

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) di abad 21 telah berkembang sangat pesat. Manusia diharuskan menguasai beragam keterampilan sehingga bisa bersaing secara global. Hal ini juga mempengaruhi dunia pendidikan, di mana pendidikan harus merespon dengan cepat perubahan tersebut sehingga bisa menghasilkan siswa-siswa yang berkualitas. Pendidikan matematika mempunyai peran yang sangat penting untuk merespon pesatnya perkembangan IPTEK serta mengembangkan SDM yang bisa memiliki daya pikir kreatif, logis, analitis, serta sistematis.

Matematika adalah pelajaran yang akan dipelajari pada seluruh tingkatan pendidikan. Matematika memberikan perkembangan terhadap kemampuan penalaran dengan aktivitas eksplorasi, penyelidikan, serta bereksperimen untuk menjadi suatu alat pemecah permasalahan melalui model matematika serta pola pikir matematika dan menjadi suatu alat untuk berkomunikasi melalui diagram, simbol, gambar, grafik, untuk menerangkan persepsi siswa. Tujuan pembelajaran matematika di sekolah sebagaimana dijelaskan pada Kurikulum 2013 (Permendikbud, 2014) yaitu sebagai berikut:

1. Konsep matematika yang harus dipahami
2. Memakai suatu pola untuk menduga suatu permasalahan yang perlu diselesaikan serta dapat menciptakan generalisasi sesuai dengan data ataupun peristiwa yang terjadi.
3. Memakai penalaran pada sifat, memanipulasi matematika dengan wujud penyederhanaan ataupun melakukan analisa terhadap bagian-bagian yang terdapat pada suatu penyelesaian permasalahan dalam konteks matematika ataupun selain bidang matematika.
4. Mengkomunikasikan gagasan, penalaran dan dapat melakukan penyusunan terhadap suatu pembuktian matematika melalui penggunaan kalimat yang lengkap, tabel, simbol, diagram, ataupun sarana lainnya agar bisa menjelaskan suatu permasalahan
5. Mempunyai perilaku serta sikap menghargai fungsi matematika dalam keseharian hidup manusia.
6. Mempunyai perilaku serta sikap yang pantas pada nilai-nilai di dalam pembelajaran matematika.
7. Melaksanakan aktivitas motorik yang menggunakan matematika dan pengetahuannya.
8. Memakai suatu media agar bisa memperagakan secara sederhana ataupun dapat juga menggunakan teknologi pada saat melaksanakan aktivitas matematika.

Dilihat dari tujuan di atas, semua tujuan pembelajaran matematika penting dan saling berkaitan. Tercapainya tujuan yang satu akan berkaitan dengan tujuan pembelajaran matematika yang lainnya. Tujuan pembelajaran matematika salah satunya yakni siswa dapat memakai penalaran untuk memecahkan permasalahan yang berarti keahlian dalam memecahkan permasalahan adalah bagian penting pada kegiatan belajar matematika serta komponen dari *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) atau kemampuan berpikir tingkat tinggi. Polya (1985) mendefinisikan kegiatan memecahkan suatu permasalahan adalah sebuah upaya untuk melakukan pencarian terhadap suatu solusi dari sebuah kesulitan agar bisa meraih sebuah tujuan dengan prosedur yang tak mudah untuk segera dicapai.

Suatu aktivitas memecahkan permasalahan merupakan proses yang dipakai agar dapat memecahkan suatu permasalahan. Gagasan tersebut terkait pada proses berpikir dalam pengumpulan serta menganalisis fakta dan menarik kesimpulan. Kemampuan memecahkan suatu permasalahan sangatlah penting dimiliki oleh siswa agar mereka paham cara untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Agar bisa meningkatkan keterampilan memecahkan suatu permasalahan maka siswa perlu mengembangkan keahlian untuk memahami permasalahan, menciptakan suatu model matematika, melakukan penyelesaian terhadap permasalahan serta penafsiran solusi. (Depdiknas, 2007). Hal tersebut bisa dilakukan oleh siswa apabila mereka tekun dalam menyelesaikan latihan soal.

