



Pengembangan Bahan Ajar Fisika SMP Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Terintegrasi Karakter Pada Materi Usaha dan Pesawat Sederhana

Muhammad Fiqhi Mahfuddin ✉, Siti Wahyuni

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
 Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 9 Agustus 2021
 Disetujui 27 Oktober 2021
 Dipublikasikan November 2021

Keywords:

Teaching material, STEM, Character.

Abstrak

Salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan usaha pembangunan pendidikan yang berkualitas, yaitu pengembangan dan pengadaan bahan ajar. Berdasarkan hasil observasi, bahan ajar yang digunakan di SMP Negeri 1 Padangan Kabupaten Bojonegoro berupa BSE (Buku Sekolah Elektronik) kurikulum 2013 revisi yang mengandung STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), namun STEM yang dipaparkan kurang spesifik dan kurang mengandung aspek pengembangan karakter peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik, kelayakan, keterbacaan, dan respons peserta didik terhadap bahan ajar fisika berbasis STEM terintegrasi karakter. Metode penelitian berupa *mix methods* dengan desain *sequential explanatory* yang terdiri atas dua tahap. Pertama, penelitian dilakukan dengan metode kualitatif sehingga diperoleh rancangan produk bahan ajar dan tahap kedua dengan metode kuantitatif (eksperimen) untuk menguji kelayakan bahan ajar yang memiliki karakteristik berbasis STEM terintegrasi muatan karakter. Berdasarkan analisis hasil uji kelayakan didapatkan nilai sebesar 92,5% yang berarti bahan ajar yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak. Hasil uji keterbacaan sebesar 84,71% berarti bahan ajar yang dikembangkan mudah dipahami dan hasil respons peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan sebesar 91,69% berarti bahan ajar yang dikembangkan mendapatkan respons dalam kategori sangat baik.

Abstract

Based on the observations, teaching materials used in junior high school 1, Padangan, Bojonegoro Regency in the form of BSE (Electronic School Book) curriculum 2013 revision, the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) are less specific and not contain aspects of character development for students. Therefore, this study aims to find out character, feasibility, legibility, and students' responses towards physics teaching material based on STEM integrated character. The research method used mixed methods; it used sequential explanatory design, whereas there were two steps. The first step was conducted using a qualitative method, resulting in the teaching material plan product, and the second step was conducted using a quantitative method (experiment) to test the feasibility of the teaching material. The teaching material has characteristics based on STEM-integrated character. Based on the result analysis of the feasibility test, we obtained a value of 92.5%, which means that the teaching materials developed are in the very feasible category. Then, the legibility test results of 84.71%, which means that the teaching materials developed are easy to understand, and the results of students' responses to the teaching materials developed of 91.69%, which means that the developed teaching materials received a very good response.

PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil *Trend In International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2015*, Indonesia memperoleh nilai rata-rata untuk prestasi sains sebesar 397 sedangkan nilai rata-rata di Internasional sebesar 500 (TIMSS, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik di Indonesia mempelajari sains yang berkaitan dengan karakter masih rendah. Penguatan karakter dapat diberikan kepada peserta didik melalui informasi berupa pengetahuan hingga dapat ditarik kesimpulan yang perlu mendapat perhatian lebih.

Pendekatan berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and, Mathematics*) merupakan pembelajaran dengan menggunakan pengalaman melalui kegiatan berproyek, salah satu tujuannya untuk melatih keterampilan pemecahan masalah pada kehidupan sehari-hari dalam rangka mengembangkan pengalaman, keterampilan hidup dan kreativitas untuk inovasi (Kristiani Mayasari, & Kurniadi, 2017). Dengan menggunakan pendekatan STEM diharapkan peserta didik mampu menjabarkan kemampuan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* secara kritis, inovasi, kreatif, dan kemampuan memecahkan masalah serta terintegrasi karakter peserta didik.

Salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan usaha pembangunan pendidikan yang berkualitas, yaitu pengembangan dan perbaikan kurikulum dan sistem evaluasi, pengembangan dan pengadaan bahan ajar, perbaikan sarana pendidikan, serta pelatihan bagi guru dan tenaga kependidikan lainnya. Hal ini diperkuat oleh penelitian dari Cahyana (2010), pengembangan dan pengadaan bahan ajar adalah salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik bahan ajar fisika berbasis STEM terintegrasi karakter, mengetahui kelayakan bahan ajar, keterbacaan bahan ajar, dan respon peserta didik terhadap bahan ajar.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan. Desain penelitian yang digunakan secara *mix methods* menggunakan desain *sequential explanatory*, dimana dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama dilakukan dengan metode kualitatif sehingga diperoleh rancangan produk bahan ajar dan tahap kedua dengan metode kuantitatif (eksperimen) untuk menguji kelayakan bahan ajar.

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *single one-shot case study*. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Padangan Kabupaten Bojonegoro yang beralamat di Jalan Diponegoro No. 117, Kecamatan Padangan, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII A - VIII J di SMP Negeri 1 Padangan. Adapun sampel yang digunakan pada penelitian ini diambil menggunakan teknik *random sampling*, yaitu teknik penentuan sampel secara acak melalui pertimbangan dari guru pengampu materi IPA sehingga didapatkan dua kelas sebagai kelas eksperimen yaitu kelas VIII A dan VIII G.

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan langkah-langkah penelitian dan pengembangan oleh Borg and Gall (2010), yang mencakup tujuh tahap yaitu: *research and information collecting* (penelitian dan pengumpulan informasi), *planning* (perencanaan), *develop preliminary form of product* (pengembangan produk awal), *preliminary field testing* (uji coba awal), *main product revision* (revisi utama produk), *operational field testing* (uji lapangan operasional), dan *final product revision* (revisi produk akhir).

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode tes, metode angket, dan metode wawancara. Metode tes digunakan dalam penelitian ini berupa tes tertulis dalam bentuk tes rumpang. Tes rumpang dilaksanakan satu kali setelah bahan ajar diberikan untuk dikerjakan oleh peserta didik sejumlah 50 butir soal.

Tujuan diadakannya tes rumpang ini adalah untuk mengetahui tingkat keterbacaan peserta didik sehingga diperoleh informasi mengenai bahan ajar yang digunakan pada materi usaha dan pesawat sederhana.

Metode angket penelitian ini berupa daftar pertanyaan tertulis yang digunakan memperoleh hasil berupa informasi terkait keberhasilan produk bahan ajar terhadap karakteristik peserta didik.

Skala yang digunakan oleh adalah menggunakan skala likert. Angket skala likert pada penelitian ini, bertujuan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap produk bahan ajar Fisika berbasis STEM terintegrasi karakter.

Metode wawancara penelitian ini berupa kegiatan tanya jawab yang dilakukan oleh peneliti terhadap responden setelah diberikan treatment. Wawancara dalam penelitian ini dilakukan setelah diperoleh respons peserta didik melalui angket sesuai hasil angket yang telah diisi. Pelaksanaan wawancara dilakukan secara langsung (face to face).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Ajar Fisika

Standar pembuatan bahan ajar Fisika yang dikembangkan dalam penelitian ini disusun dengan kriteria kelayakan buku teks pelajaran sesuai standar BSNP dengan berpedoman pada empat komponen kelayakan antara lain kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan (BSNP, 2006). Bahan ajar Fisika berbasis STEM terintegrasi karakter yang dikembangkan menggunakan software microsoft word 2016 dan desain bahan ajar menggunakan software Adobe Illustrator. Tipografi penulisan teks dalam bahan ajar menggunakan jenis huruf Times New Roman dan ukuran font 12-16 pt bertujuan agar bahan ajar mudah dibaca dan terlihat dengan jelas. Jenis ukuran kertas yang digunakan berukuran A4 sesuai kebutuhan pembelajaran dan terdiri dari 42 halaman. Hal ini selaras dengan pendapat Prastowo (2015) bahwa ukuran kertas bahan ajar sebaiknya dapat mengakomodasi kebutuhan pembelajaran yang

telah ditetapkan. Bahan ajar ini terdiri menjadi tiga bagian yaitu pendahuluan, isi, dan penutup.

