

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA MELALUI BAHAN AJAR BERNUANSA STEM DENGAN MODEL PBL

Hanna Illaya Salsabila*, Putriaji Hendikawati

Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Kec. Gunung Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

*hannaillaya21@students.unnes.ac.id

Abstract. Problem solving ability is an important aspect of mathematical abilities that students must have. The ability to solve problems is important for students to achieve the main goals in learning mathematics. In reality, problem solving skills have not been mastered well by most students at school. One effort that can be made to help students improve problem solving abilities is to improve the learning tools used, such as teaching materials. This article aims to develop STEM themed teaching materials with a PBL model to help students improve their problem-solving abilities. This research uses the Research and Development method with a 4D model, but the researcher will only carry out the 2D stage, namely definition and design. Applying the STEM approach can help students practice problem solving skills in dealing with problems that occur in everyday life by combining four disciplines, namely science, technology, engineering and mathematics. Problem Based Learning encourages students to be able to find solutions to the problems they face in everyday life, so that it can help them to develop problem-solving abilities. Furthermore, research can be carried out by continuing the stages that have not been carried out, namely developing and disseminating, so that appropriate and effective teaching materials can be produced to help students improve their problem-solving abilities.

Keywords: problem solving abilities, teaching material, STEM, PBL

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan serangkaian upaya yang dilakukan oleh setiap individu untuk mendukung mereka dalam mengembangkan potensi dirinya, sehingga dapat meningkatkan kemampuan spiritual dan keagamaannya, melatih pengendalian diri, membentuk karakteristik yang kuat, meningkatkan kecerdasan, mengembangkan perilaku yang baik, serta melatih suatu keterampilan yang nantinya sangat diperlukan untuk berkontribusi dalam masyarakat dan sebagai warga negara (Zuriatin *et al.*, 2021). Pendidikan memiliki tujuan untuk dapat mengembangkan setiap individu secara menyeluruh berkaitan dengan mental dan fisiknya, sehingga terbentuk individu yang sehat, cerdas dan bermoral tinggi.

Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 37 mengenai Sistem Pendidikan Nasional, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib diajarkan dalam setiap kurikulum pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Tujuan pembelajaran matematika dapat terbagi menjadi beberapa aspek, diantaranya: (1) secara formal akan berfokus pada penalaran dan pembentukan karakter siswa; (2) secara material akan berfokus untuk menajamkan kemampuan pemecahan masalah dan penerapan matematika; dan (3) membekali siswa untuk dapat menyelesaikan permasalahan matematika yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan berpikir kritis, sistematis, logis, disiplin, jujur, dan objektif (Susanti, 2020). Selain itu, NCTM (2000) juga menyatakan bahwa pembelajaran matematika memiliki tujuan untuk dapat membantu mengembangkan lima standar kemampuan matematis, yaitu pemecahan masalah (*problem solving*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*), penalaran (*reasoning*), dan representasi (*representation*).

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika yang telah dijelaskan sebelumnya, kemampuan pemecahan masalah adalah salah satu aspek penting dari kemampuan matematis yang harus siswa miliki. Menurut Harefa & La'ia (2021) kemampuan pemecahan masalah merupakan keterampilan penting yang harus dikuasai oleh siswa saat mereka belajar matematika. Kemampuan pemecahan masalah dapat didefinisikan sebagai suatu kemampuan yang mendorong siswa untuk memahami

masalah, mencari solusi, merencanakan langkah penyelesaian, menyelesaikan permasalahan yang diberikan, dan mengevaluasi solusi yang telah diterapkan (Sin *et al.*, 2020).

Pada kenyataannya kemampuan pemecahan masalah masih belum dikuasai dengan baik oleh sebagian besar siswa di sekolah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu & Aini (2020) bahwa siswa di SMP Negeri 2 Majalaya Karawang masih belum memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah dengan baik jika dilihat dari persentase siswa yang dapat menjawab pertanyaan sesuai dengan tahapan kemampuan pemecahan masalah hanya sebesar 22,22%, yakni hanya 8 siswa dari total 36 siswa yang ada. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Adhyan & Sutirna (2022) pada salah satu MTs di Karawang persentase siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah relatif rendah mencapai 60% dari total 15 siswa. Hal tersebut disebabkan karena siswa terbiasa belajar dengan cara menghafal dan tidak terbiasa menghadapi persoalan yang berbasis masalah, sehingga siswa merasa kesulitan jika dihadapkan dengan soal-soal non-rutin yang harus diselesaikan sesuai dengan langkah penyelesaian kemampuan pemecahan masalah.