Faktanya kemampuan dalam memecahkan permasalahan dalam matematika di Indonesia sangatlah terbilang cukup rendah. Fenomena tersebut ditunjukkan berdasarkan hasil PISA (*Program for International Student*

Assesment) tahun 2018 yang terbit tahun 2019 dan studi TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*). Riset PISA membuktikan bahwasanya Indonesia memiliki nilai rata-rata matematika 379 dari rata-rata internasional yakni 489 dengan kata lain Indonesia ada dalam posisi 72 dari 78 negara yang terlibat. Hasil studi dari TIMSS membuktikan bahwa siswa Indonesia ada dalam tingkatan yang sangat rendah dalam keahlian 1) pemahaman informasi, 2) analisis, teori, serta memecahkan permasalahan, 3) memakai prosedur, alat, serta memecahkan permasalahan, serta 4) investigasi. Dari hasil di atas terlihat bagaimana keahlian memecahkan permasalahan dalam bidang matematika cukup rendah.

Materi yang terdapat dalam pembelajaran matematika SMA adalah materi barisan dan deret. Barisan dan deret mempunyai beberapa pokok bahasan seperti pola bilangan, barisan dan deret aritmatika dan geometri, serta aplikasi barisan. Materi tersebut bertujuan agar bisa memberikan pengetahuan siswa bagaimana penggunaan konsep barisan dan deret digunakan untuk memecahkan permasalahan. Barisan dan deret ialah suatu materi yang memerlukan beragam metode penyelesaian sehingga memerlukan kemampuan pemecahan yang tinggi untuk melakukan penyelesaian suatu permasalahan yang ada.

Kebanyakan siswa merasa bingung dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan konsep barisan dan deret. Dalam menyelesaikan masalah ada banyak siswa hanya menghafalkan langkah penyelesaiannya saja tanpa mengerti teori dari barisan dan deret. Inilah yang membuat siswa merasa kebingungan saat diberikan soal yang berbeda atau angkanya hanya diganti sedikit saja yang

mengakibatkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Agar bisa mengembangkan kemampuan siswa memecahkan permasalahan matematika, guru harus menggunakan sebuah pendekatan dalam kegiatan belajar yang memberikan kesempatan siswa menerapkan ide-ide mereka sendiri pada saat pemecahan sebuah masalah. Guru dapat memfasilitasi pelajaran melalui pemberian peluang agar bisa menerapkan serta menemukan ide-ide kreatif mereka dan membelajarkan siswa menggunakan tekniknya sendiri dalam kegiatan pembelajaran (Slavin, 1994). Pendekatan pembelajaran yang efisien untuk memfasilitasi siswa dalam memaksimalkan keahlian pemecahan masalahnya ialah pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).

STEM pertama kali dikenalkan oleh *National Science Foundation* Amerika Serikat menjadi suatu konsep untuk mereformasi pendidikan di empat aspek disiplin ilmu agar dapat meningkatkan tenaga kerja bidang STEM, melakukan pengembangan masyarakat Indonesia yang mengerti STEM, dan melakukan peningkatan kemampuan bersaing secara internasional dalam menginovasikan IPTEK (Hanover Research, 2011). Disamping pembelajaran STEM berguna dalam mempersiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) dibidang STEM yang mulai defisit, STEM juga bisa meningkatkan keterikatan siswa karena siswa bisa melihat bahwa matematika bukan hanya di awang-awang saja tetapi nyata mempunyai kegunaan agar dapat melakukan pemecahan suatu permasalahan di keseharian hidup mereka.

STEM adalah sebuah pendekatan yang menghubungkan keempat disiplin yakni sains, teknologi, teknik, serta matematika membentuk kesatuan yang

holistic (Robert: 2012). STEM adalah sebuah pendekatan yang menghubungkan keempat aspek disiplin yakni sains, teknologi, teknik, serta matematika ke dalam sebuah holistik yang menyatu. Pendekatan STEM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintergrasikan aspek disiplin yang terdapat pada STEM dengan pengaplikasiannya memfokuskan pembelajaran pada memecahkan permasalahan dalam keseharian hidupnya. Penerapan STEM dalam pembelajaran memotivasi siswa agar dapat menyusun rancangan, mengembangkan, serta memanfaatkan teknologi, melakukan pengasahan terhadap afektif serta kognitifnya dan menerapkan pengetahuannya (Fiteriani et al., 2021). Kanadh (2019) menyatakan bahwa kontribusi pendekatan STEM dalam proses pembelajaran yakni siswa dimungkinkan belajar yang menyenangkan, pembelajaran menjadi lebih efektif, menarik minat siswa, siswa termotivasi, menumbuhkan rasa keingintahuan siswa, serta peluang partisipasi aktif siswa dan berasosiasi dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan pendidikan STEM relevan di pendidikan pada era ke-21 yakni siswa mempunyai literasi pengetahuan serta memiliki kemampuan dalam melakukan pengembangan keahlian yang mereka miliki kemudian diaplikasikan untuk menghadapi masalah dalam keseharian hidupnya. Pendekatan STEM menerapkan pembelajaran dengan memecahkan permasalahan yang menjadikan siswa dilatih agar memiliki pikiran yang kritis dan mampu menganalisis serta berpusat kepada jalan keluarnya. Dengan bekal penguasaan terhadap unsur-unsur yang ada pada pendekatan STEM disertai dengan imajinasi yang tinggi, siswa diharapkan mampu berpikir inovatif dan jauh ke depan mengembangkan teknologi

