

Pengembangan Bahan Ajar Perbandingan Terintegrasi *Challenge Based Learning* dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Nur Hafidh Ash-Showy¹, Adi Satrio Ardiansyah², Muhammad Ainun Niam³, Sumarti⁴,
Nurul Qomari⁵

^{1,2}Universitas Negeri Semarang

³SMP Negeri 1 Karangtengah

^{4,5}MTs Negeri 2 Brebes

Corresponding Author: adisatrio@mail.unnes.ac.id

Article history

Received: September 1, 2022

Revised: September 27, 2022

Accepted: September 28, 2022

Keywords:

Teaching Materials

Comparison

Challenge Based Learning

STEM

Critical Thinking

Abstract

The purpose of this study was to examine the feasibility, readability, and student responses to the development of comparative teaching materials that were integrated with Challenge Based Learning with a STEM approach to students' critical thinking skills. This research method uses R&D (Research and Development) with a 4-D model through the preliminary stages (define), planning (design), and development (develop) without the stage of dissemination (Dessiminate). This is done considering the focus of the research is to develop prototypes of mathematics teaching materials that are ready to be implemented in the classroom. Data collection techniques used in this study were questionnaires using validation sheets by experts and practitioners, legibility sheets by students who had already taken the material, and student response questionnaires for students who were taking the material. The data analysis technique used is descriptive analysis technique. The results of this study showed the prototype obtained a final score of 85.49 for the feasibility of the content of experts and practitioners, 87.00 for readability from students, and 89.00 for student responses. These results indicate that the development of comparative teaching materials that are integrated with Challenge Based Learning with a STEM approach is feasible to develop students' critical thinking skills and can be implemented in learning activities for class VII SMP/MTs students. Further research needs to be carried out in order to examine the effectiveness of teaching materials in improving mathematical critical thinking skills.

Kata Kunci:

Bahan Ajar

Perbandingan

Challenge Based Learning

STEM

Berpikir Kritis

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji kelayakan, keterbacaan, dan respon siswa terhadap pengembangan bahan ajar materi perbandingan yang terintegrasi Challenge Based Learning berpendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Metode penelitian ini menggunakan R&D (Research and



Circle is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

p-ISSN 2776-6268

e-ISSN 2777-1008

Development) dengan model 4-D melalui tahap pendahuluan (define), perencanaan (design), dan pengembangan (develop) tanpa tahap penyebarluasan (Dessiminate). Hal ini dilakukan mengingat fokus penelitian adalah mengembangkan prototype bahan ajar matematika yang siap untuk diimplementasikan di kelas. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket dengan menggunakan lembar validasi oleh ahli dan praktisi, lembar keterbacaan oleh siswa yang sudah pernah menempuh materi tersebut, dan angket respon siswa untuk siswa yang sedang menempuh materi tersebut. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan prototype memperoleh skor akhir 85,49 untuk kelayakan isi dari ahli dan praktisi, 87,00 untuk keterbacaan dari siswa, dan 89,00 untuk respon siswa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar materi perbandingan yang terintegrasi Challenge Based Learning berpendekatan STEM layak untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dan dapat diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran untuk siswa SMP/MTs kelas VII. Penelitian lebih lanjut perlu dilaksanakan dalam rangka mengkaji efektivitas bahan ajar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis.

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu bagian dari keterampilan yang dituntut pada abad ke-21. Kemampuan berpikir kritis berperan dalam membekali peserta didik untuk menangani masalah sosial, ilmiah, dan praktis secara efektif di masa mendatang (Snyder & Snyder, 2008). Untuk menghadapi tantangan abad ke-21 setiap orang harus memiliki 6 keterampilan yang mencakup: *critical thinking, collaboration, communication, creativity, citizenship/culture, and character education/connectivity* (Anugerahwati, 2019). Karena perkembangan jaman yang semakin maju, maka setiap siswa dituntut untuk mampu berpikir kritis menghadapi perubahan yang terjadi. Berpikir kritis merupakan kegiatan dalam mengambil keputusan. Berpikir kritis memiliki keterkaitan dengan proses pembelajaran berlangsung di antaranya mempersiapkan siswa agar mampu memecahkan permasalahan. Keterkaitan kemampuan berpikir kritis di dalam pembelajaran adalah perlunya mempersiapkan siswa agar menjadi pemecah yang tangguh, pembuat keputusan yang matang, dan orang yang tak pernah berhenti belajar. Berpikir kritis bertujuan untuk mengembangkan keterampilan dasar yang mengembangkan latihan dan aktivitas pembelajaran awal yang menarik, mengajar dengan metode pembelajaran beragam, tergantung pada situasi pendidikan aktual dan tahap pengembangan berpikir kritis (Marudut, et al., 2020).

