

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan zaman membuat proses pembelajaran yang bersifat konvensional secara bertahap mengalami perubahan menjadi pembelajaran berbasis komputer. Penggunaan multimedia pembelajaran erat kaitannya dengan istilah CAI (*Computer Assisted Instruction*) dan CMI (*Computer Managed Instruction*). CAI diartikan sebagai tutor yang membantu peran guru di dalam kelas³. Perkembangan teknologi serta modernisasi pendidikan di era digital akan berusaha menjangkau para siswa dengan kemudahan dan fleksibilitas pembelajaran dalam bentuk bahan ajar digital⁴. CMI merupakan strategi pembelajaran dimana komputer ini digunakan untuk memberikan tujuan pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian kinerja siswa. CMI membantu instruktur dalam manajemen pembelajaran tanpa benar-benar melakukan pengajaran. CAI adalah penggunaan komputer sebagai alat bantu dalam dunia pendidikan dan pengajaran. CAI membantu siswa memahami suatu materi dan dapat mengulang materi tersebut berulang kali sampai ia menguasai materi itu. Pembelajaran dengan bantuan komputer CAI telah dikembangkan akhir-akhir ini dan telah membuktikan manfaatnya untuk membantu guru dalam mengajar dan membantu siswa dalam belajar. CAI adalah salah satu metode pengajaran yang

³ Sari Retno Wulandari, Wayan Suana. *Perbandingan Penguasaan Konsep Siswa Menggunakan Modul Interaktif LCDS dengan Modul Cetak*. Jurnal FKIP Unila, h.2.

⁴ Ii, B. A. B., & Teori, L. (2013). *Pengertian Bahan Ajar*.

digunakan untuk membantu pengajar dalam mengajarkan materi secara interaktif dalam sebuah program tutorial dengan menggunakan suatu aplikasi komputer.

Pada era globalisasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang sangat cepat dan makin canggih. Untuk bisa berperan secara bermakna pada era globalisasi di abad ke-21 ini maka setiap warga negara dituntut untuk memiliki kemampuan yang dapat menjawab tuntutan perkembangan zaman. Pembelajaran abad 21 merupakan suatu peralihan pembelajaran dimana kurikulum yang dikembangkan menuntun sekolah untuk mengubah pendekatan pembelajaran dari *teacher centred* menjadi *student centered*. Hal ini sesuai dengan tuntutan masa depan dimana siswa harus memiliki kecakapan berpikir dan belajar. Konsep pembelajaran abad 21 menggunakan 4C yakni: (1) *Critical Thinking and Problem Solving* (berpikir kritis dan pemecahan masalah), (2) *Creativity and Innovation* (daya cipta dan inovasi), (3) *Collaboration* (kerjasama), (4) *Communication* (komunikasi). Kurikulum 2013 ini telah diimplementasikan di abad ke-21 saat perkembangan teknologi berkembang dengan sangat pesat dan kemudahan mengakses informasi. Abad ke-21 merupakan era berkompetisi, siswa dituntut untuk memiliki kemampuan bagaimana belajar dan berfikir dengan cerdas dan selektif dalam memilih informasi yang valid dan relevan.

Belajar merupakan suatu proses berkelanjutan yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh pengalaman dan pengetahuan dalam wujud perubahan tingkah laku, kemampuan berinteraksi dan kepribadian yang berupa kecakapan, sikap,

kebiasaan, atau tingkat kepandian⁵. Belajar bukan hanya mengingat akan tetapi lebih luas dari pada itu, yakni mengalami, hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan melainkan perubahan kelakuan, kegiatan belajar dapat dialami oleh orang yang sedang belajar dan juga dapat diamati oleh orang lain. Pembelajaran merupakan seluruh kegiatan yang dirancang oleh guru untuk membantu seseorang untuk mempelajari suatu kemampuan dan atau nilai baru dalam suatu proses yang sistematis melalui tahap rancangan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam konteks kegiatan belajar mengajar⁶. Pembelajaran matematika mencakup pengembangan kemampuan dalam mengajukan pertanyaan, mencari jawaban, memahami jawaban, menyempurnakan jawaban tentang “apa”, “mengapa”, dan “bagaimana”, tentang gejala alam maupun karakteristik alam sekitar melalui cara-cara sistematis yang akan diterapkan dalam lingkungan dengan penguasaan informasi komunikasi dan teknologi.

