinya, serta dalam menyelesaikan masalah. Melalui pengembangan kesadaran metakognisi, siswa diharapkan akan terbiasa untuk selalu memonitor, mengontrol dan mengevaluasi apa yang telah

[6]Khoirul Bashooir dan Supahar, "Validitas dan Reabilitas Instrumen Asesmen Kinerja Literasi Sains Pelajaran Fisika Berbasis STEM", *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, Volume 22, No 2, Desember 2018, h. 221.

dilakukannya. Di dalam AL Qur'an Allah berfirman bahwa hendaknya manusia perlu mengatur apa yang sedang dan akan dilakukannya sesuai dalam firman-Nya QS Al Hasyr ayat 18.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَا قَدَّمَتْ لِغَدٍ ۖ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ

Maksud dari ayat tersebut adalah setiap pribadi manusia hendaknya melakukan evaluasi terhadap amal-amal yang telah dilakukannya. Sebagaimana seseorang atau perusahaan yang melakukan tes kualitas terhadap produknya. Disamping itu, hendaknya juga melakukan perhitungan tentang bekal buat perjalanan hidupnya dimasa datang.

Penjelasan tersebut memberikan penerangan bahwa menurut islam setiap pribadi perlu memikirkan apa yang akan dilakukan dimasa akan datang, dengan melakukan kontrol dalam setiap tindakannya, memikirkan dengan kesadaran penuh apa yang ia lakukan. Hal ini sama maknanya dengan maksud metakognisi yang diungkapkan oleh para pakar.

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pendidik/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis.[7] Salah satu bentuk bahan ajar yaitu buku yang dapat didefinisikan sebagai bahan ajar merupakan buku yang berisi suatu ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tertulis.[8] Selain itu bentuk bahan ajar dapat berupa

[7]Mawardi, dkk, *Pembelajaran Mikro,* (Banda Aceh: Al-Mumtaz Institute dan Instructional Development Center (IDC) LPTK, Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Raniry, 2013), h. 33.

[8]*Ibid*, h. 35.

modul, yang dapat menunjang pembelajaran agar terjalan secara sistematis dan sesuai dengan kompotensi yang terdapat pada kurikulum.

Berdasarkan pengamatan awal melalui wawancara yang telah dilakukan kepada Guru di MAN 1 Banjarmasin, diperoleh data yaitu dalam proses pembelajaran sekolah sudah menerapkan kurikulum 2013 dan menggunakan buku kurikulum 2013 edisi revisi tahun 2017 yang dipinjamkan pada saat jam pelajaran matematika. Sedangkan buku pegangan siswa hanya menggunakan LKS dan catatan lewat papan tulis yang diberikan oleh guru. Adapun guru matematika di MAN 1 Banjaramasin ada enam guru dengan keterangan 3 guru matematika wajib dan 3 guru matematika peminatan. Metode pengajaran yang digunakan oleh guru di MAN 1 Banjarmasin yaitu masih menggunakan metode konvensional, salah satunya metode ceramah dengan beberapa model pembelajaran lainnya. Berdasarkan keterangan guru, bahwasanya siswa kelas X MAN 1 Banjarmasin memiliki kemampuan belajar rata-rata sedang dalam menyelesaikan masalah materi perbandingan trigonometri, sebagian besar siswa memang terdapat kendala dalam hal pemahaman konsep matematika, namun ketika sudah masuk dalam materi aplikatifnya dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri sebagian siswa merasa kesulitan terutama dalam memahami soal yang bersifat kontekstual. Selain itu, berdasarkan pengumpulan data awal yang dilakukan oleh peneliti melalui guru matematika di peroleh bahwa tingkat pengetahuan dan keterampilan siswa dalam menyusun strategi pembelajaran masih sangat kurang, dilihat dari jawaban siswa yang masih menggunakan cara konvensional dalam menjawab soal berbasis kontekstual. Selain itu berdasarkan pengumpulan data-

data yang dilakukan peneliti saat observasi terkait dengan jawaban siswa dalam pemecahan masalah matematika yang bersifat aplikatif pada materi trigonometri masih terlihat sangat kurang. Terutama dalam menentukan startegi yang cocok dalam menjawab soal aplikatif siswa cenderung berfokus pada langkah-langkah berdasarkan contoh soal yang diberikan oleh guru Maka dari sini peneliti ingin memberikan sumbangsih lebih dengan membuat suatu bahan ajar baru yang tidak hanya berfokus pada kegiatan project tapi mengarahkan siswa untuk berpikir tingkat tinggi agar tercapainya kemampuan metakognitif siswa dalam menysuusn strategi pembelajaran.