Bagian pendahuluan terdiri dari halaman judul (cover), prakata, daftar isi, petunjuk penggunaan bahan ajar, kompetensi dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi, dan bagan konsep. Halaman judul (cover) terdiri dari judul materi, tulisan dan logo instansi, logo kurikulum 2013 edisi revisi 2017, nama penyusun, jenjang pendidikan, dan integrasi karakter yang ditujukan. Prakata berisi ungkapan yang disampaikan oleh penulis atas bahan ajar yang telah dibuat. Daftar isi berisi halaman yang menjadi petunjuk isi pokok dalam bahan ajar. Petunjuk penggunaan bahan ajar berisi petunjuk cara menggunakan bahan ajar dengan benar dan ada beberapa penjelasan mengenai rubrik-rubrik yang terdapat dalam bahan ajar. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi dibuat dalam bentuk tabel agar memudahkan peserta didik mengetahui informasi kompetensi yang harus dikuasai setelah mempelajari materi usaha dan pesawat sederhana. Bagan konsep dibuat dalam bentuk diagram agar membantu peserta didik dalam memahami sebuah hubungan yang bermakna antara konsep satu dengan konsep yang lainnya saling berkaitan satu sama lain.

Bagian isi terdiri dari apersepsi atau gambaran untuk mengaitkan materi yang telah diketahui dengan materi yang telah dipelajari sehingga membuka wawasan peserta didik mengenai usaha dan pesawat sederhana. Bahan ajar ini meliputi 2 sub bab yaitu usaha dan pesawat sederhana.

Bagian penutup bahan ajar terdiri dari rangkuman, uji kompetensi, glosarium, dan daftar pustaka. Rangkuman ini berisi tentang ringkasan materi usaha dan pesawat sederhana yang telah dipelajari. Uji kompetensi berisi soal-soal untuk mengetahui kemampuan peserta didik mengenai materi usaha dan pesawat sederhana yang disusun dengan tipe soal pilihan ganda. Glosarium berisi tentang daftar kata pilihan disertai dengan penjelasannya sehingga memudahkan peserta didik

mengetahui makna konsep yang dipelajari. Hal ini selaras dengan temuan sebelumnya menurut Daryanto (2014) bahwa glosarium dalam bahan ajar Daryanto memuat penjelasan tentang arti dari istilah-istilah yang digunakan dalam bahan ajar dan disusun menurut abjad. Daftar pustaka berisi sumber-sumber yang relevan dan terpercaya menjadi rujukan materi dalam bahan ajar.

Analisis Kelayakan Bahan Ajar Fisika

Uji kelayakan merupakan uji yang dilakukan di awal penelitian sebagai uji coba awal dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan bahan ajar fisika berbasis STEM terintegrasi karakter. Uji kelayakan dilakukan melalui validasi dengan memberikan angket validasi kepada para ahli meliputi kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan, dan kelayakan kegrafikan. Ahli dalam penelitian ini merupakan dua dosen Pendidikan Fisika dan guru pengampu materi

IPA Terpadu. Berdasarkan hasil analisis uji kelayakan bahan ajar disajikan secara ringkas pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Kelayakan Bahan Ajar

Aspek	Persentase (%)	Kriteria
Kelayakan Isi	97,78	Sangat Layak
Kelayakan Penyajian	94,44	Sangat Layak
Kelayakan Kebahasaan	86,11	Sangat Layak
Kelayakan Kefrafikan	91,67	Sangat Layak
Rata-rata	92,5	Sangat Layak

Aspek kelayakan isi berisi tentang lima aspek antara lain kesesuaian materi, keakuratan materi, kemutakhiran materi, berbasis STEM, dan pengintegrasian nilai karakter. Hasil analisis aspek kelayakan isi bahan ajar yang dikembangkan dari lima aspek disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisis Kelayakan Isi