Tujuan pembelajaran matematika menurut Kemendikbud 2013 yaitu: (1) meningkatkan kemampuan intelektual, khususnya kemampuan tingkat tinggi siswa, (2) membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis, (3) memperoleh hasil belajar yang tinggi, (4) melatih siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide⁷. Tujuan pendidikan dalam pembelajaran memiliki tiga aspek utama, yaitu kognitif (pengetahuan), afektif (emosi dan sikap), serta psikomotorik (aktivitas fisik)⁸. Matematika dapat membantu siswa untuk berpikir

⁵ Permendikbud Republik Indonesia Nomor 69 (2013) Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.

⁶ Ratumanan, (2015). Inovasi Pembelajaran. Yogyakarta: Ombah

⁷ Permendikbud RI No. 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 SMA/Madrasah

⁸ Rosidin, U., & Suyatna, A. (2019). *A Combined HOTS-Based Assessment / STEM Learning Model to Improve*

secara sistematis, melalui urutan-urutan yang teratur dan tertentu. Matematika juga dapat mengembangkan kepekaan, kesadaran ataupun kepedulian siswa dalam memahami fenomena-fenomena empiris yang ditemui kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika SMA berorientasi pada tercapainya tujuan pembelajaran matematika yang telah ditetapkan dalam Kurikulum 2013. Tujuan yang dimaksud bukan penguasaan materi saja, tetapi proses untuk mengubah tingkah laku siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika yang akan dicapai⁹. Guru bidang studi di sekolah sudah berupaya secara maksimal dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Namun masih ada siswa yang hasil belajar matematikanya rendah.

Rendahnya hasil belajar matematika siswa disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa dalam mengkonstruksi pemahaman konsep matematika. Hal ini disebabkan kurangnya keaktifan siswa di dalam mengikuti proses belajar mengajar dan kurangnya keterampilan guru dalam memberikan materi pembelajaran, guru lebih aktif menjawab sendiri soal di papan tulis dibandingkan dengan memberikan kesempatan pada siswa untuk mencoba mengerjakan sendiri. Akibatnya perasaan bosan belajar matematika bisa muncul dari siswa. Rendahnya hasil belajar matematika siswa dapat dilihat dari hasil ulangan matematika siswa. Informasi data dari guru matematika bahwa nilai rata-rata ulangan matematika lebih rendah dari mata pelajaran lain. Ini dapat dilihat dari hasil ulangan tengah semester (UTS) dan penilaian akhir tahun (PAT) di SMA Negeri 7 Denpasar, bahwa nilai rata-rata untuk

Secondary Students' Thinking Skills : A Development and Evaluation Study. 7(September), 435–448.

⁹ Jihad, Asep. (2008). Pengembangan Kurikulum Matematika, (Tinjauan Teoritis dan Historis), Yogyakarta: Multi Presindo.

