

## Pengembangan bahan ajar digital melatih kemampuan pemecahan masalah dalam fisika

Rahimah, Abdul Salam M, Surya Haryandi

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Lambung Mangkurat  
Banjarmasin

rahimahnuridin257@gmail.com

**Abstract.** This study aims to produce an digital teaching materials on work and energy that is feasible to be used to train student' problem solving skill. This type of research is development research, where the research designed used the ADDIE model in tested for 11 students of class X MIPA 4 one high school in the city of Banjarmasin. The data collection instruments used were validation test sheets, students questionnaure responses, and study result test. The data analysis technique used is descriptive quantitative. Feasibility in terms of validity, practicality, and effectiveness. The result showed that: (1) Teaching materials are valid with an average score of 3.4 in good categories, (2) Teaching materials are practical with an average score of 3.3. in good categories, (3) Teaching materials are effective with 91% of students complete and 9% incomplete with a standart score minimum completeness criteria of 70 in very good categories. The conclusion of the research is digital teaching materials developed were feasible for use in learning activities to train student' problem solving skills. Suggestion for further research are expected ti be able to carry out further development for different materials by overcoming the weakness of the research, namely to make students able explain the concepts of physics.

### 1. Pendahuluan

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran pada cabang ilmu sains yang mempelajari berbagai benda-benda di alam, gejala-gejala maupun fenomena yang terjadi di alam [1]. Melalui pembelajaran fisika peserta didik diajak untuk mampu memahami berbagai gejala alam dan permasalahan sehari-hari, berpikir, menganalisa serta memecahkan masalah [2]. Kemampuan memecahkan masalah merupakan salah satu dari keterampilan abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik agar mampu memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, merubah perilaku, serta meningkatkan kognitif peserta didik [3,4]. Selaras dengan hal tersebut, pembelajaran pada kurikulum 2013 juga mengharuskan peserta didik dihadapkan pada pemecahan masalah di kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik mampu memecahkan masalah apapun kendala yang dihadapi [5]. Kemampuan pemecahan masalah sangat diperlukan bagi peserta didik agar mereka terbiasa menghadapi berbagai permasalahan yang kompleks. Oleh karena itu, kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah perlu terus dilatih pada proses belajar mengajar agar peserta didik mampu menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi secara realistis dengan penuh kehati-hatian dan tidak gegabah [6,7].

Kemampuan pemecahan masalah merupakan bagian terpenting pada proses pembelajaran fisika. Akan tetapi, kenyataannya kemampuan pemecahan masalah peserta didik menjadi sesuatu yang sulit dan masih tergolong rendah. Hal ini terbukti dari hasil studi pendahuluan pada salah satu SMA di kota Banjarmasin yang menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan untuk mengerjakan

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

permasalahan fisika yang diberikan. Hal tersebut ditunjukkan ketika peneliti memberikan soal uji coba sebanyak 2 soal, diperoleh bahwa peserta didik tidak mampu memecahkan masalah fisika dengan baik, terbukti bahwa sebanyak 100% dari 26 peserta didik yang mendapat nilai dibawah 70 dengan persentase yang diperoleh pada setiap tahapan pemecahan masalah yakni menggambarkan permasalahan sebesar 0,00%, menyajikan permasalahan ke dalam konsep fisika 16,90%, merencanakan solusi sebesar 0,67%, melaksanakan pemecahan masalah sebesar 17,55%, mengecek kembali dan evaluasi sebesar 0,00%.

Selain itu, proses pembelajaran di sekolah pada masa pandemi Covid-19 ini menerapkan proses pembelajaran jarak jauh dan belajar dari rumah. Pembelajaran yang dilakukan dari rumah dilakukan dalam jaringan (daring) atau yang menggunakan kecanggihan informasi dan komunikasi. Kegiatan pembelajaran secara daring ini menuntut peserta didik agar lebih mandiri dalam belajar. Hal tersebut tentunya menjadi salah satu kendala yang dialami guru saat melakukan proses pembelajaran daring karena tidak semua peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran. Untuk kondisi seperti ini, guru memiliki peranan yang sangat penting sebagai pengajar maupun pendidik untuk mampu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam mengembangkan bahan ajar agar proses belajar mengajar dimasa Covid-19 ini dapat tetap terlaksana dengan baik dan berjalan sebagaimana proses pembelajaran pada umumnya. Dalam hal ini, peneliti juga menanyakan beberapa pertanyaan untuk guru melalui angket analisis kebutuhan secara *online* melalui pada *google form* hari Kamis tanggal 8 Oktober 2020 yang diserahkan kepada salah satu guru Fisika salah satu SMA di kota Banjarmasin. Hasil dari pengisian angket menunjukkan bahwa guru belum pernah membuat dan menggunakan bahan ajar digital, lebih lagi yang memfasilitasi peserta didik dalam berlatih kemampuan pemecahan masalah. Hal-hal yang telah dipaparkan diduga kuat menjadi akar permasalahan yang dialami peserta didik.

Kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik harus meliputi seluruh kajian materi yang disajikan. Salah satu materi pelajaran fisika yang diajarkan dikelas X MIPA jenjang SMA pada semester genap yaitu usaha dan energi. Materi usaha dan energi ini sangat erat kaitannya dengan peristiwa pada kehidupan sehari-hari misalnya perpindahan suatu benda. Tetapi, masih banyak peserta didik yang kurang mengerti dan memahami materi usaha dan energi ini. Hal ini diperkuat oleh Pratama et al. [8] yang menyebutkan bahwa peserta didik masih kesulitan dalam menyelesaikan soal pada materi usaha dan energi karena kurang memahami masalah yang diberikan dan konsep yang digunakan.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan temuan-temuan lainnya dilapangan, maka peneliti menawarkan untuk mengembangkan bahan ajar yang mampu melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi usaha dan energi. Hal ini dikarenakan salah satu cara agar peserta didik terlatih dalam memecahkan masalah secara matematis adalah melalui bimbingan oleh guru pada proses pembelajaran sehingga diperlukan bahan ajar ataupun perangkat pembelajaran yang sesuai untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik [9–11]. Pengembangan bahan ajar pada masa pandemi Covid-19 ini akan lebih baik memanfaatkan teknologi (berbentuk digital), sehingga lebih menarik, efektif, dan efisien digunakan saat proses pembelajaran, serta tujuan pembelajaran dapat tercapai. Hal ini didukung oleh Indariani et al. [12] yang menyatakan bahwa suatu bahan ajar yang berbentuk digital dapat digunakan peserta didik baik untuk belajar di kelas ataupun belajar secara mandiri tanpa adanya guru atau pelatih. Berdasarkan hal tersebut, upaya yang dapat dilakukan peneliti ialah mengembangkan bahan ajar digital.

Bahan ajar digital adalah seperangkat bahan pembelajaran yang didesain secara sistematis untuk mencapai standar kompetensi yang disampaikan melalui media digital [13–15]. Bahan ajar dikemas dalam bentuk digital, sehingga bahan ajar ini lebih praktis ketika digunakan dan berisi konten-konten pembelajaran yang memudahkan peserta didik. Pada bahan ajar ini teks, gambar, animasi, maupun video dijadikan dalam satu file. Salah satu aplikasi yang digunakan dalam membuat bahan ajar digital adalah *Flip PDF Corporate Edition*. Pembuatan bahan ajar digital menggunakan *Flip PDF Corporate Edition* dikarenakan aplikasi ini tidak hanya terpaku pada tulisan-tulisan saja tetapi dapat dimasukkan gambar, animasi gerak, video, dan audio maupun *link* untuk terhubung ke sebuah laman tertentu. Dengan demikian, dengan bahan ajar ini proses pembelajaran menjadi tidak monoton, penyerapan materi oleh peserta didik dapat lebih maksimal karena bahan ajar ini mampu mengaktifkan indera penglihatan dan

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

pendengaran peserta didik secara bersamaan, serta dapat digunakan untuk belajar secara mandiri kapanpun dan dimanapun saat menggunakan *handphone*.

