

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu usaha untuk mendidik generasi penerus bangsa Indonesia adalah pendidikan. Pendidikan di Indonesia tampaknya belum mencapai dan tergolong masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA) bahwa prestasi matematika di Indonesia berada di bawah standar Internasional. Hasil TIMSS 2015 Indonesia berada di peringkat 44 dari 49 negara dengan skor 397 berada dikategori *low* 400 (Hadi dan Novaliyosi, 2019) sedangkan pada tahun 2019 Indonesia tidak ikut berpartisipasi dan hasil PISA tahun 2018 menunjukkan Indonesia berada di peringkat 73 dari 79 Negara dengan skor rata-rata 379 (Andriana *et al.*, 2021). Pendidikan menjadi investasi penting dan berperan strategis dalam menyediakan sumber daya manusia yang berkualitas. Tantangan pendidikan di era revolusi industri 4.0 berupa perubahan dari cara belajar, pola berpikir serta cara bertindak siswa dalam mengembangkan inovasi kreatif di berbagai bidang (Turen *et al.*, 2021). Indikator keberhasilan pencapaian pendidikan yang berkualitas dan peningkatan sumber daya manusia antara lain adalah penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Teknologi selalu berkembang semakin maju dan pesat dari masa ke masa. Indonesia saat ini sedang memasuki era revolusi industri 4.0, dimana hampir semua orang melakukan kegiatan sehari-hari yang selalu berhubungan dengan teknologi. Kurikulum yang diterapkan di Indonesia saat ini adalah kurikulum 2013, dimana kurikulum untuk semua jenjang dan jenis pendidikan juga harus memperhatikan perkembangan dari ilmu pengetahuan dan teknologi (Kuncoro dan Arigiyati, 2020). Perkembangan tidak hanya muncul pada sektor teknologi, namun juga keterampilan pada siswa yang menjadi *digital natives* (Rianto *et al.*, 2021). Siswa diharapkan memiliki keterampilan abad ke-21, yaitu 4C meliputi *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreatif), *collaboration* (kolaborasi), dan *communication*

(komunikasi) (Tureni *et al.*, 2021). Ilmu yang mendasari perkembangan teknologi dan memiliki peran penting dalam berbagai disiplin ilmu serta mengembangkan daya pikir manusia adalah matematika (Darma *et al.*, 2020).

Matematika sudah diajarkan sejak sekolah dasar dikarenakan pelajaran matematika itu sendiri bisa menjadi bekal siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis, logis, kreatif, analitis, dan sistematis, serta melatih siswa dalam bekerja sama dengan teman (Yanindah dan Ratu, 2021). Kenyataannya siswa tidak menggemari pelajaran matematika karena matematika dianggap pelajaran yang rumit dan tidak mudah untuk dipahami. Siswa merasa kesulitan memahami materi karena dalam proses pembelajaran seringkali dihadapkan pada materi yang abstrak dan di luar pengalaman siswa sehari-hari. Salah satu materi matematika yang tergolong materi yang sulit untuk dipahami siswa adalah materi trigonometri (Bernard *et al.*, 2019).

Trigonometri merupakan komponen penting dari kurikulum matematika Sekolah Menengah Atas (SMA), matematika dan sains, serta bidang ilmu lain yang merupakan topik yang sulit dipelajari baik oleh siswa ataupun oleh guru (May dan Courtney, 2016) dalam (Hulwani *et al.*, 2021). Materi trigonometri pada kelas X SMA mempelajari tentang ukuran sudut yaitu derajat dan radian, perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, nilai perbandingan untuk  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ , dan  $90^\circ$ , relasi sudut, identitas trigonometri, aturan sinus dan cosinus, dan grafik fungsi trigonometri. Insani dan Kadarisma (2020) mengungkapkan trigonometri berguna untuk siswa yang akan memasuki jenjang perguruan tinggi karena trigonometri tidak hanya diajarkan dalam mata pelajaran matematika tetapi diajarkan juga dalam cabang ilmu lain seperti teknik, kimia, geografi, fisika dan yang lain juga menggunakan trigonometri disalah satu materinya. Selain itu, manfaat trigonometri dalam berbagai ilmu dan kehidupan sehari-hari menuntut siswa untuk dapat menguasai konsep dari materi trigonometri. Kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan penerapan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari, kesalahan dalam letak sisi depan atau samping pada sudut yang ditanyakan dan kesalahan dalam penggunaan rumus. Misalnya  $\tan \alpha = \frac{3}{4}$  seharusnya  $\tan \alpha = \frac{4}{3}$ . Hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman siswa dalam letak sisi pada sudut tertentu dan kurang terbiasanya siswa