matematika di bawah 7,0 sedangkan selain matematika nilainya di atas 7,0. Mengatasi hal tersebut perlu dikembangkan e-modul berbasisi STEM untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Seiring dengan berjalannya kurikulum 2013, pemerintah menerbitkan buku paket kurikulum 2013 yang digunakan untuk siswa dan guru di sekolah, termasuk buku matematika. Studi pendahuluan yang dilakukan oleh Tjiptiany, As'ari, & Muksar, (2016) memperoleh kesimpulan bahwa membelajarkan siswa dengan menggunakan buku paket belum memberikan hasil yang optimal dilihat dari keaktifan siswa dalam menjawab soal yang ada di buku. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dan observasi di SMA Negeri 7 Denpasar, didapat permasalahan yang sama yaitu siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi pada buku paket dan belum adanya modul yang dikembangkan oleh guru untuk menunjang proses pembelajaran di dalam kelas. Materi yang dianggap sulit pada siswa yaitu materi fungsi pada semester ganjil kelas X di SMA. Siswa masih belum paham membedakan antara fungsi dan relasi beserta operasi aljabar pada fungsi, fungsi komposisi dan fungsi invers terutama dalam soal cerita dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan alasan itulah maka mendorong peneliti untuk mengembangkan bahan ajar dalam bentuk e-modul yang dapat mempermudah siswa dalam memahami materi dan sesuai dengan harapan kurikulum 2013.

Buku merupakan sumber bacaan yang berfungsi sebagai sumber bahan ajar dalam bentuk materi cetak. Adanya bahan ajar dalam berbagai jenis dan bentuknya, akan mempersingkat waktu guru mengajar baik di dalam kelas maupun di luar kelas. Guru bisa menugaskan siswa untuk mempelajari terlebih dulu materi yang akan

diajarkan sehingga waktu pertemuan bisa dipersingkat pada setiap pokok bahasan. Buku Siswa adalah buku yang diperuntukan bagi siswa yang dipergunakan sebagai panduan aktivitas pembelajaran untuk memudahkan siswa dalam menguasai kompetensi tertentu¹⁰. Buku siswa bukan sekedar bahan bacaan, tetapi juga digunakan untuk melaksanakan kegiatan dalam proses pembelajaran, isinya dirancang dan dilengkapi dengan contoh soal lembar kegiatan dengan tujuan agar dapat terselenggaranya pembelajaran kontekstual. Buku guru membuat informasi tentang model dan strategi pembelajaran yang digunakan sebagai acuan pada proses pembelajaran¹¹.

Dalam kurikulum 2013 dengan proses pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dengan 5M yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan yang sering dikaitkan dengan pembelajaran berbasis STEM. Sejalan dengan kurikulum 2013 untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa perlu adanya pembelajaran berbasis STEM. Pembelajaran berbasis STEM dalam pembelajaran mampu melatih siswa baik secara kognitif, keterampilan, maupun afektif, selain itu siswa tidak hanya diajarkan secara teori saja, tetapi juga praktik sehingga siswa mengalami langsung proses pembelajaran¹². Integrasi STEM dalam pembelajaran membutuhkan persiapan yang matang agar pembelajaran dapat terlaksana dengan baik. Integrasi STEM dalam pembelajaran matematika mampu

¹⁰ Sadjati, I. M. (2012). Modul 1 Hakikat Bahan Ajar. *Pengembangan Bahan Ajar*, (1), 1–62. Retrieved from <http://www.pustaka.ut.ac.id/lib/2016/08/08/idik4009-pengembangan-bahan-ajar/>

¹¹ Jihad, Asep. (2008). *Pengembangan Kurikulum Matematika*, (Tinjauan Teoretis dan Historis), Yogyakarta: Multi Presindo.

¹² Utami, T. N., & Jatmiko, A. (2018). *Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat*. 1(2), 165–172

meningkatkan hasil matematika siswa serta dapat meningkatkan keterampilan matematika abad 21.