Untuk membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, upaya yang dapat dilakukan guru adalah dengan menciptakan inovasi dalam pembelajaran agar proses belajar menjadi lebih menarik dan tidak membosankan, sehingga dapat memotivasi siswa untuk lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran. Salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah dengan memperbaiki perangkat pembelajaran yang digunakan, seperti bahan ajar. Bahan ajar adalah materi atau sumber pembelajaran yang disusun secara terstruktur untuk digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran di sekolah (Husada *et al.*, 2020). Bahan ajar yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa dapat membantu dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalahnya.

Bahan ajar tersebut juga dapat diintegrasikan dengan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Menurut Pane *et al* (2021) STEM merupakan pendekatan pendidikan modern yang mengkombinasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam proses pembelajaran, yang terarah untuk melatih siswa dalam memecahkan suatu permasalahan yang dihadapinya terutama dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan motivasi siswa dibandingkan dengan penerapan pembelajaran konvensional (Faoziyah, 2021).

Model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan pemecahan masalahnya adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model pembelajaran *Problem Based Learning* dirancang untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalahnya dan berpikir kritis secara ilmiah, serta dapat mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran baik secara individual maupun kelompok (Junaid *et al.*, 2021). Menurut Anggiana *et al* (2019) penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* sangat efektif dalam membantu siswa menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat dikatakan bahwa model ini mendukung siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalahnya. Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan artikel ini adalah untuk mengkaji mengenai pengembangan bahan ajar bernuansa STEM dengan model PBL untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development*. Metode *Research and Development* adalah metode yang dirancang untuk menciptakan produk baru atau meningkatkan kualitas produk yang sudah ada sebelumnya dengan tujuan untuk menghasilkan suatu produk yang kemudian akan diuji efektivitasnya (Muqdamien *et al.*, 2021). Pada penelitian ini, produk yang akan dikembangkan berupa bahan ajar bernuansa STEM dengan model PBL untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan pemecahan masalahnya. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D. Thiagarajan (1974) mengungkapkan bahwa model 4D memiliki empat tahapan sebagai berikut: 1) *Define*, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini mencakup studi pustaka dan survei lapangan untuk keperluan identifikasi masalah; 2) *Design*, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini

mencakup perancangan produk awal; 3) *Develop*, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini mencakup validasi ahli, revisi produk, dan uji coba produk; 4) *Disseminate*, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini mencakup sosialisasi lapangan dari produk yang telah dikembangkan atau memperluas penyebaran produk, baik itu untuk individu atau kelompok tertentu.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah dapat didefinisikan sebagai kemampuan yang dimiliki oleh siswa untuk membantu mereka menyelesaikan berbagai permasalahan, baik yang disajikan dalam bentuk soal cerita, soal non-rutin, maupun masalah matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (Andayani & Lathifah, 2019). Kemampuan pemecahan masalah adalah salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki siswa agar dapat mencapai tujuan utama dalam pembelajaran matematika (Hanifah & Nuraeni, 2020).

Menurut Polya (1973) terdapat empat tahapan yang harus diperhatikan dalam melaksanakan pemecahan masalah, diantaranya: (1) memahami masalah; (2) menyusun rencana; (3) melaksanakan rencana penyelesaian; (4) dan memeriksa kembali. Untuk lebih jelasnya, tahapan pemecahan masalah menurut Polya dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah Polya

Tahapan Pemecahan Masalah	Deskripsi
Memahami masalah	Siswa dapat mengidentifikasi masalah dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanya pada soal.
Menyusun rencana	Siswa dapat menyusun rencana penyelesaian yang tepat dari soal yang diberikan.
Melaksanakan rencana penyelesaian	Siswa dapat menyelesaikan soal yang diberikan sesuai dengan rencana yang telah dibuat dan melakukan operasi hitung dengan benar.
Memeriksa kembali	Siswa memeriksa kembali penyelesaian soal yang telah dikerjakan.