Penelitian terdahulu oleh Dzulhijah (2018) menyimpulkan bahwa bahan ajar digital efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran di SMAN 8 Tangerang, SMAN 10 Tangerang, dan SMAN 5 Tangerang dan memberikan peningkatan hasil belajar sebesar 0,7 (sedang). Selaras dengan hal tersebut, Ahsani (2019) juga menyimpulkan bahwa pembelajaran di kelas XII SMA Negeri 5 Semarang dengan menggunakan bahan ajar gelombang dengan berbantuan media interaktif terbukti dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik. Dengan demikian, bahan ajar digital diharapkan dapat mengatasi rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

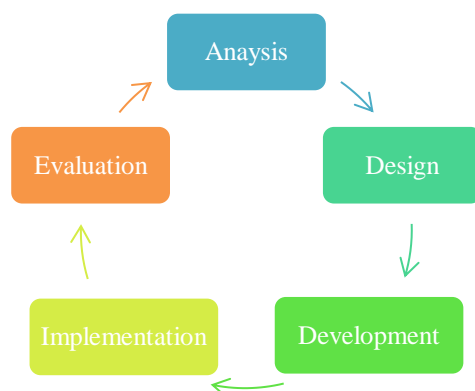
Penelitian ini memiliki beberapa persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu. Persamaannya dengan penelitian ini yaitu jenis penelitiannya pengembangan dan mengembangkan bahan ajar digital. Perbedaannya yaitu penelitian tersebut mengembangkan bahan ajar berbasis .exe yang dapat dibuka melalui laptop serta bahan ajar yang hanya dapat dibuka melalui aplikasi *freeware* di *google playstore*, sedangkan pada penelitian ini mengembangkan bahan ajar berupa RPP, Materi ajar, LKPD, dan THB yang dikemas dalam bentuk digital yang hasilnya berupa *link html* yang dapat diakses dengan mudah melalui berbagai jenis perangkat baik *handphone* ataupun laptop. Perbedaan lainnya ialah dari segi materi, subjek ujicoba serta tahapan pemecahan masalah yang dilatihkan. Pada penelitian terdahulu menggunakan materi suhu dan kalor serta gelombang bunyi, sedangkan pada penelitian ini menggunakan materi usaha dan energi. Subjek uji coba pada penelitian sebelumnya peserta didik kelas XI, XII, dan pada penelitian ini subjek ujicobanya peserta didik kelas X. Adapun bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan tahapan pemecahan masalah hasil kolaborasi tahap pemecahan masalah oleh Young & Fredman dan Heller, sedangkan pada penelitian ini bahan ajar yang dikembangkan hanya berfokus melatih lima tahapan pemecahan masalah Heller secara sistematis.

Penelitian ini menghasilkan bahan ajar digital yang didalamnya memuat RPP, materi ajar, LKPD dan THB pada materi usaha dan energi. Adapun fokus penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan validitas, kepraktisan, serta efektivitas bahan ajar untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

## 2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Pada penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa bahan ajar digital yang terdiri dari RPP, LKPD, Materi ajar, dan tes hasil belajar pada materi usaha dan energi untuk melatih kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik.

Model pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan bahan ajar pada penelitian ini adalah desain ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pemilihan model ADDIE ini dikarenakan model tersebut dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoritis pembelajaran. Secara visual tahapan Model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1** Tahapan-tahapan model pengembangan ADDIE

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

Subjek pada penelitian ini yaitu bahan ajar digital pada materi usaha dan energi. Objek penelitian ini yaitu kelayakan bahan ajar digital. Subjek uji coba yaitu peserta didik kelas X MIPA 4 salah satu SMA di kota Banjarmasin tahun ajaran 2020/2021. Teknik pengambilan sampel uji coba menggunakan *availability sampling*. Dari 35 peserta didik pada kelas X MIPA 4, kemudian disaring berdasarkan konsistensinya dalam menjawab *pretest*, *posttest*, serta mengikuti pembelajaran menggunakan bahan ajar digital usaha dan energi selama tiga pertemuan maka diperoleh 11 peserta didik sebagai sampel uji coba.

Tempat pelaksanaan penelitian yaitu di kelas X MIPA 4 salah satu SMA di kota Banjarmasin. Namun, karena adanya pandemi Covid-19 penelitian dilaksanakan secara daring. Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu pada bulan Mei 2021.