Berpikir kritis merupakan kemampuan yang penting bagi siswa khususnya untuk pengembangan kemampuan seorang siswa, baik dalam mata pelajaran maupun dalam

proses pembelajaran (Khoiriyah et al., 2017). Oleh karena itu, berpikir kritis merupakan salah satu hal yang harus dikembangkan di setiap mata pelajaran, karena kemampuan ini bukan suatu bakat yang dimiliki seseorang sejak lahir dan tidak berkembang secara alami (Cahyono, 2017; Firmansyah, 2022). Berpikir kritis menjadi salah satu keterampilan yang harus dikembangkan, faktanya kemampuan berpikir kritis matematis siswa Indonesia masih rendah dan belum memuaskan. Dari hasil studi internasional mengenai prestasi matematika siswa Indonesia yang dilakukan oleh *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2015 menunjukkan bahwa Indonesia berada di peringkat ke-44 dari 49 negara dengan rata-rata 397 dari skor rata-rata Internasional sebesar 500 (Hooper, et. al., 2015). Tahun 2011 Indonesia berada di peringkat ke-38 dari 42 negara, Hal ini mengalami penurunan peringkat dari hasil TIMSS. Sedangkan dari data *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang digagas oleh *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) tahun 2018, dimana Indonesia berada di peringkat ke-73 dari 79 negara dengan rata-rata 386 dari skor rata-rata OECD sebesar 489 (Schleicher, 2019). Skor rata-rata Indonesia masih di bawah rata-rata dan peringkat Indonesia masih dibawah negara-negara lain (Firman & Rahayu, 2020).

Dalam pembelajaran sains argumen dari siswa sangat dibutuhkan. Mengingat sains merupakan hasil konstruksi dari teori dan penjelasan dan juga bukti yang mendukung penjelasan tersebut. Sehingga akan memberikan makna dan efek penting pada pembelajaran. Kontribusi siswa dalam argumentasi ilmiah dapat meningkatkan pemahaman konseptual, epistemologis, dan metodologis tentang sains. Berkaitan dengan hal tersebut, peningkatan kualitas pembelajaran dengan menerapkan pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*), diharapkan mampu membantu siswa untuk mengintegrasikan aspek *science, technology, engineering, dan mathematics* (Nurjanah, et. al., 2019).

Di dalam pembelajaran matematika, peserta didik diberi peluang untuk menerapkan keterampilan berpikirnya sehingga perkiraan-perkiraan nya dapat mengacu pada pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki, serta lebih mudah dalam memahami konsep. Dengan kemampuan berpikir kritis, melatih siswa untuk mampu mengkaji setiap masalah di kehidupannya. Berpikir kritis mampu membuat peserta didik lebih peka terhadap keadaan, sehingga peserta didik mampu memilah informasi yang diterimanya. Berpikir kritis bisa disebut keterampilan berpikir secara reflektif guna menentukan keputusan/tindakan dimana kemampuan berpikir kritis tentu berbeda antara peserta didik

satu dengan lainnya. Maka dari itu, mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa dalam proses pembelajaran sudah seharusnya sesuatu yang diajarkan oleh pendidik (Khoirunnisa & Malasari, 2021).