Sub Aspek	Persentase (%)	Kriteria
Kesesuaian Materi	97,22	Sangat Layak
Keakuratan Materi	95,83	Sangat Layak
Kemutakhiran Materi	91,67	Sangat Layak
Berbasis STEM	100	Sangat Layak
Pengintegrasian Nilai Karakter	100	Sangat Layak
Rata-rata	97,78	Sangat Layak

Berdasarkan hasil uji kelayakan isi tersebut, bahan ajar yang disusun diharapkan dapat digunakan untuk pembelajaran di sekolah. Hasil uji aspek kelayakan isi mendapat kriteria sangat layak disebabkan bahan ajar disusun dengan penyajian sesuai kompetensi dasar kelas VIII pada kurikulum 2013 revisi 2017. Hal ini selaras dengan pernyataan Prastowo (2015) bahwa materi

dalam bahan ajar sangat bergantung pada kompetensi dasar yang akan dicapai.

Aspek kelayakan penyajian berisi tentang tiga aspek antara lain teknik penyajian, penyajian pembelajaran, dan kelengkapan penyajian. Hasil analisis aspek kelayakan penyajian bahan ajar yang dikembangkan dari tiga aspek tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Analisis Kelayakan Penyajian

Sub Aspek	Persentase (%)	Kriteria
Teknik penyajian	97,91	Sangat Layak
Penyajian pembelajaran	95,83	Sangat Layak
Kelengkapan penyajian	89,58	Sangat Layak
Rata-rata	94,44%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan hasil mengenai uji aspek kelayakan penyajian dengan rata-rata persentase sebesar 94,44% kriteria sangat layak. Diharapkan penyajian bahan ajar yang telah disusun sesuai dengan tuntutan pembelajaran dengan teknik dan kelengkapan yang layak untuk digunakan. Hal ini selaras dengan penelitian Irfana (2018) bahwa kelayakan pada aspek penyajian terdiri dari teknik penyajian, penyajian pembelajaran, dan kelengkapan penyajian dengan perolehan rata-rata 85,61% kriteria sangat layak.

Aspek kelayakan kebahasaan berisi dua aspek yaitu keterbacaan dan kesesuaian kaidah bahasa Indonesia. Hasil analisis aspek kelayakan kebahasaan bahan ajar yang dikembangkan dari dua aspek tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Analisis Kelayakan Kebahasaan

Sub Aspek	Persentase (%)	Kriteria
Keterbacaan	91,67	Sangat Layak
Kesesuaian kaidah Bahasa Indonesia	75,00	Layak
Rata-rata	86,11	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan hasil uji aspek kelayakan kebahasaan dengan rata-rata sebesar 86,11% kriteria sangat layak. Penyajian materi bahan ajar yang dikembangkan telah disusun sesuai kaidah Bahasa Indonesia. Namun ada perbaikan pada kesesuaian kaidah bahasa Indonesia mengenai SPOK yang digunakan masih ada yang belum sesuai. Hal ini sesuai dengan Depdiknas (2008) bahwa komponen bahan ajar meliputi keterbacaan, kejelasan informasi, serta kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.

Aspek kelayakan kegrafikan berisi tentang tiga aspek yaitu ukuran bahan ajar, desain cover bahan ajar, dan desain isi bahan ajar. Sub aspek desain cover bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti terdiri dari dua indikator antara lain yang pertama komposisi dan ukuran tata letak (judul, pengarang, institusi, logo, dll) proporsional, seimbang, dan seirama dengan tata letak isi (sesuai pola), yang kedua warna unsur tata letak harmonis

dan memperjelas fungsi. Hasil analisis aspek kelayakan kegrafikan bahan ajar yang dikembangkan dari tiga aspek tersebut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Analisis Kelayakan Kegrafikan

Sub Aspek	Persentase (%)	Kriteria
Ukuran bahan ajar	100	Sangat Layak
Desain cover bahan ajar	83,33	Layak
Desain isi bahan ajar	91,67	Sangat Layak
Rata-rata	91,67	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 5 didapatkan hasil uji aspek kelayakan kegrafikan dengan rata-rata persentase sebesar 91,67% kriteria sangat layak. Hal ini dikarenakan dalam bahan ajar berbasis STEM disusun sesuai standar ISO. Hal ini selaras dengan penemuan sebelumnya oleh Azizah (2020) bahwa pada aspek kegrafikan bahan ajar yang telah dikembangkan memperoleh kriteria sangat layak karena telah disesuaikan menggunakan standar ISO.