Desain penelitian yang digunakan yaitu *one group pretest-posttest design*. Pada penelitian ini, sebelum diberikan perlakuan peserta didik terlebih dahulu diberikan soal *pretest* (tes awal) dan pada akhir pembelajaran peserta didik diberikan soal *posttest* (tes akhir). Desain penelitian ini digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar digital.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu lembar validasi yang digunakan sebagai penilaian untuk uji validitas bahan ajar yang dikembangkan dan dinilai oleh tiga orang pakar yaitu dua orang pakar akademisi dan satu orang pakar praktisi terdiri dari lembar validasi RPP, LKPD, THB, dan bahan ajar digital, angket respon peserta didik yang digunakan untuk mengukur serta mengetahui kepraktisan dari bahan ajar yang dikembangkan yang akan diisi oleh peserta didik setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan, dan tes hasil belajar yang terdiri dari beberapa soal yang dikembangkan dan digunakan untuk mengetahui efektivitas penggunaan bahan ajar pada kegiatan pembelajaran.

Data yang diperoleh dari hasil validasi bahan ajar digital, RPP, LKPD, dan THB kemudian dianalisis dengan menghitung nilai rerata skor total untuk setiap aspek penilaian dan hasilnya disesuaikan dengan kriteria validitas bahan ajar pada Tabel 1.

**Tabel 1** Kriteria Validitas Kepraktisan Bahan Ajar

No.	Rerata Skor	Kategori
1	$X > 3,4$	Sangat Baik
2	$2,8 < X \leq 3,4$	Baik
3	$2,2 < X \leq 2,8$	Cukup Baik
4	$1,6 < X \leq 2,2$	Kurang Baik
5	$X \leq 1,6$	Tidak Baik

(Widoyoko, 2018)

Data yang diperoleh juga diuji reliabilitasnya. Reliabilitas instrumen dihitung menggunakan rumus Alpha Cronbach sebagai berikut:

$$r = \left[ \frac{k}{k-1} \right] - \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sum \sigma_t^2} \right] \quad (1)$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

$r$  = Koefisien reliabilitas instrumen

$k$  = Banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_i^2$  = Jumlah varians skor tiap item

$\sigma_t^2$  = Total varians

$X$  = Nilai skor yang dipilih

$n$  = Jumlah sampel

Hasil perhitungan disesuaikan dengan kriteria reliabilitas yang digunakan pada Tabel 2.

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

**Tabel 2** Kriteria Penilaian Reliabilitas

No.	Koefisien Reliabilitas	Kategori
1	$0,80 \leq r \leq 1$	Sangat Baik
2	$0,60 \leq r < 0,80$	Baik
3	$0,40 \leq r < 0,60$	Cukup Baik
4	$0,20 \leq r < 0,40$	Kurang Baik
5	$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat Kurang Baik

(Arikunto, 2015)

Data yang diperoleh dari angket respon peserta didik kemudian dianalisis dengan menghitung rata-rata skor yang diperoleh berdasarkan hasil angket. Selanjutnya, hasil yang diperoleh disesuaikan dengan kriteria kepraktisan bahan ajar sebagaimana yang diperlihatkan pada Tabel 1.

Efektivitas bahan ajar dinilai dari hasil belajar peserta didik berupa *pretest* dan *posttest*. Tingkat hasil belajar pada ranah kognitif menggunakan standar KKM. Efektivitas bahan ajar dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

$P$  = Proporsi siswa yang dinilai sumatif  $\geq$  KKM

$f$  = Frekuensi siswa yang nilai sumatif  $\geq$  KKM

$N$  = Jumlah total subjek

Hasil perhitungan disesuaikan dengan kriteria efektivitas yang digunakan pada Tabel 3.

**Tabel 3** Kriteria Efektivitas Bahan Ajar [16]

No.	Ketuntasan (%)	Kategori
1	$> 80$	Sangat Baik
2	$> 60 - 80$	Baik
3	$> 40 - 60$	Cukup Baik
4	$> 20 - 40$	Kurang Baik
5	$\leq 20$	Sangat Kurang Baik

### 3. Hasil dan Pembahasan

Bahan ajar digital yang dikembangkan memuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), materi ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), dan tes hasil belajar (THB). Pembahasan ini mencakup kelayakan bahan ajar yang dikembangkan yang dilihat dari validitas perangkat yang ditinjau dari validitas bahan ajar digital, RPP, LKPD, dan THB; kepraktisan bahan ajar yang ditinjau dari angket respon peserta didik; serta efektivitas bahan ajar ditinjau dari tes hasil belajar peserta didik.