yang akan mempermudah kehidupannya. Selain itu, pendekatan STEM juga berfokus kepada teknik dan matematika. Pada komponen teknik, pendekatan STEM tidak hanya memberikan solusi tetapi menekankan pada proses dan desain.

Integrasi antara bidang STEM pada pembelajaran barisan dan deret yaitu siswa bisa mengaitkan konsep barisan dan deret (matematika) dengan bidang ilmu yang lain yaitu pada konsep pertumbuhan bakteri dan peluruhan zat radioaktif (sains), merancang desain percobaan kemudian mempraktikkannya (*engineering*), dan memanfaatkan teknologi seperti geogebra untuk menyelesaikan permasalahan barisan dan deret. Materi pertumbuhan bakteri berkaitan dengan pelajaran biologi yaitu pada pokok bahasan kingdom monera tentang archaeobacteria dan eubacteria. Materi tersebut tercantum pada silabus mata pelajaran biologi kelas X. Sedangkan materi peluruhan zat radioaktif berkaitan dengan pelajaran fisika pada pokok bahasan radioaktivitas. Materi tersebut tercantum pada silabus mata pelajaran fisika kelas XII. Pendekatan STEM diaplikasikan dalam konsep barisan dan deret membuat materi menjadi lebih menarik karena dikaitkan dengan masalah dunia nyata yang membuat siswa lebih aktif pada kegiatan belajar dan diharapkan memberi peningkatan terhadap kemampuan serta pemahaman para siswa menyelesaikan permasalahan.

Pendekatan STEM memiliki langkah-langkah sebagai berikut: (1) *Setting the stage*, yaitu mengawali pembelajaran dengan membaca, menampilkan gambar/grafik untuk mengenalkan materi yang akan dipelajari. (2) *Exploration*, yaitu menunjukkan bagaimana menggunakan program komputer untuk mengeksplorasi konsep dan menyelesaikan masalah. (3) *Key concept*,

memberikan siswa pertanyaan yang dapat membantu siswa belajar dan memperhatikan bagian yang penting untuk mendapatkan ide-ide pokok materi pelajaran. (4) *Practice & application exercise*, siswa diberikan kesempatan untuk mempraktikkan dan mengaplikasikan kemampuan dalam menyelesaikan masalah. Langkah-langkah pendekatan STEM diharapkan dapat menjadikan siswa aktif, kolaboratif, analisis, dan berpikir kritis dalam penyelesaian masalah yang diberikan sehingga pembelajaran menjadi bermakna.

Kesuksesan dalam kegiatan belajar di samping bergantung pada pendekatan yang dipakai namun juga sangatlah bergantung kepada perangkat pembelajaran yang digunakan. Perangkat pembelajaran memainkan peran penting dalam memastikan efektivitas aktivitas belajar. Perangkat pembelajaran dapat berupa perencanaan dalam melaksanakan kegiatan belajar atau biasa disebut RPP, lembaran kerja siswa atau LKS, buku guru atau BG, buku siswa atau BS, instrumen evaluasi atau instrumen tes hasil belajar. Pada penelitian ini perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan ialah berbentuk RPP, LKS, serta instrumen tes hasil belajar yang memberikan dukungan kegiatan belajar.

Beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan tentang perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan STEM yaitu, Penelitian Auliya Nur Arivina (2020) yang berjudul "*Development of trigonometry learning kit with a STEM approach to improve problem-solving skills and learning achievement*". Penelitian ini difokuskan pada pengembangan perangkat pembelajaran berupa LKPD serta RPP pada materi trigonometri. Perangkat ini