Analisis Keterbacaan Bahan Ajar

Analisis keterbacaan bahan ajar dilaksanakan pada tahap kedua setelah uji kelayakan bahan ajar. Tahap ini untuk menguji materi pada bahan ajar mudah dipahami oleh peserta didik atau tidak. Pelaksanaan analisis ini dilakukan pada dua kelas eksperimen yaitu 32 peserta didik kelas VIII A dan 31 peserta didik kelas VIII G dengan total jumlah peserta didik yaitu 63 orang secara daring melalui aplikasi Google Form dalam bentuk tes rumpang sejumlah 50 soal. Hasil analisis uji keterbacaan bahan ajar di sajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Analisis Uji Keterbacaan Bahan Ajar

Kelas	Persentase (%)	Kriteria
VIII A	85,19	Mudah Dipahami
VIII G	84,24	Mudah Dipahami
Rata-rata	84,71	Mudah Dipahami

Berdasarkan hasil dari Tabel 6 didapatkan rata-rata uji keterbacaan bahan ajar di dua kelas eksperimen sebesar 84,71% dengan kriteria mudah dipahami. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis STEM yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik. Temuan ini selaras menurut Kusjuriansah (2019) bahwa didapatkan hasil uji keterbacaan rata-rata sebesar 85,91% dengan kriteria mudah dipahami, dimana maksud penulis yang disampaikan dalam bahan ajar dapat dipahami dengan baik oleh pembaca.

Analisis Angket Respons Peserta Didik terhadap Bahan Ajar

Analisis angket respons peserta didik terhadap bahan ajar dilaksanakan pada tahap ketiga setelah uji kelayakan bahan ajar dan uji keterbacaan bahan ajar. Pelaksanaan analisis ini dilakukan pada dua kelas eksperimen yaitu VIII A dan VIII G secara daring melalui aplikasi Google Form dalam bentuk tes angket sejumlah 22 butir soal. Pada angket respons peserta didik yang dinilai adalah mengenai aspek tampilan bahan ajar, tata bahasa dan susunan kalimat, isi, penggunaan, dan fungsi bahan ajar. Hasil analisis angket respons peserta didik terhadap bahan ajar di sajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik terhadap Bahan Ajar

Kelas	Persentase (%)	Kriteria
VIII A	90,76	Sangat Baik
VIII G	92,62	Sangat Baik
Rata-rata	91,69	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 7 didapatkan rata-rata analisis angket respons peserta didik terhadap bahan ajar di dua kelas eksperimen sebesar 91,69% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis STEM dapat digunakan oleh peserta didik. Temuan ini diperkuat oleh Utami (2018) bahwa respon peserta didik terhadap modul dengan pendekatan STEM diperoleh rata-rata persentase sebesar 88% dengan kriteria sangat menarik.

Analisis Wawancara Respons Peserta Didik terhadap Bahan Ajar

Analisis wawancara respons peserta didik terhadap bahan ajar dilakukan dengan wawancara secara langsung dengan bertemu di rumah masing-masing peserta didik. Responden yaitu 6 peserta didik yang masing-masing terdiri dari 3 peserta didik kelas VIII A dan 3 peserta didik kelas VIII G. Hasil wawancara pada keenam narasumber didapatkan hasil bahwa bahan ajar fisika berbasis STEM terintegrasi karakter menarik dari segi gambar dan bahasa serta mudah dipahami. Bahan ajar yang disajikan dinilai menarik karena secara isi mengaitkan dengan fenomena sehari-hari dan teknologi yang digunakan. Keenam narasumber lebih menyukai bahan ajar cetak daripada bahan ajar elektronik. Adanya "Rubrik STEM" keenam narasumber lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar bahan ajar tersebut. Bahan ajar ini, terdapat nilai-nilai karakter seperti religius, rasa ingin tahu, disiplin, dan peduli sosial yang dapat diaplikasikan oleh narasumber keenam.