Hasil penelitian Nurlela Sari (2018) menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis STEM cukup efektif dalam meningkatkan keterampilan belajar siswa. Begitu juga dengan hasil penelitian Ineu Gustiani, (2017) menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis STEM dikategorikan sangat tinggi. Pada penelitian ini hanya membahas bahan ajar berbasis STEM dan belum pada pengembangan e-modul, sehingga perlu adanya pengembangan e-modul yang merupakan media dalam mengutamakan kemandirian siswa sehingga menjadikan belajar lebih efisien dan efektif dan ditampilkan menggunakan layar monitor baik monitor komputer maupun *smartphone*. Dengan demikian untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa perlu adanya pengembangan e-modul berbasis STEM yang tahapan implementasi pembelajarannya yaitu: mengajukan pertanyaan dan mendefinisikan masalah, mengembangkan dan menggunakan model, merencanakan dan melaksanakan penyelidikan, menganalisis dan menafsirkan data, menggunakan matematika dan komputasi, membangun penjelasan dan merancang solusi, argumentasi dan bukti, memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi. Dengan berbasis STEM hasilnya sudah baik dengan nilai rata-rata di atas KKM yaitu 78, dan untuk meningkatkan hasil belajar yang lebih baik lagi agar nilainya di atas 78 maka perlu adanya pengembangan e-modul berorientasi soal HOTS. Dimana soal HOTS melatih siswa untuk menganalisis, mengevaluasi dan mencipta sehingga siswa merasa tertantang dalam menyelesaikan soal matematika. dalam kehidupan sehari-hari pada

materi fungsi.

Menurut I Yusuf, S W Widyarningsih (2020), hasil penelitian bahwa Pengembangan e-modul berorientasi HOTS yang terintegrasi dengan *e-learning Moodle* merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran. Begitu juga dengan penelitian Baharin, N., Kamarudin (2018) bahwa pendidikan berbasis STEM mencakup unsur-unsur pemecahan masalah, berpikir kritis, berpikir kreatif dan berpikir ilmiah yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) di kalangan siswa. Lebih banyak upaya diperlukan untuk mendorong siswa untuk terlibat dalam pembelajaran berbasis STEM dan memastikan siswa memahami konsep, proses, dan peran ilmu pengetahuan. Pada penelitian ini belum mengembangkan e-modul sehingga perlu dikembangkan dalam bentuk e-modul. Dalam mengatasi rendahnya hasil belajar siswa perlu dikembangkan e-modul matematika berbasis STEM yang berorientasi soal HOTS. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasution (2020), yang berjudul *The importance of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education to enhance students critical thinking skill in facing the industry 4.0*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa STEM merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang dianggap tepat untuk mempersiapkan keterampilan dan kesadaran siswa terhadap era industri 4.0 yang berkembang pesat. Pendidikan berbasis STEM adalah upaya untuk menggabungkan beberapa atau semua dari empat disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika ke dalam satu kelas, unit, atau pelajaran yang didasarkan pada hubungan antara mata pelajaran dan masalah dunia nyata.

Dengan melibatkan siswa di sekitar mata pelajaran Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika, STEM bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang akan mempersiapkan siswa menjadi inovator di dunia yang terus berkembang, sehingga mereka mampu menjawab tantangan ini dalam menghadapi revolusi industri 4.0¹³.

Series, C. (2021) juga melakukan penelitian dengan judul *E-module development based on PBL integrated STEM assisted by social media to improve critical thinking skill : A preliminary study*. Hasil penelitiannya menunjukkan data hasil analisis kebutuhan yang dilakukan oleh peneliti dapat diketahui bahwa pengembangan e-modul berbasis STEM integrated PBL sangat diperlukan. Temuan di lapangan bahwa sebagian besar sumber belajar yang digunakan adalah buku teks dari sekolah. Selain itu, sebagian besar guru menyatakan belum menggunakan modul yang merangsang kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, e-modul yang akan dikembangkan berfokus pada stimulasi kemampuan berpikir kritis siswa¹⁴.