sudah mencukupi kualifikasi praktis, valid, serta efisien. Namun penelitian tersebut memiliki keterbatasan yaitu hanya pada materi trigonometri kelas X. Selain itu teknologi yang digunakan yaitu kalkulator dan internet saja. Padahal teknologi bisa menggunakan aplikasi geogebra atau yang lainnya yang dapat menarik minat belajar siswa. Penelitian Putri Perdana Aprianti dan Dwi Astuti (2020) yang berjudul “Pengembangan LKPD Dengan STEM Pada Bangun Ruang Sisi Datar SMP Kelas VIII”. Penelitian ini mengembangkan LKPD dengan STEM dan telah dikatakan layak untuk dipakai menjadi sumber pembelajaran dilihat sesuai dengan pengujian layak atau tidaknya materi tersebut oleh pakar materi, pakar media, serta reaksi peserta didik. Penelitian ini dilaksanakan secara *online* dengan mengirimkan *soft file* LKPD kepada siswa kemudian siswa memahami isi LKPD dan mengerjakan soal. Penelitian Bekir Yildirim dan Cumhur Turk (2018) yang berjudul “*The Effectiveness of Argumentation-assisted STEM practices*”. Hasil penelitiannya menunjukkan praktik STEM efektif dalam meningkatkan sikap siswa dan keterampilan pemecahan masalah siswa dan kualitas argumentasi siswa berada pada tingkat pertama selama praktik STEM. Namun selama praktik memakan waktu yang cukup lama dan bahan yang digunakan untuk praktik mahal padahal bisa menggunakan bahan yang ada di lingkungan sekitar. .

Berdasarkan pemaparan di atas, dipandang perlu diadakannya penelitian yang berjudul “**Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan STEM Pada Materi Barisan dan Deret Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Sesuai dengan penjelasan latar belakang yang telah dipaparkan tersebut maka bisa diidentifikasi beberapa permasalahan yaitu :

1. Kurangnya keterlibatan dan peran aktif siswa pada pembelajaran matematika di sekolah.
2. Kemampuan siswa memecahkan permasalahan matematika cukup rendah karena masalah yang diberikan tidak menarik, tidak kontekstual, dan tidak berkaitan dengan Sains, Teknologi, dan *Engineering*.
3. Perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM Masih terbatas di sekolah.

1.3 Pembatasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada kegiatan pengembangan perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), dan Instrumen tes hasil belajar dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Materi yang dibahas dikhususkan pada materi barisan dan deret.

1.4 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan dapat diberikan perumusan terhadap masalah diantaranya :

1. Bagaimana proses pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran dengan pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMA?
2. Bagaimana kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas perangkat pembelajaran dengan pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMA?
3. Bagaimana karakteristik perangkat pembelajaran dengan pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMA?

1.5 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan permasalahan tersebut maka tujuan dari penelitian ini diantaranya ialah :

1. Mengetahui proses pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran melalui pendekatan STEM dalam memberikan peningkatan terhadap keahlian memecahkan permasalahan matematika siswa SMA.
2. Mengidentifikasi kepraktisan, validitas, serta efektivitas dari perangkat pembelajaran melalui pendekatan STEM dalam memberikan peningkatan keahlian memecahkan permasalahan matematika siswa SMA.

3. Mengetahui karakteristik perangkat pembelajaran melalui pendekatan STEM untuk memberikan peningkatan keahlian memecahkan permasalahan matematika siswa SMA.

1.6 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang bisa didapatkan pada penelitian ini diantaranya yaitu :

1.6.1 Manfaat Teoritis.

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan gagasan baru pada pengembangan perangkat pembelajaran yang lebih bermakna dan memberikan peningkatan terhadap keahlian siswa dalam memecahkan permasalahan matematika SMA.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Untuk Siswa

Menjadi suatu alternatif referensi pembelajaran yang bisa dipakai pada saat kegiatan belajar secara mandiri agar kemampuan pemecahan permasalahan matematika siswa bisa meningkat.

2. Untuk Guru

- a. Memberikan motivasi kepada guru agar bisa melakukan pengembangan terhadap perangkat pembelajaran yang lebih berinovasi.
- b. Bisa menjadi suatu bahan untuk dipertimbangkan pada pelaksanaan kegiatan belajar yang efisien untuk memberikan peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematika siswa.