Bahan ajar sebagai informasi, alat dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Sesuai pernyataan di atas, maka bahan ajar haruslah mempunyai sudut pandang yang jelas, terutama mengenai prinsip-prinsip yang digunakan, pendekatan yang dianut, metode yang digunakan serta teknik-teknik pengajaran yang digunakan. Berdasarkan permasalahan tersebut, salah satu upaya yang dapat dilakukan diantaranya adalah dengan mengembangkan bahan ajar yang dapat menunjang pengetahuan peserta didik dan dirancang agar peserta didik dapat berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan masalah autentik dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ajar yang dimaksud adalah bahan ajar yang perlu dikembangkan melalui suatu pendekatan.

Penelitian ini dilakukan dengan upaya untuk menciptakan keterampilan dan inovasi siswa dalam mengerjakan soal aplikatif matematika terhadap pembelajaran trigonometri. Inovasi ini tentu harus disesuaikan dengan lingkungan dan karateristik siswa yang dapat membangun kreativitas siswa sehingga dapat

mengarahkan siswa untuk meningkatkan pengetahuan metakognitif siswa dalam pembelajaran matematika. Salah satu pembelajaran matematika yang mampu meningkatkan dampak positif terhadap kemampuan metakognitif siswa dalam pemecahan masalah matematika dan dapat membangun kreatifitas siswa sesuai dengan kemajuan zaman yaitu melalui pembelajaran *project* berbasis *Environment-Science, Technology, Engineering and Mathematics* (E-STEM) yang diaplikasikan pada materi trigonometri. Materi trigonometri memiliki integrasi kuat dalam pembelajaran project berbasis E-STEM, sebab aplikasinya dalam lingkungan disekitar dapat ditemukan dengan mudah dan hal ini menjadi dukungan dalam tercapainya pembelajaran E-STEM Tujuan pembelajaran E-STEM ini dirancang untuk meningkatan kemampuan peserta didik dalam ilmu pengetahuan dan berinovasi pada produk teknologi agar dapat bersaing secara global. Sehingga diharapkan dengan menggunakan pembelajaran E-STEM siswa dapat mengembangkan kemampuan metakognisi yang diaplikasikan pada materi perbandingan trigonometri

Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan kajian yang berfokus pada "Pengembangan Bahan Ajar Matematika Menggunakan *Project Based Learning* Berbasis E-STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognitif Siswa Pada Materi Trigonometri Di MAN 1 Banjarmasin Tahun Pelajaran 2020/2021"

B. Definisi Operasional dan Lingkup Pembahasan

1. Definisi Operasional

   a. Metode penelitian dan pengembangan merupakan suatu metode penelitian yang menghasilkan produk tertentu yang digunakan untuk penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut.[9] Adapun pengembangan yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu bahan ajar matematika menggunakan *project based learning* berbasis E-STEM pada materi perbandingan trigonometri. Jenis penelittian yang digunakan yaitu *Research and Development (R&D)* yang diadaptasi dari model ADDIE yang dikembangkan oleh Dicky dan Carry. Penelitian ini hanya terbatas dalam mengembangkan modul pembelajaran, sehingga tahapan dalam model ADDIE yang digunakan hanya 3 langkah *(Analysis, Design, Development)* dari 5 langkah yang ada *(Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation).*

   b. Bahan ajar adalah adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pendidik dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Definisi lain dikemukakan oleh Hamdani (2011) yang menyatakan bahwa[10]

      > Bahan ajar adalah segala bentuk bahan atau materi yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru

[9]Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2012), h.297.

[10]Rani Oktavia, "Bahan Ajar Berbasis Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) untuk Mendukung Pembelajaran IPA Terpadu", dalam *Jurnal SEMESTA Pendidikan IPA Universitas Negeri Padang,* Vol. 2 No. 1, h.33.

atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar.

Bahan ajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah modul pembelajaran yang dibuat dengan menggunakan *project based learning* berbasis E-STEM. Modul adalah jenis bahan ajar cetak yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu yang berisi satu unit materi pembelajaran denga bahasa yang udah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuannya agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa bimbingan guru.

c. Model *project based learning* adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran dikelas dengan melibatkan kerja proyek, yang mana memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan permasalahan yang diberikan kepada siswa sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata dan menuntut siswa untuk melakukan kegiatan merancang, melakukan kegiatan investigasi atau penyelidikan, memecahkan masalah, membuat keputusan, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri maupun kelompok (kolaboratif)[11].