Dalam penelitian ini, siswa akan diarahkan untuk mengikuti tahapan kemampuan pemecahan masalah dalam menyelesaikan soal-soal yang telah disediakan pada bahan ajar. Dengan menekankan penggunaan tahapan ini, siswa diharapkan dapat lebih memahami cara menyelesaikan suatu persoalan sesuai dengan tahap kemampuan pemecahan masalah yang telah dijelaskan. Hal ini akan membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah yang mereka miliki.

3.2 Bahan Ajar

Menurut Anharuddin & Prastowo (2023) bahan ajar merupakan semua jenis materi, baik itu dalam bentuk teks, informasi, maupun alat yang disusun secara sistematis dan didalamnya mengandung keseluruhan kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa selama proses pembelajaran. Bahan ajar bersifat sistematis, artinya adalah bahan ajar disusun secara teratur untuk memudahkan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Selain itu, bahan ajar juga bersifat unik dan spesifik. Unik, artinya bahan ajar dirancang secara khusus untuk dapat digunakan dalam sasaran tertentu dan dalam konteks pembelajaran tertentu, sedangkan spesifik artinya bahwa bahan ajar dirancang secara khusus untuk mencapai kompetensi tertentu dari sasaran yang sudah ditentukan (Magdalena *et al.*, 2020).

Magdalena *et al* (2020) menyatakan bahwa dalam penyusunan bahan ajar, terdapat tiga prinsip yang harus diperhatikan, yaitu relevansi, konsistensi, dan kecukupan. Relevansi berarti keterkaitan atau hubungan erat, dalam hal ini materi pembelajaran yang disusun harus disesuaikan dengan pencapaian standar kompetensi. Konsistensi berarti keajegan dalam penyusunan bahan ajar. Kecukupan berarti bahwa materi yang disajikan dalam bahan ajar harus memadai untuk mencapai kompetensi tertentu. Penelitian ini akan mengembangkan bahan ajar yang disesuaikan dengan sintaks model PBL dan

didalamnya mencakup soal-soal uraian terkait materi tertentu di mana soal-soal tersebut akan dikaitkan dengan nuansa STEM yang penyelesaiannya diarahkan pada tahapan kemampuan pemecahan masalah.

3.3 STEM (Science, Teknologi, Engineering, and Mathematics)

Menurut Siswandari et al (2021) STEM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggabungkan empat bidang studi utama, yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam suatu aktivitas nyata, sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syarah et al (2021), penjelasan mengenai empat aspek STEM yakni *Science, Teknologi, Engineering, and Mathematics* adalah sebagai berikut; 1) *Science*, pada aspek ini ilmu yang dipelajari berfokus pada pemahaman tentang alam semesta beserta segala komponennya, termasuk segala sesuatu yang terjadi pada lingkungan sekitar kita yang berhubungan dengan ilmu-ilmu fisika, biologi, maupun kimia; 2) *Technology*, pada aspek ini ilmu yang dipelajari berfokus pada pemanfaatan teknologi secara optimal untuk mendukung aktivitas manusia, baik dalam konteks pendidikan maupun pekerjaan; 3) *Engineering*, pada aspek ini ilmu yang dipelajari berfokus pada pengembangan kemampuan dalam merancang produk atau teknologi inovatif sebagai solusi dari suatu permasalahan yang ada; dan 4) *Mathematics*, pada aspek ini ilmu yang dipelajari berfokus pada pola dan bilangan. Selain itu, aspek ini juga mengajarkan kita untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir logis, analisis data, serta menemukan solusi secara optimal dari berbagai masalah yang ada.

Dalam penelitian ini, pendekatan STEM diintegrasikan ke dalam penyusunan soal-soal yang terdapat dalam bahan ajar yang dikembangkan. Soal-soal dalam bahan ajar tersebut akan disesuaikan dengan konteks *Science, Engineering, Technology, and Mathematics* berdasarkan materi yang telah ditentukan.