dalam mengerjakan latihan soal sehingga siswa melakukan kesalahan dalam menghitung.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di SMAN 15 Semarang hasil belajar siswa kurang optimal, hal ini dapat dilihat dari hasil ulangan kelas X materi trigonometri dengan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) 75. Siswa yang mencapai kriteria KKM hanya 36%. Belum tercapainya nilai ketuntasan siswa dikarenakan terdapat permasalahan dalam pembelajaran. Permasalahan ini disebabkan karena saat proses pembelajaran, bahan ajar yang digunakan siswa dalam belajar kurang menarik dan terkesan monoton. Siswa hanya menggunakan LKS sebagai bahan referensi. Bahan ajar LKS yang digunakan tidak tahan lama karena terbuat dari kertas sehingga mudah rusak serta didalamnya tidak dilengkapi dengan video pembelajaran. Selain itu bahan ajar yang digunakan belum sesuai dengan era digital. Padahal saat ini Indonesia sudah memasuki era industri 4.0, era dimana kehidupan manusia berorientasi pada teknologi digital. Permasalahan lain yang muncul, materi yang terdapat pada LKS masih sulit untuk dipahami oleh siswa karena materi tersebut kurang memberikan ruang untuk siswa berpikir secara aktif dan mandiri, sehingga siswa dalam mengerjakan soal masih terbatas dan hanya melakukan perhitungan trigonometri sesuai dengan rumus yang diberikan saja tanpa mengerti manfaat atau kegunaan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa siswa hanya menghafal rumus tetapi tidak dipahami mengakibatkan siswa kurang bisa menyelesaikan soal yang sama tetapi dengan angka yang berbeda. Padahal didalam kurikulum 2013 dituntut untuk membimbing siswa agar lebih aktif dalam pembelajaran dan dapat menunjang keterampilan siswa di abad 21, sehingga perlu adanya bahan ajar dengan pendekatan pembelajaran yang dapat mendukung keterlaksanaan kurikulum 2013.

Upaya untuk memecahkan permasalahan tersebut yaitu akan dikembangkan bahan ajar. Mengingat betapa pentingnya kesiapan siswa dalam menghadapi era industri 4.0 dimana semua aktivitas berhubungan dengan digital maka akan dikembangkan bahan ajar E-Modul. Pengembangan E-Modul ini diharapkan mampu memberikan solusi dalam memecahkan masalah tersebut, oleh karena itu perlu adanya inovasi yang dapat mendukung terlaksananya kurikulum 2013 yang

dapat menunjang keterampilan siswa di abad 21 yaitu pengembangan bahan ajar E-Modul dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Ketika guru menampilkan bahan ajar yang menarik dan tidak terkesan monoton serta berbasis digital dengan menambah pendekatan pembelajaran dan terdapat *game* pada soal evaluasi, maka siswa akan terdorong untuk belajar dan memahami apa yang disampaikan guru sehingga kegiatan dan tujuan pembelajaran akan terlaksana dengan baik.