Berdasarkan 6 responden yang sudah dilakukan wawancara secara langsung mengenai bahan ajar fisika berbasis STEM terintegrasi karakter didapatkan hasil respons peserta didik bahwa menurut peserta didik bahan ajar menarik untuk digunakan terutama bagian Rubrik STEM, Rubrik Tokoh, Rubrik Eksperimen, dan Rubrik Contoh Soal. Sisi tampilan gambar pada bahan ajar menurut peserta didik jelas, menarik dan mudah dipahami serta full colour. Sisi teks bahasa menurut peserta didik jelas dan mudah dipahami. Sisi materi bahan ajar sudah sesuai dengan pokok bahasan usaha dan pesawat sederhana. Sisi Rubrik STEM menurut peserta didik menarik dan memotivasi peserta didik untuk semangat belajar karena menambah wawasan pengetahuan tentang STEM. Sisi nilai karakter menurut peserta didik dapat meningkatkan karakter pada diri peserta didik. Peserta didik lebih menyukai bahan ajar cetak dibandingkan bahan ajar elektronik. Hal ini dikarenakan bahwa bahan ajar cetak menurut

peserta didik lebih mudah digunakan dan lebih enak untuk dibaca.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian pada bab sebelumnya, diperoleh simpulan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memiliki karakteristik berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), terintegrasi muatan karakter. Hasil produk penelitian berupa bahan ajar fisika berbasis STEM terintegrasi karakter pada materi usaha dan pesawat sederhana untuk peserta didik kelas VIII SMP/MTs. Hasil uji kelayakan dilihat dari aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan, dan kelayakan kegrafikan. Berdasarkan analisis hasil uji kelayakan didapatkan persentase sebesar 92,5% yang berarti bahan ajar yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak digunakan oleh peserta didik

dalam kegiatan pembelajaran. Hasil uji keterbacaan diperoleh dari peserta didik kelas VIII A dan VIII G didapatkan persentase keterbacaan sebesar 84,71% yang berarti bahan ajar yang dikembangkan mudah dipahami oleh peserta didik. Respons peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan menunjukkan persentase sebesar 91,69% yang berarti bahan ajar yang dikembangkan mendapatkan respon dalam kategori sangat baik digunakan oleh peserta didik kelas VIII SMP/MTs sebagai sumber belajar pendukung dalam proses pembelajaran materi usaha dan pesawat sederhana.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah diharapkan dapat mengembangkan bahan ajar berbasis STEM terintegrasi karakter yang belum dikembangkan dalam penelitian ini, dan perlu memberikan contoh yang lebih banyak tentang aplikasi pada unsur engineering dan teknologi yang berkaitan dengan materi yang akan diajarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS (*Islamic, Science, Environment, Technology, Society*) Terkomplementasi Kearifan Lokal dan Muatan Karakter. *Unnes Physics Education Journal*, 9(2): 165-177.
- Borg & Gall. (2010). *Applying Educational Research*. United States of America: Pearson Education, Inc.
- BSNP. 2006. *Naskah Akademik Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Cahyana, A. (2010). Pengembangan Kompetensi Profesional Guru dalam Menghadapi Sertifikasi. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 16(1): 85-91.
- Daryanto & Dwicahyono, A. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Pelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Irfana, S. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Unnes Physics Education Journal*, 8(1): 84-89.
- Kristiani, K. D., Mayasari, T., & Kurniadi, E. (2017). Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika III*. Madiun: Universitas PGRI Madiun.
- Kusjuriansah. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS Terkomplementasi Karakter Pada Materi

- Hukum Gravitasi Newton. *Unnes Physics Education Journal*, 8(2): 121-132.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Utami, N. T. (2018). Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) pada Materi Segiempat. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2): 165-172.