#### 3.1. Validitas Bahan Ajar

Bahan ajar digital yang dikembangkan dibuat sesuai dengan aspek-aspek yang diukur yaitu kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Bahan ajar digital yang dikembangkan terdiri dari halaman cover, kata pengantar, daftar isi, deskripsi bahan ajar, petunjuk penggunaan, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), peta konsep, isi pada tiap kegiatan pembelajaran (topik, tujuan pembelajaran, gambar/video motivasi, uraian materi, contoh soal, lembar kerja peserta didik (LKPD), rangkuman), tes hasil belajar (THB), daftar pustaka, dan glosarium.

**Tabel 4** Hasil Validasi Bahan Ajar Digital

No.	Aspek Penilaian	Rerata	Kategori
1	Isi	3,4	Baik
2	Tampilan	3,4	Baik
	Validitas	3,4	Baik
	Reliabilitas	0,65	Baik

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

Hasil validasi pada Tabel 4 menunjukkan bahwa secara keseluruhan bahan ajar digital yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dengan kategori baik dan bahan ajar digital ini bersifat reliabel dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar digital yang dikembangkan telah memenuhi standar bahan ajar yang baik dilihat dari aspek isi dan tampilan bahan ajar. Setelah validasi pada bahan ajar digital ini dilakukan beberapa perbaikan sesuai dengan saran saran dari validator agar bahan ajar digital dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Salah satu kriteria penting yang terpenuhi dalam bahan ajar yang dikembangkan adalah materi dalam bahan ajar digital disajikan secara sistematis. Hal ini konsisten dengan pernyataan Purwanto dan Sadjadi dalam (Padmo, 2004) yang menjelaskan bahwa salah satu karakteristik bahan ajar yang baik yaitu menyajikan materi yang terorganisasi secara sistematis. Selain itu, aspek pemecahan masalah pada bahan ajar langkah-langkahnya disajikan secara sistematis. Penyajian pemecahan masalah secara sistematis pada dasarnya untuk membantu peserta didik dalam belajar memecahkan masalah secara bertahap. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Gagne dalam Akib [17] bahwa cara terbaik yang dapat membantu peserta didik dalam pemecahan masalah adalah memecahkan masalah selang-kang demi selang-kang dengan menerapkan aturan tertentu. Karakteristik bahan ajar yang dibuat yaitu berupa bahan ajar digital dalam bentuk *flipbook* melalui aplikasi *flip pdf corporate edition* sehingga tampilan bahan ajar lebih menarik karena penyajiannya dapat dilengkapi dengan animasi maupun video. Hasil dari pengembangan bahan ajar digital ini dapat dijadikan guru sebagai sumber belajar terutama dalam melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik dan sebagai alat bantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran serta bisa dimanfaatkan peserta didik untuk memahami materi dan berlatih kemampuan pemecahan masalah.

RPP adalah rencana kegiatan pembelajaran untuk satu pertemuan atau lebih. RPP yang dikembangkan ini mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar yang dijabarkan menjadi indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran yang disusun berdasarkan kurikulum 2013 revisi. Pada penelitian ini mengembangkan satu RPP untuk tiga kali pertemuan pada materi usaha dan energi dengan alokasi waktu setiap pertemuan 60 menit. RPP yang dibuat menerapkan model pengajaran langsung. Hal ini dikarenakan model pengajaran langsung efektif untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan fisika secara bertahap melalui demonstrasi pengetahuan dan keterampilan secara terstruktur, kemudian disertai dengan memberikan pelatihan dan umpan balik terhadap hasil pengerjaan peserta didik [18]. RPP dibuat melalui *google drive* dan *linknya* dilampirkan pada bahan ajar digital.

**Tabel 5** Hasil Validasi RPP

No.	Aspek Penilaian	Rerata	Kategori
1	Format RPP	3,3	Baik
2	Bahasa	3,3	Baik
3	Isi RPP	3,3	Baik
	Validitas	3,3	Baik
	Reliabilitas	0,63	Baik

Hasil validasi RPP pada Tabel 5 menunjukkan bahwa secara keseluruhan RPP yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dengan kategori baik dan RPP bersifat reliabel dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa RPP hasil pengembangan telah memenuhi komponen RPP yang baik sesuai dengan komponen yang terdapat pada Permendikbud No. 22 Tahun 2016 tentang standar proses untuk satuan pendidikan dasar dan menengah. Setelah validasi pada RPP ini dilakukan sedikit perbaikan sesuai dengan saran yang diberikan validator agar RPP yang dibuat layak digunakan pada proses pembelajaran. Hasil dari pengembangan RPP ini dapat dijadikan guru sebagai panduan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam proses pembelajaran yang sesuai dengan strategi pembelajaran yang diterapkan dikelas daring.