Model Pembelajaran *Challenge Based Learning* (CBL) adalah sebuah model mengajar baru yang menggabungkan aspek penting seperti pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran kontekstual yang difokuskan pada permasalahan nyata dalam dunia. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nawawi (2016) menyebutkan bahwa model pembelajaran *Challenge Based Learning* (CBL) dapat memberdayakan berpikir kritis karena membuat siswa aktif dalam pembelajaran, sebab siswa berpikir bagaimana memecahkan masalah yang dihadapi, dalam proses pemecah masalah terjadi suatu proses berpikir tingkat tinggi yaitu berpikir kritis.

Ketrampilan berpikir kritis telah menjadi salah satu alat yang digunakan dalam kehidupan kita sehari-hari untuk menyelesaikan beberapa masalah karena melibatkan penalaran logis, menafsirkan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi untuk memungkinkan seseorang membuat keputusan yang andal dan valid (Rahayu & Alyani, 2020; Widana, et. al., 2018).

Daya pikir kritis siswa perlu untuk dikembangkan karena daya pikir kritis ini akan menjadi bekal bagi para siswa untuk memecahkan masalah, selain itu daya pikir kritis adalah kemampuan yang sangat penting dan wajib dimiliki oleh para siswa untuk dalam menjawab tantangan zaman sehingga siswa dapat beradaptasi dengan perubahan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurjanah, et. al (2019) menyebutkan bahwa pendekatan STEM sangat cocok apabila digunakan untuk meningkatkan daya pikir kritis siswa karena dalam pendekatan ini menggabungkan beberapa cabang seperti *science, technology, engineering, dan mathematics* ini akan menjadikan stimulus bagi otak siswa agar berpikir menggunakan berbagai sudut pandang sehingga nantinya siswa akan terbiasa untuk berpikir kritis. Selain itu pendekatan STEM juga mampu untuk membentuk karakter siswa karena penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran dapat bermanfaat dalam memberikan dorongan kepada siswa dalam mengembangkan pengetahuan afektif yang memiliki kemungkinan dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Pengembangan bahan ajar dilakukan untuk mengkaji kelayakan, keterbacaan, dan respon siswa terhadap bahan ajar materi perbandingan yang terintegrasi *Challenge Based Learning* (CBL) berpendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Pengembangan bahan ajar model *Challenge Based Learning* yang mengintegrasikan STEM (*Science, Technology,*

Engineering, and Mathematic) pada materi perbandingan. Materi yang dikembangkan pada bahan ajar ini memuat Kompetensi Dasar 4.8. materi perbandingan senilai dan berbalik nilai. Tujuannya untuk mengetahui kelayakan pengembangan bahan ajar dengan Model Pembelajaran *Challenge Based Learning* yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi perbandingan senilai dan berbalik nilai.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan R&D (*Research and Development*) dimana metode ini merupakan metode penelitian dan pengembangan yang menghasilkan produk yang kemudian diteliti kelayakannya. Pada studi ini peneliti melakukan penelitian terhadap kajian literatur dari beberapa artikel ilmiah serta mengembangkan media pembelajaran berupa bahan ajar dengan model *Challenge Based Learning* yang mengintegrasikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Model pengembangan bahan ajar matematika pada penelitian ini menggunakan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagajaran (1974), yang terdiri dari tahap pendahuluan (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebarluasan (*disseminate*). Namun pada penelitian ini, peneliti hanya sampai pada tahap ketiga yaitu tahap pendahuluan (*define*), perencanaan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Jadi tidak mencapai pada tahap penyebarluasan (*disseminate*) karena bahan ajar matematika yang dikembangkan ini merupakan *prototype* bahan ajar matematika yang siap untuk diimplementasikan di kelas. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi oleh ahli dan praktisi, lembar keterbacaan oleh siswa yang sudah pernah menempuh materi tersebut, dan angket respon siswa untuk siswa yang sedang menempuh materi tersebut. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah bahan ajar materi perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan Model Pembelajaran *Challenge Based Learning* yang terintegrasi dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*). Penelitian pengembangan ini bersifat prototipe yaitu berupa bahan ajar yang siap diimplementasikan di kelas pada materi perbandingan senilai dan berbalik nilai untuk SMP/MTs kelas VII. Bahan ajar yang dikembangkan ini diharapkan akan menjadi referensi guru dalam penyampaian materi

pembelajaran matematika. Prosedur pengembangan bahan ajar ini menggunakan model pengembangan 4-D yaitu *define, design, develop and disseminate*.