Bahan ajar menjadi pilihan penting untuk kelancaran proses pembelajaran, bahan ajar yang bermutu tinggi mencakup semua kompetensi pembelajaran untuk meningkatkan prestasi akademik (Susilawati *et al.*, 2020). Kebanyakan sekolah menggunakan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS), buku paket dan buku siswa, padahal masih banyak bahan ajar yang bisa digunakan salah satunya yaitu E-Modul. E-Modul merupakan modul digital yang akan membantu siswa dalam memahami suatu konsep yang dapat dijalankan secara mandiri oleh siswa dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (Kartiko dan Mampouw, 2021). Pembelajaran jadi merata karena penerapan E-Modul ini, siswa yang belum memahami materi tidak dapat melanjutkan ketahap selanjutnya (Diantari *et al.*, 2018). E-Modul memiliki karakteristik tampilan yang berbeda yang dapat memberikan daya tarik sendiri menunjang kemauan siswa untuk mengetahui isinya. Menurut Susilawati *et al.* (2020) beberapa kelebihan E-Modul diantaranya dapat dimasukkan musik, video, gambar, tombol serta untuk melengkapi E-Modul ada contoh soal, tugas individu dan kelompok dibuat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Pengembangan bahan ajar E-Modul ini juga akan dipadukan dengan pendekatan STEM.

Pendekatan STEM adalah salah satu cara alternatif pendukung sekaligus solusi dalam pelaksanaan kurikulum 2013 yang dapat meningkatkan keterampilan siswa di abad 21. Pendekatan STEM dalam pembelajaran abad 21 di era revolusi industri 4.0 ini memadukan beberapa disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika (Paramita *et al.*, 2019). STEM menjadi suatu pendekatan dalam mengatasi permasalahan dunia nyata saat ini dengan menuntun pola pikir siswa layaknya insinyur dan ilmuwan. STEM telah diterapkan di sejumlah negara maju

seperti Amerika Serikat, Jepang, Finlandia, Australia dan Singapura. Tujuan dari penerapan STEM di Amerika Serikat ialah untuk menjadikan keempat bidang ini menjadi pilihan karir utama bagi siswa (Sumira dan Aprida, 2020). Pengintegrasian dan implementasi pendekatan STEM dalam kurikulum di Indonesia bukan merupakan hal yang mudah, menuntut kreativitas dan kecakapan pendidik untuk memadukan proses pembelajaran berdasarkan kurikulum dengan mengintegrasikan dan mengimplementasikan aspek-aspek STEM sehingga hasil pembelajaran dapat menciptakan siswa yang siap menghadapi dunia kerja di abad 21, yaitu siswa yang memiliki keterampilan dan kecakapan dalam menyelesaikan masalah sehari-hari yang tidak lepas dari penggunaan teknologi dan inovasi (Anggraini dan Huzafah, 2017). Beberapa manfaat pendidikan STEM antara lain membuat siswa menjadi pemecah masalah, penemu, inovator, mandiri, pemikir logis, melek teknologi, serta mampu menghubungkan pendidikan STEM dengan dunia kerja. Pendekatan STEM sangat diperlukan untuk membekali seseorang di dunia kerja kelak yang mana setiap individu harus memiliki beberapa pengetahuan baru dan keterampilan baru untuk memecahkan masalah yang sulit (Subago *et al.*, 2021). STEM dikembangkan dengan mengintegrasikan masalah sehari-hari ke dalam pembelajaran sehingga dampak dari pembelajaran lebih bermakna karena siswa lebih termotivasi dan merasakan manfaat belajar dalam kehidupan nyata. Penerapan pendekatan STEM dalam kegiatan pembelajaran terdiri dari 4C sehingga siswa dapat menemukan solusi inovatif pada masalah yang dihadapi secara nyata dan dapat menyampaikan dengan baik sehingga tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai dengan baik (Sari dan Juandi, 2021).