Nurlela Sari1 et al., (2018), juga melakukan penelitian yang berjudul *The Development of Science Teaching Materials Based on STEM to Increase Science Literacy Ability of Elementary School Students*. Hasil penelitian ini adalah (1) bahan

¹³ Nasution, M. K. M. (2020). *The importance of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education to enhance students critical thinking skill in facing the industry 4.0*

¹⁴ Series, C. (2021). *E-module development based on PBL integrated STEM assisted by social media to improve critical thinking skill : A preliminary study*

ajar berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi ilmiah valid dan layak untuk digunakan; (2) Bahan ajar berbasis STEM praktis digunakan dalam pembelajaran; (3) Bahan ajar berbasis STEM cukup efektif dalam meningkatkan keterampilan literasi sains siswa¹⁵. Sofiyan.S. et al., (2020) melakukan penelitian yang berjudul *Development of mathematical teaching materials based on project-based learning to improve students' HOTS and character*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengajaran bahan yang telah dikembangkan sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran dan kelayakan konten, desain, dan bahasa memenuhi kriteria yang valid. Tanggapan siswa terhadap pengembangan bahan ajar matematika sangat baik. Bahan ajar yang diuji mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menjawab soal HOTS. Ini dapat dilihat dari hasil pre-test dengan skor rata-rata 67 dan hasil post-test dengan skor rata-rata 88. Skor rata-rata siswa karakter meningkat 20% dalam kategori baik dan 16,67% dalam kategori sangat baik¹⁶.

Penelitian sebelumnya baru membahas pembelajaran STEM dianggap sebagai pembelajaran yang tepat dalam mempersiapkan keterampilan diri pada era industry 4.0 dan literasi ilmiah. Sumber belajar di lapangan masih berupa buku cetak. Pada pengembangan modul hanya berfokus pada kemampuan berpikir kritis saja. Kekurangan dari peneliti sebelumnya, belum ada yang mengembangkan e-modul. Untuk mengatasi kekurangan tersebut perlu adanya penelitian yang pengembangan

¹⁵ Nurlela Sari1 et. al. (2018). The Development of Science Teaching Materials Based on STEM to Increase Science Literacy Ability of Elementary School Students.

¹⁵ Seftyan Agustihana and Suparno, (2019). Development of High Order Thinking Skill (HOTS) Oriented Cognitive Problems in Thermodynamics for Senior High Schools.

¹⁶ Sofiyan.S. et al., (2020). *Development of mathematical teaching materials based on project-based learning to improve students' HOTS and character*. Department of Mathematics Education

materi ajar dalam bentuk e-modul berbasis STEM.

Pembelajaran berbasis STEM terintegrasi dengan proses pendidikan berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan nyata sehari-hari. Pembelajaran berbasis STEM menunjukkan kepada siswa bagaimana konsep, prinsip dan teknik dalam sains terintegrasi dengan teknologi, *engineering* dan matematika digunakan untuk pengembangan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan. Dengan pembelajaran berbasis STEM siswa akan dilatih dalam melakukan suatu kegiatan pembelajaran di mana sains akan membuat siswa lebih trampil dalam mengimplementasikan pengetahuan pada sebuah keterampilan dengan teknologi untuk mendesain sesuatu. *Engineering* digunakan untuk menyusun suatu cara penyelesaian secara runtut. Sedangkan matematika digunakan untuk menganalisisi dalam pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis STEM juga bisa menambah suatu pola pikir siswa dalam menyelesaikan soal secara mandiri, berpikir rasional, dan paham teknologi. Dengan dasar sains dan matematika siswa dapat meningkatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan karena pembelajaran berbasis STEM lebih menutamakan pembelajaran yang berpusat pada pemecahan masalah dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Untuk memaksimalkan hasil belajar siswa perlu adanya pengembangan e-modul berorientasi soal HOTS.