Berikut tahapan dalam pengembangan bahan ajar Model Pembelajaran *Challenge Based Learning* yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*).

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap ini untuk menetapkan dan menentukan syarat-syarat pembelajaran yang meliputi tujuan pembelajaran dan pembatasan materi pembelajaran. Tahap ini mencakup lima Langkah, yaitu analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan spesifikasi tujuan pembelajaran.

a. Analisis awal-akhir

Kegiatan analisis awal pada penelitian ini yaitu menganalisis studi literatur mengenai Model Pembelajaran *Challenge Based Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis Matematis, dan Pendekatan STEM.

b. Analisis siswa

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah dengan menelaah karakteristik peserta didik meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap awal yang dimiliki siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi inti.

c. Analisis tugas

Analisis tugas adalah kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam bahan ajar. Kegiatan yang dilakukan adalah dengan menguraikan struktur isi bahan ajar, langkahlangkah yang harus dilakukan oleh siswa dalam bahan ajar dan menguraikan informasi-informasi yang diperoleh. Informasi yang dimaksud adalah masalah yang akan disajikan dalam bahan ajar diperoleh dari internet atau media penunjang lainnya.

d. Analisis konsep

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah dengan menguraikan konsep-konsep yang harus ditemukan dan dipelajari oleh siswa dalam bahan ajar. Konsep yang dimaksud adalah memahami masalah yang berkaitan dengan perbandingan senilai dan berbalik nilai.

e. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Kegiatan spesifikasi/ perumusan tujuan pembelajaran pada penelitian ini yaitu menentukan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dikembangkan dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK).

Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan senilai dan berbalik nilai.	4.8.1 Menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan perbandingan senilai.
	4.8.2 Menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan perbandingan berbalik nilai.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan *prototype* pembelajaran berupa pengembangan materi pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti melakukan kegiatan perencanaan bahan ajar matematika Model *Challenge Based Learning* yang terintegrasi pendekatan STEM materi perbandingan senilai dan berbalik nilai. Tahap ini mencakup empat langkah, yaitu penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan perancangan awal.

a. Penyusunan Tes

Tes yang dimaksud adalah tes hasil belajar pada materi perbandingan senilai dan berbalik nilai. Dasar dari penyusunan tes ini adalah analisis tugas dan analisis konsep yang dijabarkan dalam spesifikasi tujuan pembelajaran.

b. Pemilihan Media

Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Media dipilih untuk menyesuaikan analisis siswa, analisis konsep dan analisis tugas, karakteristik target pengguna, serta rencana penyebaran dengan atribut yang bervariasi dari media yang berbeda-beda. Hal ini berguna untuk membantu siswa dalam pencapaian kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diharapkan.

c. Pemilihan Format

Penyusunan format dalam pengembangan bahan ajar ini meliputi pemilihan format untuk mendesain isi, pemilihan strategi pembelajaran, dan sumber belajar. Format yang dipilih untuk mendesain isi disesuaikan dengan karakter siswa.

d. Perancangan Awal

Perancangan awal merupakan perancangan bahan ajar matematika untuk siswa SMP/MTs. Bahan ajar yang dirancang berupa bahan ajar Bernuansa STEM untuk

SMP/MTs kelas VII pada materi perbandingan senilai dan berbalik nilai. Rancangan bahan ajar yang disusun dalam tahap ini disebut sebagai *draft 1*.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan bentuk akhir perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada tahap perencanaan dan untuk mendapatkan umpan balik melalui evaluasi formatif. Pada tahap ini menghasilkan produk yaitu bahan ajar Model *Challenge Based Learning* yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM yang telah diberi masukan oleh rekan sejawat. Tahap ini terdiri dari empat tahap, diantaranya sebagai berikut.