3.4 Problem Based Learning (PBL)

Problem Based Learning merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan materi pelajaran dengan situasi kehidupan nyata, sehingga dapat mendorong siswa untuk mengembangkan pengetahuannya dalam mencari solusi atas permasalahan yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, hal tersebut memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalahnya, berpikir kritis, serta menguasai materi pelajaran dengan lebih efektif (Anwar & Jurotun, 2019). Safitri et al (2023) menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* mempunyai beberapa fase. Untuk lebih jelasnya, fase-fase tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Fase Model *Problem Based Learning*

Fase	Deskripsi
Orientasi siswa terhadap masalah	Guru mengawali kegiatan pembelajaran dengan menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, menguraikan apa saja yang diperlukan, menyajikan permasalahan awal guna merangsang pemikiran siswa, serta memotivasi siswa agar dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran.
Mengorganisir kegiatan belajar siswa	Guru membantu siswa dalam merancang strategi belajar yang efektif untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan.
Membimbing penyelidikan secara mandiri atau kelompok	Guru mengarahkan siswa untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang relevan serta melakukan percobaan guna mendapatkan berbagai solusi dari permasalahan yang diberikan.
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merancang pengembangan hasil karyanya, baik itu disajikan dalam bentuk video, laporan, dan lain sebagainya.
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk merefleksikan dan mengevaluasi langkah-langkah penyelesaian masalah yang telah diambil untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Dalam penelitian ini, model *Problem Based Learning* juga diintegrasikan dalam penyusunan bahan ajar yang dikembangkan. Untuk mewakili fase orientasi siswa terhadap masalah, pada bagian awal bahan ajar, akan disediakan suatu permasalahan kontekstual bernuansa STEM yang harus diselesaikan oleh siswa. Selanjutnya, untuk mewakili fase mengorganisir kegiatan belajar siswa, pada bahan ajar yang dikembangkan akan disediakan instruksi bagi siswa untuk membentuk suatu kelompok

dalam menyelesaikan permasalahan yang mereka dapatkan. Selanjutnya, untuk mewakili fase membimbing penyelidikan secara mandiri atau kelompok, pada bahan ajar yang dikembangkan akan disediakan suatu materi sebagai penunjang informasi siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Selanjutnya, untuk mewakili fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya, pada bahan ajar yang dikembangkan akan disediakan instruksi bagi siswa untuk menyusun suatu laporan sebagai persiapan kegiatan presentasi yang akan dilakukan. Selanjutnya, untuk mewakili fase menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, pada bahan ajar yang dikembangkan akan diberikan instruksi kepada siswa untuk mempresentasikan hasil laporan yang telah mereka buat. Selain itu, dari kegiatan presentasi yang dilakukan, siswa juga akan diarahkan untuk saling memberikan tanggapan.

3.5 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Melalui Bahan Ajar Bernuansa STEM dengan model PBL

Menggunakan kata kunci kemampuan pemecahan masalah, bahan ajar, STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), dan PBL (*Problem Based Learning*) ditemukan beberapa artikel yang memenuhi kriteria *review*. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil artikel terpilih terkait Kemampuan Pemecahan Masalah dengan Bahan Ajar PBL-STEM