Ditinjau dari Kompetensi Dasar (KD), yaitu KD 3.5 Menjelaskan dan menentukan fungsi secara formal yang meliputi notasi, daerah asal, daerah hasil, dan ekspresi simbolik simbol serta sketsa grafiknya, dan KD 4.6 Menyelesaikan masalah

yang berkaitan dengan operasi komposisi dan operasi invers suatu fungsi. Siswa dihadapkan pada permasalahan yang nyata dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa diharuskan menggali pengetahuan, menggunakan matematika dalam penyelesaian masalah hingga mengaplikasikan teknologi dalam kehidupan. Selain itu siswa juga dituntut dapat menghasilkan suatu produk yang terintegrasi dari penggunaan sains, matematika, *engineering* dan teknologi. Pembelajaran KD tersebut dapat dituangkan dalam model pembelajaran, Lembar kerja siswa, dan RPP berbasis STEM berorientasi pada soal HOTS. Dengan melibatkan siswa dalam memperoleh pengetahuan melalui masalah-masalah yang ada dalam dunia nyata, serta menggunakan matematika, dan teknologi dalam penyelesaian masalah.

Pembelajaran berbasis STEM dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk mengintegrasikan sains dan teknologi, membahas situasi sehari-hari dengan melibatkan sains dan teknologi serta berperan aktif dan kritis dalam wacana sains dan teknologi. Melalui pembelajaran berbasis STEM, proses belajar mengajar akan lebih bermakna sehingga hasil belajar matematika siswa dapat ditingkatkan¹⁷. Pembelajaran berbasis STEM dirancang dengan tujuan untuk meningkatkan daya saing global dalam ilmu pengetahuan dan inovasi teknologi serta untuk meningkatkan pemahaman integrasi pendidikan dalam masyarakat. Pembelajaran berbasis STEM terintegrasi yang dapat dideskripsikan sebagai pendekatan yang mengeksplorasi mengajar dan belajar antara dua atau lebih cakupan antara satu bagian STEM dengan

¹⁷ Capraro, R. M., & Slough, W. S. 2013. *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*. Rotterdam: Sense Publishers.

disiplin ilmu lain. Tujuan dari pembelajaran berbasis STEM menurut Bybee (2013) adalah agar siswa memiliki pengetahuan sains dan teknologi apabila kelak terjun di masyarakat mereka akan mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya untuk diterapkan dalam menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait bidang ilmu sains dan teknologi¹⁸.

Menurut Dugger (2010), teknologi melibatkan konsep dan prinsip yang dapat menggabungkan pengalaman langsung siswa di semua tingkatan. Jadi, dalam kombinasi *sains, technology* yang dapat mengarahkan siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Integrasi pendekatan ini terdiri dari empat bidang yaitu; intradisiplin, multidisiplin, interdisipliner, dan transdisipliner. Intradisiplin adalah kombinasi dua atau lebih topik dalam satu mata pelajaran. Multidisiplin adalah kombinasi dari dua atau lebih mata pelajaran dalam satu set pengetahuan yang sama. Interdisipliner adalah kombinasi antara dua atau lebih mata pelajaran tetapi dalam jenis pengetahuan yang berbeda. Transdisipliner merupakan perpaduan antara salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah dengan seperangkat pengetahuan lain yang tidak diajarkan di sekolah¹⁹.

Untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar matematika siswa perlu adanya pengembangan e-modul secara sistematis. E-modul merupakan seperangkat media pembelajaran yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk belajar mandiri yang berbentuk digital atau non cetak. E-modul dilengkapi dengan permasalahan

¹⁸ Bybee, R. 2013. *The Case for STEM Education Challenges and Opportunities*. NSTA Press. Virginia

¹⁹ Dugger, W. E. 2010. *Evolution of STEM in the United States*. International Technology and Engineering Association