[11] Nadia Maudi, "Implementasi Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa" , *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, Vol.1 No. 1 Maret, 2016, h. 40.

d. Pendekatan E-STEM *(Environment- Science, Technology, Engeneering, and Mathematic)* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang di modifikasi dari pembelajaran STEM. Pendekatan dalam pembelajaran yang menggabungkan beberapa bidang ilmu yang kemudian dimuat dalam satu kesatuan yang bernama E-STEM yaitu *environment- science, technology, engeneering, mathematic.* Diharapkan dengan adanya pendekatan berbasis E-STEM dalam pembelajaran, peserta didik bisa lebih aktif, kreatif dan inovatif dalam menghadapi era ekonomi baru yang berbasis pengetahuan.

e. Metakognisi adalah pengetahuan seseorang tentang proses berpikirnya sendiri, atau pengetahuan seseorang tentang kognisinya serta kemampuan dalam mengatur dan mengontrol aktivitas kognisinya dalam belajar dan berpikir.

f. Materi trigonometri adalah bagian dari ilmu matematika yang mempelajari hubungan antara sisi dengan sudut serta fungsi dasar yang muncul dari relasi tersebut.

2. Lingkup Pembahasan

Agar pembahasan penelitian ini tidak meluas, maka bahasan dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

a. Peneliti mengembangkan bahan ajar matematika berupa modul pembelajaran menggunakan model PjBL *(Project Based Learning)* Berbasis E-STEM *(Environment-Science, Technology, Engeneering*

And Mathematic) untuk meningkatkan kemampuan metakognisi siswa pada materi trigonometri di kelas X MAN 1 Banjarmasin.

b. Keberhasilan peneliti dilihat dari kelayakan dan tercapainya produk berupa modul pembelajaran serta respon siswa terhadap produk yang dikembangkan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana langkah-langkah pengembangan bahan ajar matematika menggunakan *Project-Based Learning* berbasis E-STEM untuk meningkatkan kemampuan metakognitif siswa pada materi trigonometri?
2. Bagaimana kelayakan pengembangan bahan ajar matematika menggunakan *Project-Based Learning* berbasis E-STEM untuk meningkatkan kemampuan metakognitif siswa pada materi trigonometri?
3. Bagaimana respon siswa terhadap produk yang dihasilkan berupa modul matematika menggunakan *Project-Based Learning* berbasis E-STEM untuk meningkatkan kemampuan metakognitif siswa pada materi trigonometri?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti adalah:

1. Mengetahui langkah-langkah pengembangan bahan ajar matematika menggunakan *Project-Based Learning* berbasis E-STEM untuk meningkatkan kemampuan metakognitif siswa pada materi trigonometri.
2. Mengetahui kelayakan pengembangan bahan ajar matematika menggunakan *Project-Based Learning* berbasis E-STEM untuk meningkatkan kemampuan metakognitif siswa pada materi trigonometri.
3. Mengetahui respon siswa terhadap modul matematika menggunakan *Project-Based Learning* berbasis E-STEM untuk meningkatkan kemampuan metakognisi siswa pada materi trigonometri

E. Signifikansi Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat antara lain sebagai berikut :

1. Secara Teoritis

   Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan perkembangan bagi pendidikan di Indonesia dalam hal ilmu pengetahuan dan keguruan, khususnya dalam pembelajaran matematika.

2. Secara Praktis

   a. Bagi Guru

1) Memberikan alternatif pengembangan oleh pendidik untuk membuka wawasan dalam pemecahan masalah siswa sehingga mampu menunjang keberhasilan dalam pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik.
2) Pendidik bisa termotivasi untuk menggunakan pembelajaran yang berkaitan dengan pemecahan masalah berbasis (E-STEM) *Environment-Science, Technology, Engineering And Mathematic.*

b. Bagi Siswa

1) Meningkatkan metakognisi siswa dalam menyelesaikan berbagai masalah kontekstual (aplikatif) matematika dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.
2) Siswa dapat berpikir kreatif dan inovatif melalui model pembelajaran *project based learning* yang dikembangkan dengan pendekatan E-STEM.
3) Siswa memperoleh efektivitas dalam pembelajaran baik secara kognitif, keterampilan, dan afektif.

c. Bagi Sekolah

Memberikan pengaruh besar dalam pembelajaran di sekolah, terutama dalam pembelajaran matematika. Selain itu adanya pendekatan berbasis E-STEM ini, sekolah bisa menerapkannya baik itu dalam pembelajaran matematika maupun dalam mata pelajaran lainnya.