Penulis	Judul	Hasil Penelitian
(Siregar et al., 2023)	Pengembangan Bahan Ajar Berbasis RME Berbantuan <i>Macromedia Flash</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan <i>Self-Efficacy</i> Siswa	Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan penggunaan bahan ajar berbasis RME berbantuan <i>Macromedia Flash</i> yang dikembangkan. Pada uji coba I, terdapat peningkatan nilai kemampuan pemecahan masalah sebesar 0,55 dengan kriteria sedang ($0,3 < g \leq 0,7$), sedangkan pada uji coba II terdapat peningkatan nilai kemampuan pemecahan masalah sebesar 0,62 dengan kriteria sedang ($0,3 < g \leq 0,7$). Selain itu, terdapat juga peningkatan <i>self-efficacy</i> sebesar 81,77 pada uji coba I dan 101,73 pada uji coba II.
(Yuherni et al., 2020)	Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual pada Materi Fungsi untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	Hasil uji coba dengan penerapan bahan ajar matematika berbasis kontekstual menunjukkan bahwa rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas eksperimen sebesar (89,16) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol (67,97). Berdasarkan tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan, maka dapat dikatakan bahwa penerapan bahan ajar ini dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematisnya.
(Pixyoriza et al., 2022)	Pengembangan Modul Digital Berbasis STEM untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah	Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dihasilkan modul digital berbasis STEM untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang valid, praktis, dan efektif. Penerapan modul digital berbasis STEM dalam pembelajaran menunjukkan hasil yang efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
(Riani et al., 2022)	Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa	Pengembangan perangkat pembelajaran berupa RPP, LKS, dan instrumen tes dengan pendekatan STEM pada materi baris dan deret mampu membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalahnya.
(Aslam, 2023)	Pengembangan Suplemen Bahan Ajar Trigonometri Berilustrasi STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah	Pelaksanaan penelitian ini menghasilkan suplemen bahan ajar trigonometri bernuansa STEM yang valid, praktis, dan efektif. Setelah diimplementasikannya suplemen bahan ajar ini

		dalam pembelajaran, diperoleh bahwa nilai rata-rata <i>posttest</i> kemampuan pemecahan masalah siswa lebih tinggi dari rata-rata nilai <i>pretest</i> -nya.
(Faoziyah, 2022)	Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis PBL	Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil bahwa penerapan model PBL dalam pembelajaran dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalahnya. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa sebesar 40,5% dari siklus satu ke siklus dua.
(Nazaretha et al., 2022)	Pengembangan Bahan Ajar Berbasis <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan <i>Powerpoint</i> Video pada Materi SPLDV untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP	Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dihasilkan bahan ajar berbasis <i>Problem Based Learning</i> berbantuan <i>powerpoint</i> video pada materi SPLDV dalam kategori sangat praktis. Selain itu, penggunaan bahan ajar ini juga berada dalam kategori yang efektif digunakan untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematisnya.
(Ripaldo Pandiangan & Asrin Lubis, 2024)	Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa	Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas eksperimen setelah diterapkannya model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan STEM lebih tinggi dibandingkan dengan siswa kelas kontrol yang hanya menggunakan model pembelajaran konvensional. Dari sini, dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan STEM berpengaruh signifikan untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematisnya.

3.6 Pengembangan Bahan Ajar Bernuansa STEM dengan Model PBL

Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini merupakan bahan ajar bernuansa STEM pada model PBL. Pengembangan produk ini akan menggunakan model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974), yakni meliputi *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Namun, dalam pelaksanaannya peneliti hanya mengimplementasikan 2D, yang meliputi tahap *define* dan *design*. Pada tahap *define*, terdapat lima aktivitas yang harus dilakukan, yaitu sebagai berikut.

1. Analisis awal dan akhir

Kegiatan yang dilakukan pada aktivitas ini adalah mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan, diperoleh hasil rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Ungaran adalah 57,08 dari skor maksimal 100. Selain itu, berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada salah satu guru matematika di SMP Negeri 1 Ungaran, beliau juga mengatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih kurang diperhatikan. Penyelesaian permasalahan matematika hanya memperhatikan hasil yang didapatkan, tidak menekankan pada kelengkapan keseluruhan proses pemecahan masalah. Sumber belajar yang digunakan, juga cenderung pada buku paket dari pemerintah saja, di mana buku tersebut juga belum memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah siswa dengan baik. Dalam proses pembelajaran, permasalahan yang disajikan juga masih jarang dikaitkan dengan masalah kontekstual sehari-hari. Dari hasil studi pendahuluan dan wawancara dengan salah satu guru matematika di SMP Negeri 1 Ungaran, maka diperlukan suatu inovasi pembelajaran berupa sumber belajar terintegrasi permasalahan-permasalahan kontekstual dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika sehingga dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalahnya.