terkait kehidupan sehari-hari dan latihan-latihan soal. Oleh karena itu, e-modul dapat menuntun siswa untuk belajar secara mandiri dan kelompok baik dalam jaringan maupun diluar jaringan, sehingga tidak bergantung kepada guru. Dalam pengembangan e-modul matematika berbasis STEM perlu adanya analisis, perancangan, pengembangan, evaluasi dan revisi. Pada e-modul matematika berorientasi pada soal HOTS, dimana soal HOTS merupakan kemampuan menjawab soal dalam proses berpikir tingkat tinggi. E-modul merupakan pengembangan dari modul tercetak menjadi modul digital, yang sebagian besar diadaptasi dari modul tercetak²⁰. Adapun kelebihan e-modul adalah: (1) salah satu media yang mengutamakan kemandirian siswa sehingga menjadikan e-modul lebih efisien dan efektif; (2) ditampilkan menggunakan layar monitor baik monitor komputer maupun *smartphone*; (3) lebih praktis dan fleksibel untuk dibawa kemana-mana, karena tidak membutuhkan ruang yang besar untuk membawa dan menyimpannya; (4) naskah dapat disusun secara linier maupun nonlinier, serta dapat dilengkapi audio dan video dalam satu paket penyajiannya²¹.

Dalam penelitian pengembangan ini terlebih dulu melakukan kegiatan investigasi awal untuk menghimpun informasi permasalahan pembelajaran matematika terdahulu dan merumuskan rasional pemikiran pentingnya mengembangkan e-modul, mengidentifikasi dan mengkaji teori-teori yang melandasi

²⁰ Istuningsih W Baedhowi B and Sangka K B, 2018 The Effectiveness of Scientific Approach Using E-Module Based on Learning Cycle 7E to Improve Students ' Learning Outcome Int. J. Educ. Res. Rev. p. 75-85.

²¹ Ni Putu Ayu Wijayanti, Luh Putu Eka Damayanti, I Made Gede Sunarya, "Pengembangan E-modul berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Kelas X Studi Kasus Di SMA Negeri 2 Singaraja", Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Vol.13. No.2. 2016. H.187-188.

pengembangan e-modul seperti teori-teori yang melandasi e-model pembelajaran yang relevan dengan pembelajaran matematika, teori tentang model pembelajaran dan pengembangannya.

Keunggulan dari produk e-modul berbasis STEM Berorientasi soal HOTS adalah (1) e-modul matematika menyajikan soal-soal HOTS mampu meningkatkan keterampilan siswa memanfaatkan teknologi informasi dalam pembelajaran dan penilaian sesuai dengan tuntutan Revolusi Industri 4.0; (2) menggunakan berbasis STEM memfasilitasi aktivitas pembelajaran dan penilaian berbasis proyek, bertujuan untuk mengembangkan kompetensi siswa untuk memecahkan permasalahan sehari-hari berbasis proyek. (3) e-modul matematika dilengkapi dengan permasalahan terkait kehidupan sehari-hari, penilaian berbasis proyek untuk mengembangkan kompetensi siswa dalam memecahkan permasalahan yang disertai dengan pembahasan soal yang dikemas dalam video pembelajaran pada e-modul sehingga siswa tertarik untuk mempelajarinya; (4) e-modul matematika dilengkapi latihan soal HOTS yang bersifat menantang sehingga dapat mengasah kecerdasan siswa, e-modul matematika dapat menuntun siswa untuk belajar secara mandiri sehingga tidak bergantung kepada guru, bisa dilakukan kapan dan dimana saja. (5) bersifat interaktif yang memudahkan navigasi, memungkinkan tampilan gambar, audio, video, dan animasi serta latihan soal yang memungkinkan umpan balik otomatis.

Berdasarkan uraian di atas maka pada penelitian ini difokuskan pada pengembangan e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi soal HOTS pada materi fungsi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berpedoman dari latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan identifikasi masalah sebagai berikut.

- a. Modul matematika SMA yang ada saat ini belum berbasis STEM berorientasi soal HOTS. Oleh karena itu perlu dikembangkan e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi pada soal HOTS.
- b. Belum ada e-modul matematika SMA berbasis STEM sehingga perlu dikembangkan e-modul berbasis STEM untuk meningkatkan motivasi belajar matematika siswa.
- c. Belum ada e-modul matematika SMA berorientasi soal HOTS. Oleh sebab itu perlu ada upaya peningkatan kualitas pembelajaran dalam mengembangkan e-modul yang bermuara pada peningkatan hasil belajar matematika di SMA.
- d. Guru di SMA belum mengembangkan bahan ajar berupa modul digital yang disebut e-modul untuk mempermudah siswa dalam belajar sendiri. Oleh sebab itu perlu dikembangkan e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi soal HOTS yang mempermudah guru matematika dalam melaksanakan pembelajaran. Pada penelitian ini mengembangkan e-modul matematika pada materi fungsi.