F. Asumsi Penelitian

Adapun asumsi yang menarik peneliti untuk melakukan penelitian ini adalah :

1. Adanya korelasi antara tingkat keberhasilan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran *project based learning* yang dikolaborasikan melalui pendekatan berbasis E-STEM. Sebab kemampuan dalam menyelesaikan soal bentuk pemecahan masalah bersifat kontekstual matematika tentu sangat penting pada kehidupan setiap individu , karena pemecahan masalah kontekstual matematika tentu tidak terlepas dengan kaitannya dalam kehidupan sehari-hari.
2. Adanya pengembangan bahan ajar matematika, peneliti berasumsi bahwa pendidik dapat mengembangkan kemampuan metakognisi siswa dalam menyelesaikan masalah yang meliputi, membaca, merancang model matematika dan menafsirkan solusi yang di peroleh dalam pengaplikasiannya.
3. Melalui pembelajaran proyek berbasis E-STEM ini mampu meningkatkan daya pikir anak untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan kritis, aktif, kreatif dan inovatif siswa demi tercapainya keberhasilan dalam pembelajaran.

G. Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian yang relevan diambil dari penelitan terdahulu sebagai rujukan dan pembanding dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Sandra Devi Sugianto, Mochammad Ahied, Wiwin Puspita Hadi, dan Ana Yunuasti Retno Wulandari (2018), "Pengembangan Modul IPA Berbasis Proyek Terintegrasi STEM", berdasarkan penelitian itu didapat kesimpulan bahwa modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM pada meteri tekanan yang dikembangkan layak digunakan sebagai sumber belajar untuk siswa SMP dengan rata-rata penilaian uji kelayakan aspek materi adalah validitas 87,7% dengan kategori sangat valid, reliabilitas 97,19% dengan kategori sangat baik dan aspek media adalah validitas 93,8% dengan kategori sangat valid, reliabilitas 95,5% dengan kategori sangat baik. Modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM pada meteri tekanan yang dikembangkan mendapat respon sangat baik dari siswa dengan rata-rata skor keseluruhan adalah 84,73%. Serta modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM pada meteri tekanan yang dikembangkan terbaca dengan baik oleh siswa dengan rata-rata skor sebesar 80,67%.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Taza Nur Utami,dkk mengangkat judul "Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) pada Materi Segiempat" berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa modul matematika dengan menggunakan pendekatan STEM memiliki

pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik dengan memperoleh skor rata-rata persentase sebesar 87% dengan kriteria "sangat layak", selain itu hasil validasi ahli media memperoleh skor persentase sebesar 89% dengan kriteria "sangat layak", dan hasil validasi ahli bahasa mendapatkan skor 92% dengan kriteria "sangat layak"[12].

3. Penelitian yang dilakukan oleh Silviana Ayu Lorenzia dengan mengangkat judul "Pengembangan bahan ajar matematika menggunakan *project based learning* terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP", berdasarkan hasil evaluasi dari penelitian tersebut siswa yang memperoleh pembelajaran *project based learning* terintegrasi STEM menunjukan nilai peningkatan (N-gain) yang paling besar yaitu 0,57 dan termasuk kedalam kategori peningkatan sedang. Namun, peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang memperoleh pembelajaran *project based learning* terintegrasi STEM secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang memperoleh pembelajaran *project based learning* atau konvensional.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Mohammad Faizal Amir, dkk., dengan mengangkat judul "Efektivitas Model Pembelajaran PJBL Dengan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan *Ceative Problem Solving* Dan *Metacognitive Skill* Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika", berdasarkan hasil penelitian tersebut diberikan kesimpulan bahwa model

[12] Taza Nur Utami, Agus Jatmiko, Suherman, "Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat", *Jurnal Matematika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung,* 2018.

pembelajaran PJBL dengan pendekatan STEM efektif terhadap kemampuan creative problem solving dan metacognitive skill peserta didik pada pembelajaran fisika secara bersama-sama. Dapat dilihat untuk nilai effect size metacognitive skill sebesar 0,64 dengan kategori sedang.

H. Sistematika Penulisan

Agar mempermudah pemahaman dalam pembahasan ini, maka peneliti membuat sistematika penelitian sebagai berikut :

BAB I adalah pendahuluan yang terdiri dari beberapa subbab yaitu latar belakang masalah, definisi operasional dan lingkup pembahasan, rumusan masalah, tujuan penelitian, signifikansi penelitian, asumsi penelitian, , penelitian terdahulu dan sistematika penulisan.

BAB II adalah landasan teori yang terdiri dari beberapa subbab yaitu pemaparan tentang teori-teori E-STEM, *Project Based Learning,* Teori-teori belajar, Kurikulum 2013, Taksonomi bloom, Bahan ajar, Kemampuan metakognitif, Trigonometri.

BAB III adalah metode penelitian yang terdiri dari beberapa sub bab yaitu desain penelitian pengembangan, pendekatan dan metode penelitian, prosedur penelitian pengembangan, tempat, subjek dan objek penelitian, teknik pengumpulan data dan instrumen pengumpulan data, dan teknik analisis data.

BAB IV adalah hasil penelitian dan pembahasan.

BAB V adalah Penutup yang memaparkan kesimpulan dan saran.