2. Analisis siswa

Analisis siswa dilakukan dengan melakukan studi pendahuluan berupa tes kemampuan pemecahan masalah siswa dan dengan melakukan wawancara kepada salah satu guru matematika

SMP Negeri 1 Ungaran. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih tergolong rendah. Analisis siswa juga diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan kepada beberapa siswa kelas VIII di SMP Negeri 1 Ungaran. Wawancara tersebut menghasilkan kesimpulan bahwa siswa merasa kesulitan untuk belajar matematika dikarenakan terlalu banyak rumus yang harus dihafalkan. Selain itu, sumber belajar yang hanya berasal dari buku paket pemerintah saja membuat mereka harus mencari sumber belajar lain secara mandiri untuk menambah pengetahuan yang mereka miliki. Oleh karena itu, diperlukan sumber belajar yang inovatif untuk menunjang proses pembelajaran matematika. Salah satu sumber belajar yang inovatif adalah bahan ajar bernuansa STEM dengan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

3. Analisis konsep

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep atau materi yang akan diajarkan kepada siswa. Dalam penelitian ini, bahan ajar yang dikembangkan memuat materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) yang mencakup konsep serta dua metode penyelesaiannya, yaitu substitusi dan eliminasi.

4. Analisis tugas

Analisis tugas dilakukan untuk menentukan penilaian yang terdapat pada bahan ajar. Pada pengembangan bahan ajar ini, penilaian terletak pada bagian masalah inti dan tes formatif. Bagian masalah inti akan berisi mengenai permasalahan-permasalahan kontekstual dengan nuansa STEM yang harus diselesaikan siswa secara berkelompok. Sementara itu, bagian tes formatif berisi permasalahan-permasalahan kontekstual dengan nuansa STEM yang harus diselesaikan secara individu.

5. Analisis tujuan pembelajaran

Analisis terakhir pada tahap *define* adalah perumusan tujuan pembelajaran yang merujuk pada capaian pembelajaran yang terdapat dalam kurikulum merdeka. Tujuan pembelajaran yang akan diimplementasikan dalam pengembangan bahan ajar ini dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

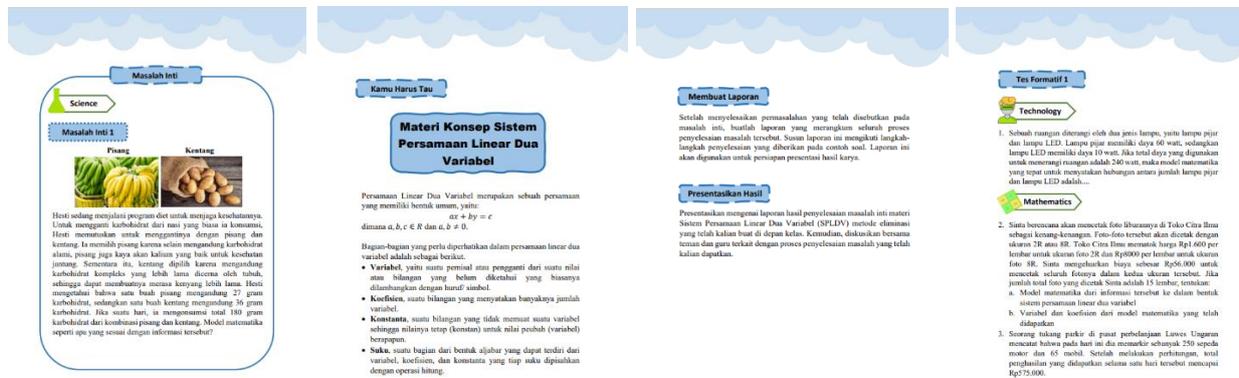
Tabel 4. Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran
Setelah mengikuti pembelajaran menggunakan bahan ajar bernuansa STEM dengan model PBL diharapkan:
1. Siswa mampu menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep sistem persamaan linear dua variabel secara tepat.
2. Siswa mampu menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel menggunakan metode substitusi secara tepat.
3. Siswa mampu menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel menggunakan metode eliminasi secara tepat.