1.3 Pembatasan Masalah

Mengingat banyaknya masalah yang diidentifikasi, perlu dilakukan pembatasan agar pengkajian mencakup masalah-masalah utama yang harus

dipecahkan.

- a. Penelitian ini menitikberatkan pada permasalahan pengembangan e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi pada soal HOTS.
- b. E-modul matematika SMA yang dikembangkan dalam penelitian dinilai dari aspek validitas, praktis dan efektif.
- c. E-modul matematika yang dikembangkan dalam penelitian ini digunakan dalam pembelajaran matematika siswa kelas X
- d. E-modul matematika yang dikembangkan pada penelitian ini mengambil materi fungsi.
- e. E-modul yang dikembangkan pada penelitian ini digunakan oleh guru dalam membelajarkan matematika siswa kelas X SMA.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah yang telah dipaparkan di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah.

- a. Bagaimana karakteristik e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi pada soal HOTS yang berkualitas?
- b. Bagaimana karakteristik pembelajaran menggunakan e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi pada soal HOTS?
- c. Bagaimana persepsi siswa terhadap e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi soal HOTS pada materi fungsi?

- d. Bagaimana persepsi guru terhadap e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi soal HOTS pada materi fungsi?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Untuk mendapatkan karakteristik e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi soal HOTS yang berkualitas.
- b. Untuk mendapatkan karakteristik pembelajaran menggunakan e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi soal HOTS.
- c. Untuk mendapatkan persepsi siswa terhadap e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi soal HOTS pada materi fungsi.
- d. Untuk mendapatkan persepsi guru terhadap e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi soal HOTS pada materi fungsi.

1.6 Kegunaan Hasil Penelitian

Secara teoritis kegunaan penelitian ini adalah menambah khasanah ilmu pengetahuan mengenai e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi pada soal HOTS pada materi fungsi.

a. Kegunaan Akademik (Teoritik)

Secara akademik kegunaan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut.

- 1) Memberikan sumbangan ilmiah dalam pembelajaran matematika SMA, yaitu teori pengembangan e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi pada soal HOTS.
- 2) Hasil penelitian dapat memperkaya referensi dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran, khususnya untuk mata pelajaran matematika pada materi fungsi di SMA kelas X.

b. Kegunaan Praktis

Secara praktis kegunaan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut.

- 1) Bagi pendidik, dapat menambah pengetahuan dan membantu pendidik membelajarkan matematika SMA berbasis STEM berorientasi pada soal HOTS.
- 2) Bagi siswa sebagai subyek penelitian, diharapkan dapat memperoleh pengalaman langsung mengenai pembelajaran secara aktif, kreatif dan menyenangkan menggunakan e-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi pada soal HOTS. Siswa SMA tertarik mempelajari matematika pada materi fungsi sehingga perkembangan kemampuan siswa menjadi meningkat.
- 3) Bagi sekolah, sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun program pembelajaran serta menentukan metode dan media pembelajaran yang tepat untuk mengembangkan kemampuan siswa SMA.

1.7 Novelty (Kebaharuan)

E-modul matematika SMA berbasis STEM berorientasi soal HOTS dilengkapi dengan latihan soal yang bersifat menantang dan berisi pembahasan soal yang dikemas dalam video pembelajaran yang dapat menuntun siswa dalam belajar mandiri dan melatih berfikir kreatif yang bisa dilakukan kapan dan dimana saja.