a. Revisi *Draft 1*

Revisi *draft 1* dilakukan setelah peneliti memberikan rancangan awal bahan ajar Model *Challenge Based Learning* yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM dan dipresentasikan kepada seluruh rekan sejawat sehingga diperoleh masukan terkait *draft 1* yang telah dirancang. Selanjutnya peneliti melakukan revisi berdasarkan masukan dan menghasilkan *draft 2*.

b. Revisi *Draft 2*

Revisi *draft 2* dilakukan setelah peneliti memberikan *draft 2* bahan ajar Model *Challenge Based Learning* yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM kepada dosen sebagai ahli.

c. Validasi *Draft 2*

Setelah melakukan revisi *draft 2*, maka akan dilakukan validasi kelayakan dari para ahli dan praktisi, validasi keterbacaan oleh siswa yang sudah menempuh materi tersebut, dan angket respon siswa.

Berikut disajikan hasil validasi kelayakan, validasi keterbacaan, dan angket respon siswa terhadap pengembangan bahan ajar Model Pembelajaran *Challenge Based Learning* yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*).

1. Hasil Validasi Kelayakan

Penilaian validasi kelayakan dilakukan oleh ahli dan praktisi. Ahli tersebut yaitu dua dosen pendidikan matematika dan praktisi tersebut yaitu tiga guru SMP/MTs. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan hasil validasi kelayakan oleh ahli materi dan praktisi pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa pada validasi kelayakan diperoleh rata-rata sebesar **85,49** dengan kriteria "Layak".

Tabel 2. Hasil Validasi Kelayakan dari Ahli dan Praktisi

Nama	Aspek	Aspek	Aspek	Aspek Inovasi	Nilai
	Kelayakan Isi	Kelayakan Penyajian	Kebahasaan	Pembelajaran	
Dosen 1	77	52	60	16	70,42
Dosen 2	92	60	56	27	97,91
Guru 1	80	52	50	20	84,17
Guru 2	84	55	51	21	87,91
Guru 3	89	53	46	21	87,08
				Jumlah	427,49
				Rata-rata	85,49

2. Hasil Validasi Keterbacaan

Adapun pengguna yang menjadi penilai keterbacaan yang terdiri dari tiga siswa yang sudah menempuh materi tersebut. Hasil validasi keterbacaan dapat dilihat pada tabel

3. Berdasarkan hasil validasi keterbacaan oleh siswa pada tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa pada validasi keterbacaan diperoleh rata-rata sebesar **87,00** dengan kriteria “Mudah Dipahami”.

Tabel 3. Hasil Validasi Keterbacaan dari Siswa

No	Nama	Kelas	Nilai
1	Siswa 1	IX	85,00
2	Siswa 2	IX	87,50
3	Siswa 3	IX	92,50
4	Siswa 4	IX	90,00
5	Siswa 5	IX	80,00
	Jumlah		435,00
	Rata-rata		87,00

3. Hasil Angket Respon Siswa

Angket ini diisi oleh lima siswa Kelas VII. Hasil respon tersebut dapat dilihat pada tabel 4. Berdasarkan respon siswa SMP/MTs pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa diperoleh rata-rata sebesar **89** dengan kriteria “Sangat Baik”.

Tabel 4. Hasil Angket Respon Siswa SMP/MTs

Nama Siswa	Kelas	Aspek Penilaian		Nilai
		Ya	Tidak	
Siswa 1	VII	18	2	90
Siswa 2	VII	19	1	95
Siswa 3	VII	16	4	80
Siswa 4	VII	17	3	85
Siswa 5	VII	19	1	95
	Jumlah			445
	Rata-rata			89