Pada tahap *design*, peneliti menyiapkan konsep awal dari produk yang akan dikembangkan. Konsep awal produk yang dikembangkan ini, akan disesuaikan dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Bahan ajar yang dikembangkan akan terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu pendahuluan, kegiatan belajar, dan penutup. Pada bagian pendahuluan, akan berisi mengenai kata pengantar, daftar isi, deskripsi bahan ajar, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, *motivation letter*, dan peta konsep. Pada bagian kegiatan pembelajaran akan berisi mengenai materi, contoh soal, rangkuman materi serta latihan soal. Pada bagian penutup akan berisi mengenai refleksi, glosarium, dan daftar pustaka.

Dalam pembuatan bahan ajar ini, format penulisan bahan ajar juga perlu diperhatikan. Bahan ajar yang dikembangkan direncanakan menggunakan format kertas B5 dengan jenis huruf yang digunakan adalah *Times New Roman* untuk kalimat dan *Cambria Math* untuk *equation*. Spasi yang digunakan dalam penyusunan bahan ajar adalah 1,15 untuk memudahkan keterbacaan teks. Selain itu, penyusunan bahan ajar ini akan menggunakan pendekatan STEM dan disesuaikan dengan sintaks model

pembelajaran *Problem Based Learning*. Untuk lebih jelasnya, rancangan konsep awal bahan ajar yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Konsep Awal Bahan Ajar

4. Penutup

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa bahan ajar bernuansa STEM dengan model PBL dapat menjadi salah satu solusi yang inovatif untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalahnya. Bahan ajar yang telah disesuaikan dengan kompetensi dan karakteristik siswa dapat membantu mereka dalam mencapai hasil pembelajaran secara maksimal. Penerapan pendekatan STEM juga dapat membantu siswa dalam mendapatkan pengalaman belajar yang lebih bermakna melalui empat disiplin ilmu, sehingga dapat mengembangkan kompetensi mereka dalam memecahkan suatu permasalahan kontekstual. Melalui model *Problem Based Learning*, siswa dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalahnya dengan mencari solusi atas permasalahan yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari. Saran yang dapat diberikan adalah melakukan tahapan lanjutan dari 4D yang belum dilaksanakan, yaitu tahap *develop* dan *disseminate*, sehingga dapat dihasilkan pengembangan bahan ajar yang layak dan efektif untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalahnya.

Daftar Pustaka

Andayani, F., & Lathifah, A. N. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.78>

Anggiana, A. D., & Pasundan, U. (2019). Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. 4, 56–69.

Anharuddin, M., Izza M., & Prastowo, A. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Dengan Media Pembelajaran Lectora Inspire. *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(1), 94. <https://doi.org/10.35931/am.v7i1.1467>

Anwar, K., & Jurotun, J. (2019). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMA Pada Dimensi Tiga Melalui Model Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 94–104. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.19366>

Aslam, F. (2023). *Pengembangan Suplemen Bahan Ajar Trigonometri Berilustrasi STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Ajar . Pembelajaran matematika baik dengan menggunakan Kurikulum 2013 sumber belajar bagi siswa dan juga bagi guru . sistematis dan sesuai denga*. 14(2).

Faoziyah, N. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pendekatan STEM Berbasis PBL. *Pasundan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*,