LKPD adalah lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Tugas yang dimuat didalam LKPD berupa soal-soal dengan ranah C3-C4 yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik. LKPD yang dikembangkan ada tiga yaitu LKPD padapertemuan

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

pertama tentang konsep usaha dan energi, pada pertemuan dua tentang teorema usaha-energi, dan pada pertemuan ketiga tentang hukum kekekalan energi mekanik. LKPD ini berisikan indikator pencapaian kompetensi, tujuan, petunjuk, soal latihan terbimbing dan latihan lanjutan. LKPD dibuat dengan *google form* dan *linknya* dilampirkan pada bahan ajar digital agar peserta didik mengunggah hasil jawabannya.

**Tabel 6** Hasil Validasi LKPD

No.	Aspek Penilaian	Rerata	Kategori
1	Format LKPD	3,4	Baik
2	Bahasa	3,1	Baik
3	Isi LKPD	3,2	Baik
	Validitas	3,2	Baik
	Reliabilitas	0,64	Baik

Hasil validasi LKPD pada Tabel 6 menunjukkan bahwa secara keseluruhan LKPD yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dengan kategori baik dan LKPD bersifat reliabel dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan telah memenuhi aspek format LKPD, bahasan, dan isi LKPD dengan syarat-syarat penyusunan LKPD yaitu syarat konstruksi (kebahasaan), syarat didaktik (asas-asas pembelajaran), dan syarat teknik (penulisan). Setelah validasi pada LKPD dilakukan beberapa perbaikan sesuai dengan saran yang diberikan validator agar LKPD ini dapat digunakan pada proses pembelajaran. Hasil dari pengembangan LKPD ini dapat digunakan sebagai pedoman bagi peserta didik dalam mengimplementasikan kurikulum 2013 dan berlatih kemampuan pemecahan masalah.

Tes hasil belajar adalah sebuah tes yang digunakan untuk mengukur kemajuan peserta didik setelah mereka mengikuti pembelajaran menggunakan bahan ajar digital. THB yang dikembangkan dalam bentuk soal uraian sebanyak enam soal yang terdiri dari ranah C2-C4 tentang usaha dan energi. THB yang dibuat dilengkapi dengan instruksi petunjuk pengisian tes sehingga memudahkan peserta didik memahami cara pengerjaan tes. THB dibuat dengan *google form* dan *linknya* dilampirkan pada bahan ajar digital.

**Tabel 7** Hasil Validasi THB

No.	Aspek Penilaian	Rerata	Kategori
1	Konstruksi umum	3,2	Baik
2	Bahasa	3,4	Baik
	Validitas	3,3	Baik
	Reliabilitas	0,94	Sangat Baik

Hasil validasi THB pada Tabel 7 menunjukkan bahwa secara keseluruhan THB yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dengan kategori baik dan THB bersifat reliabel dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa THB yang dikembangkan telah memenuhi aspek konstruksi umum dan bahasa. Aspek konstruksi umum meliputi; petunjuk penggunaan soal jelas, pedoman penskoran jelas, adanya kesesuaian skor, kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda, dan menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas. Adapun aspek bahasa meliputi; menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang benar dan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti. Setelah validasi pada THB ini dilakukan beberapa perbaikan sesuai dengan saran yang diberikan validator agar THB ini dapat digunakan pada proses pembelajaran. Hasil pengembangan THB ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk mengukur tingkat kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

### 3.2. Kepraktisan Bahan Ajar

Kepraktisan bahan ajar diukur menggunakan angket respon peserta didik. Angket respon peserta didik dibagikan kepada peserta didik diakhir pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dikembangkan. Pernyataan angket disusun berdasarkan aspek standar yang menentukan bahan ajar tergolong praktis atau tidak yaitu aspek manfaat, aspek efisiensi, dan aspek kemudahan penggunaan bahan ajar. Kepraktisan bahan ajar yang dikembangkan hanya meninjau angket respon yang diisi oleh

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

peserta didik yang mengikuti *pretest* dan *posttest*. Peserta didik yang memenuhi kriteria ini berjumlah 11 orang pada kelas subjek uji coba.