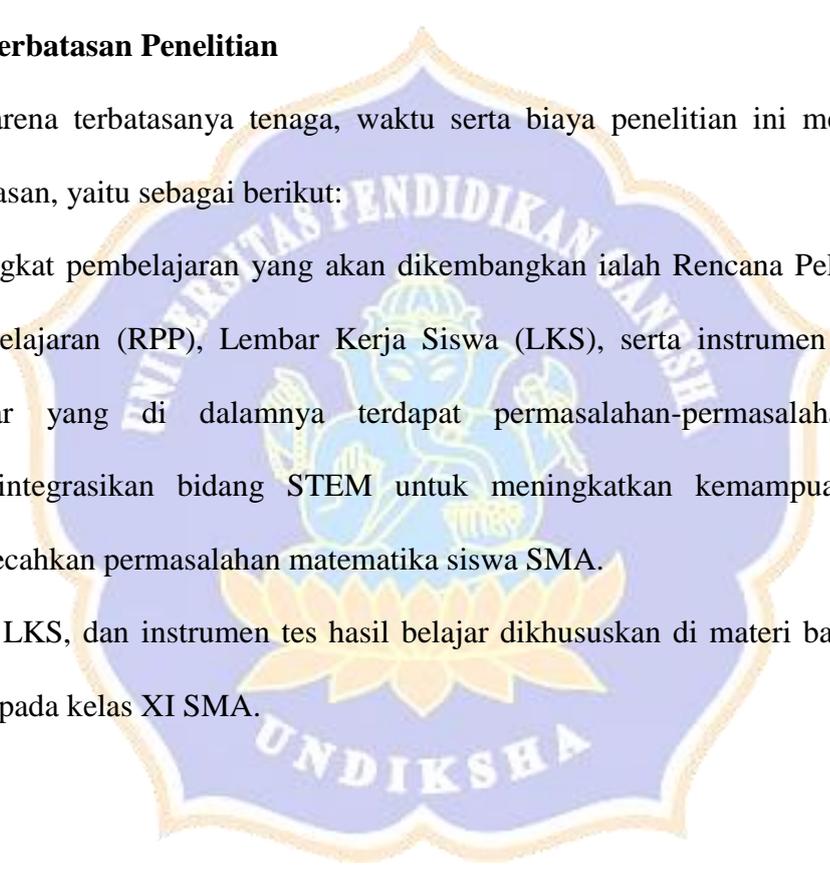
3. Untuk Sekolah

Hasil dari penelitian pengembangan ini bisa dijadikan bahan untuk dipertimbangkan kembali dalam meningkatkan mutu pembelajaran di sekolah sehingga meningkatkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematika.

1.7 Keterbatasan Penelitian

Karena terbatasnya tenaga, waktu serta biaya penelitian ini mempunyai keterbatasan, yaitu sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan ialah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), serta instrumen tes hasil belajar yang di dalamnya terdapat permasalahan-permasalahan yang mengintegrasikan bidang STEM untuk meningkatkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematika siswa SMA.
2. RPP, LKS, dan instrumen tes hasil belajar dikhususkan di materi barisan dan deret pada kelas XI SMA.



1.8 Definisi Operasional

Berikut akan dijelaskan tentang istilah-istilah atau definisi yang terdapat dalam tulisan ini agar nantinya tidak terjadi miskonsepsi. Beberapa definisinya adalah sebagai berikut.

1.8.1 Pendekatan STEM

Pendekatan STEM adalah suatu pendekatan yang menggabungkan bidang keilmuan yang ada pada STEM melalui pengaplikasiannya memfokuskan kepada kegiatan memecahkan permasalahan real pada keseharian hidup manusia. STEM memberikan integrasi kepada keempat pendisiplinan suatu keilmuan yakni *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*. Pendekatan STEM yang dipakai di penelitian ini ialah pendekatan tertanam, yakni salah satu materi lebih diutamakan. Materi yang utama ialah matematika sementara itu materi lainnya yakni: sains, teknologi, *engineering*. Langkah-langkah umum pembelajaran berpendekatan STEM pada observasi ini yakni: (1) *Setting the Stage*, (2) *Exploration*, (3) *Key Concept*, (4) *Pratice & Application Exercises*.

1.8.2 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematika di penelitian ini merupakan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah-masalah matematika non rutin melalui penggunaan wawasan serta konsep yang telah mereka miliki yakni pemahaman permasalahan, perencanaan solusi, pelaksanaan perencanaan untuk menyelesaikan penyelesaian serta melaksanakan kegiatan pengecekan.

1.8.3 Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan STEM

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini yakni RPP, LKS, serta instrumen tes hasil belajar yang di dalamnya terdapat berbagai permasalahan-permasalahan yang dilengkapi dengan petunjuk dan langkah-langkah serta memunculkan komponen-komponen pada pendekatan STEM. Materi matematika (barisan dan deret) dikaitkan dengan sains, teknologi, dan teknik (*engineering*) untuk menarik dan meningkatkan kemampuan memecahkan permasalahan matematika.