11(Vol 11 No 1), 50–64. <https://doi.org/10.23969/pjme.v11i1.3942>

- Faoziyah, N. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Pbl. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 7(2), 490–496. <https://doi.org/10.58258/jupe.v7i2.3555>
- Habsy, B. A., Mufidha, N., Shelomita, C., Rahayu, I., & Muckorobin, M. I. (2023). Filsafat Dasar dalam Konseling Psikoanalisis : Studi Literatur. *Indonesian Journal of Educational Counseling*, 7(2), 189–199. <https://doi.org/10.30653/001.202372.266>
- Hanifah, H. R. F. N., & Nuraeni, R. (2020). Perbedaan Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa antara Think Pair Share dan Think Talk Write. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 155–166. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.632>
- Harefa, D., & La'ia, H. T. (2021). Media Pembelajaran Audio Video Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2), 327. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.327-338.2021>
- Husada, S. P., Taufina, T., & Zikri, A. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Pembelajaran Tematik dengan Menggunakan Metode Visual Storytelling di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 419–425. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.373>
- Junaid, M., Salahudin, S., & Anggraini, R. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Ipa Siswa Di Smpn 17 Tebo. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1(April), 16. <https://doi.org/10.30631/psej.v1i1.709>
- Kamilah, M., & Imami, A. I. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Matematis Pada Siswa SMP Pada Materi Segitiga dan Segiempat. *Sesiomadika*, 664-672
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 170–187. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Mahendradhani, G. A. R. (2021). Problem Based Learning di Masa Pandemi. *NILACAKRA*.
- Muqdamien, B., Umayah, U., Juhri, J., & Raraswaty, D. P. (2021). Tahap Definisi Dalam Four-D Model Pada Penelitian Research & Development (R&D) Alat Peraga Edukasi Ular Tangga Untuk Meningkatkan Pengetahuan Sains Dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun. *Intersections*, 6(1), 23–33. <https://doi.org/10.47200/intersections.v6i1.589>
- Nazaretha, R., Hendriana, H., Zanthi, L. S., Siliwangi, I., Terusan, J., Sudirman, J., Cimahi, J., & Barat, I. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Powerpoint Video Pada Materi Spldv Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(3), 669–680. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i3.669-680>
- Pane, A. N., Andra, D., & Wayan Distrik, I. (2021). The development physics e-module based PBL-Integrated STEM to improve higher-order thinking skills on static fluid material. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012086>
- Pixyoriza, P., Nurhanurawati, N., & Rosidin, U. (2022). Pengembangan Modul Digital Berbasis STEM untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(01), 76–87. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v12i01.17541>
- Rahayu, I. F., & Aini, I. N. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP Pada Materi Bilangan Bulat 1. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*,

11(1), 70–81.

- Riani, N. M. S. T., Suweken, G., & Sariyasa, S. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 204. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i1.13457>
- Ripaldo Pandiangan, & Asrin Lubis. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1), 322–334. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v3i1.2518>
- Safitri, R., Eka Subekti, E., & Nafiah, U. (2023). Analisis Penerapan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran IPAS Kelas IV Di SD Supriyadi Semarang. *Ulin Nafiah INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3, 297–308.
- Sin, Y. W., Sihes, A. J., & Hamidon, M. 2020. A Review of Problem-Solving Skills in Mathematics and Cooperative Learning among Primary School Students. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 605–613.
- Siregar, S. L. A., Mulyono, M., & Surya, E. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis RME Berbantuan Macromedia Flash untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Efficacy Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 223–239. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1973>
- Siswandari, H., Setyani, Y. L., Nurdianti, D., Asikin, M., & Ardiansyah, A. S. (2021). Telaah model problem based learning bernuansa STEM terhadap kemampuan literasi matematika menuju PISA 2022. *Jurnal SANTIKA 2021*, 586–661.
- Subroto, D. E., Supriandi, Wirawan, R., & Rukmana, A. Y. (2023). Implementasi Teknologi dalam Pembelajaran di Era Digital: Tantangan dan Peluang bagi Dunia Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(07), 473–480. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i07.542>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, Y. (2020). Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Media Berhitung di Sekolah Dasar dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa. *EDISI: Jurnal Edukasi Dan Sains*, 2(3), 435–448. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi>
- Syarah, M. M., Rahmi, Y. L., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Penerapan Pendekatan STEM pada Pembelajaran Biologi. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3), 236–243. <https://doi.org/10.32938/jbe.v6i3.1260>
- Yuherni, Y., Maimunah, M., & Yuanita, P. (2020). Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual Pada Materi Fungsi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1293. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.2976>
- Zuriatin, Nurhasanah, & Nurlaila. (2021). Pandangan Dan Perjuangan Ki Hadjar Dewantara Dalam Memajukan Pendidikan Nasional. *Jurnal Pendidikan Ips*, 11(1), 48–56. <https://doi.org/10.37630/jpi.v11i1.442>