d. Revisi Akhir

Pada kegiatan ini, diperoleh produk akhir berupa prototipe bahan ajar model *Challenge Based Learning* dengan pendekatan STEM yang siap diimplementasikan di kelas. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar Model *Challenge Based Learning* yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM. Bahan ajar ini telah melalui uji kelayakan, sehingga dapat dimanfaatkan untuk proses pembelajaran matematika di kelas VII SMP/MTs. Bahan ajar yang dikembangkan merupakan Bahan ajar Model *Challenge Based Learning* yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM memberikan tampilan yang berbeda sehingga lebih termotivasi dan semangat belajar matematika. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurjanah, *et al.* (2021) yang mengintegrasikan pendekatan STEM untuk meningkatkan daya pikir kritis siswa serta penelitian yang dilakukan oleh Nawawi (2016) melalui model pembelajaran CBL dapat memberdayakan kemampuan berpikir kritis. Penelitian lain yang dilakukan oleh M. Niam & Asikin (2021), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa aspek STEM dalam bahan ajar mampu berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pembelajaran matematika, diantaranya kemampuan berpikir kritis. Nurhidayat & Asikin (2021), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa potensi penggunaan bahan ajar berbasis STEM dalam pembelajaran matematika sangat besar dan dapat disesuaikan dengan kemampuan peserta didik. Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Simatupang, *et al.* (2019) menunjukkan bahwa pendekatan STEM dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis. Sehingga bahan ajar dari hasil penelitian ini dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. Hasil pengembangan buku ajar tersaji pada gambar 1.

Gambar 1. Tampilan Bahan Ajar

DAFTAR PUSTAKA

- Anugerahwati, M. (2019). Integrating the 6cs of the 21st century education into the english lesson and the school literacy movement in secondary schools. *KnE Social Sciences*, 165-171.
- Cahyono, B. (2017). Analisis ketrampilan berfikir kritis dalam memecahkan masalah ditinjau perbedaan gender. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 50-64.
- Firman, F., & Rahayu, S. (2020). Pembelajaran online di tengah pandemi covid-19. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 2(2), 81-89.
- Firmansyah, D. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sma Pada Materi Barisan Aritmatika. *Jumlahku: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 8(1), 30-44.
- Hooper, M., Mullis, I. V., Martin, M. O., & Fishbein, B. (2015). TIMSS 2015 context questionnaire framework. *Timss*, 61-82.
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, A., & Wahyudi, I. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2), 53.
- Marudut, M. R. H., Bachtiar, I. G., Kadir, K., & Iasha, V. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA melalui Pendekatan Keterampilan Proses. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 577-585.
- Nawawi, S. (2016). Potensi model pembelajaran challenge based learning dalam memberdayakan kemampuan berpikir kritis. In *Seminar Pendidikan Nasional (Vol. 1, No. 1, pp. 153-164)*. Khoirunnisa, P. H., & Malasari, P. N. (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari self confidence. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika)*, 7(1), 49-56.
- Nawawi, S. (2016). Potensi model pembelajaran challenge based learning dalam memberdayakan kemampuan berpikir kritis. In *Seminar Pendidikan Nasional (Vol. 1, No. 1, pp. 153-164)*.
- Niam, M.A., & Asikin, M. (2021). Pentingnya Aspek STEM dalam Bahan Ajar terhadap Pembelajaran Matematika. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 329-335.
- Nurhidayat, M.F., & Asikin, M. 2021. Bahan Ajar Berbasis STEM dalam Pembelajaran Matematika: Potensi dan Metode Pengembangan. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 298-302.

- Nurjanah, S., Khotimah, D. F., & Susanti, D. (2021). Mengintegrasikan Pendekatan STEM (Science, Technology Engineering and Mathematics) dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Daya Pikir Kritis Siswa. In PISCES: Proceeding of Integrative Science Education Seminar (Vol. 1, No. 1, pp. 24-32).
- Schleicher, A. (2019). PISA 2018: Insights and Interpretations. oecd Publishing.
- Simatupang, H., Sianturi, A., & Alwardah, N. 2019. Pengembangan LKPD Berbasis Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 7(4), 170-177.
- Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem solving skills. *The Journal of Research in Business Education*, 50(2), 90.
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Bloomington: Indiana University Bloomington.
- Widana, I. W., Parwata, I., & Sukendra, I. K. (2018). Higher order thinking skills assessment towards critical thinking on mathematics lesson. *International journal of social sciences and humanities*, 2(1), 24-32.