Pengembangan E-Modul dengan pendekatan STEM sebelumnya juga telah dilakukan oleh Priatna *et al.* (2017) yang berjudul Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Mata Pelajaran Videografi untuk Siswa Kelas X Desain Komunikasi Visual di SMK Negeri 1 Sukasada, hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan dan implementasi E-Modul berhasil diterapkan berdasarkan beberapa uji yang dilakukan serta mendapat respon dari siswa maupun guru pada kriteria sangat positif. Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh E. Puspitasari *et al.* (2021) yang berjudul Pengembangan Buku

Ajar Fisika Berbasis STEM pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor di SMA, hasil penelitian menunjukkan bahwa buku ajar fisika berbasis STEM pada pokok bahasan suhu dan kalor berkategori sangat valid dan mendapat respon sangat baik dari siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati *et al.* (2019) yang berjudul Pengembangan Modul Berbasis *Predict Observe Explain* (POE) pada Materi Trigonometri, hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan modul berbasis POE pada materi trigonometri layak, menarik dan efektif diterapkan untuk jenjang SMA/MA. Berdasarkan beberapa dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa E-Modul dengan pendekatan STEM memberikan efek yang positif serta penelitian tersebut dapat dijadikan referensi untuk mengembangkan inovasi saat proses pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang diatas, dengan adanya kombinasi antara bahan ajar yang menarik, menunjang siswa untuk belajar secara mandiri serta memudahkan pemahaman siswa terhadap matematika dengan pendekatan STEM maka dalam penelitian ini akan berfokus pada pengembangan bahan ajar yang berbasis digital, edukasi, dan menarik yaitu bahan ajar E-Modul dengan pendekatan STEM materi trigonometri. Kelebihan pengembangan bahan ajar E-Modul dengan pendekatan STEM adalah E-Modul yang dikembangkan berisikan materi yang dihubungkan dengan empat bidang yang terdapat didalam STEM, terdapat video pembelajaran untuk mendukung materi, serta disajikan soal evaluasi yang berbentuk *game* dengan bantuan web *wordwall*. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini diberi judul **Pengembangan Bahan Ajar E-Modul dengan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) Materi Trigonometri untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa.**

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, didapatkan identifikasi masalah:

1. Rendahnya hasil belajar siswa dalam materi trigonometri.
2. Bahan ajar yang digunakan kurang menarik, terkesan monoton serta belum adanya bahan ajar yang berbasis digital.

3. Belum tersedianya bahan ajar yang dapat memfasilitasi siswa dalam memahami konsep materi serta memberikan ruang untuk siswa berpikir secara aktif dan mandiri.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah pengembangan bahan ajar E-Modul dengan pendekatan STEM materi trigonometri untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa memenuhi kriteria valid?
2. Apakah pengembangan bahan ajar E-Modul dengan pendekatan STEM materi trigonometri untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa memenuhi kriteria praktis?
3. Apakah pengembangan bahan ajar E-Modul dengan pendekatan STEM materi trigonometri dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar E-Modul dengan pendekatan STEM materi trigonometri yang valid dan praktis digunakan sebagai bahan ajar matematika serta dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, dapat ditinjau baik secara teoritis maupun praktis yaitu:

1. Secara Teoritis  
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan menambah wawasan dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar E-Modul dengan pendekatan STEM materi trigonometri

2. Secara Praktis

a. Bagi Siswa

Bahan ajar E-Modul ini dapat dijadikan sumber belajar tambahan sesuai kemajuan teknologi.

b. Bagi Guru

Bahan ajar E-Modul ini dapat memudahkan guru dalam menyampaikan materi trigonometri kepada siswa dan memudahkan dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui E-Modul yang interaktif sesuai kebutuhan siswa.

c. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam mempertimbangkan dan mengembangkan sumber bahan belajar serta menambah bahan ajar materi trigonometri yang inovatif.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menambah pengalaman untuk bekal di masa yang akan datang serta sarana untuk mengembangkan potensi diri dalam membuat bahan ajar E-Modul.