**Tabel 8** Hasil Angket Respon Peserta Didik

No.	Aspek Penilaian	Rata-rata	Kategori
1	Aspek Manfaat	3,4	Baik
2	Aspek Efisiensi	3,2	Baik
3	Aspek Kemudahan	3,4	Baik
Rerata		3,3	Baik

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa kepraktisan bahan ajar secara keseluruhan memperoleh kategori baik. Hal ini menandakan bahwa bahan ajar praktis untuk digunakan pada kegiatan pembelajaran karena telah memenuhi ketiga aspek kepraktisan bahan ajar.

Aspek pertama yang mendukung kepraktisan bahan ajar digital ini adalah aspek manfaat, yang mana mendapat kategori baik. Rata-rata peserta didik menyatakan bahwa keberadaan bahan ajar digital ini membuat suasana belajar tidak membosankan sehingga membuat peserta didik menjadi termotivasi untuk mempelajari materi dan bahan ajar digital ini menjadikan materi yang dipelajari lebih mudah. Hal ini konsisten dengan pernyataan Herlina (2017) yang menjelaskan bahwa bahan ajar digital dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep dan dapat memotivasi peserta didik dalam belajar dilarenakan penulisan dan kontennya lebih bervariasi dan juga menarik. Selain itu, sebagian besar peserta didik menyatakan dapat menemukan banyak konsep-konsep fisika secara mandiri pada bahan ajar digital ini. Hal ini didukung Indariani et al. [12] bahwa suatu bahan ajar yang bersifat digital dapat digunakan peserta didik baik dalam proses pembelajaran dikelas maupun belajar secara mandiri tanpa guru atau seorang tutor. Manfaat lainnya yaitu peserta didik mampu menyelesaikan masalah-masalah fisika secara tahap demi tahap. Meskipun ada beberapa peserta didik yang menyatakan tahapan-tahapan penyelesaian masalah fisika yang dipelajari terlalu sulit. Tetapi setelah menggunakan bahan ajar peserta didik juga merasa memperoleh wawasan dan informasi baru terutama untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika secara bertahap. Hal ini karena bahan ajar digital ini sudah menyajikan contoh penyelesaian masalah secara rinci.

Kepraktisan bahan ajar ini juga didukung faktor lain, yakni efisiensi yang mendapat kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata peserta didik menganggap pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar digital ini efisien dalam segi waktu pembelajaran. Efisiensi waktu ini dikarenakan bahan ajar digital ini menggunakan fitur *hyperlink* untuk berpindah halaman serta fitur *link* yang memungkinkan bahan ajar terhubung dengan berbagai konten *website* atau *youtube* secara bersamaan. Selain itu, waktu akses bahan ajar ini terbilang cukup cepat untuk *loading* animasi, video, gambar, *link*, halaman, maupun latihan soal. Akan tetapi, ada peserta didik yang berpendapat materi yang disajikan dalam bahan ajar sulit dipahami dengan waktu lebih cepat. Hal ini kemungkinan karena pada bahan ajar memuat permasalahan yang diselesaikan dengan pemecahan masalah sehingga peserta didik perlu waktu yang lebih untuk memahami tahap demi tahap yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah.

Aspek terakhir yang mendukung kepraktisan bahan ajar digital ini adalah aspek kemudahan, yang mana mendapat kategori baik. Aspek kemudahan ditinjau dari internal bahan ajar digital yang meliputi; bahasa, ukuran huruf, dan aksesibilitas. Rata-rata peserta didik menyatakan bahwa bahasa yang digunakan memudahkan dalam memahami materi dan ukuran huruf tidak menyulitkan peserta didik dalam proses belajar. Akses bahan ajar ini juga terbilang cukup mudah yakni bisa diakses diberbagai jaringan, kapan saja dan dimana saja. Selain itu, video, gambar, maupun *link* yang dimuat pada bahan ajar membantu/memudahkan peserta didik dalam proses memahami pembelajaran. Hal ini konsisten dengan Yulisa et al. [19] yang menyatakan bahwa media video dapat mengaktifkan indera penglihatan dan pendengaran peserta didik karena penyajiannya berupa gambar yang dilengkapi dengan suara. Dengan begitu media video sangat berpengaruh dalam rangka memudahkan peserta didik memahami materi fisika.



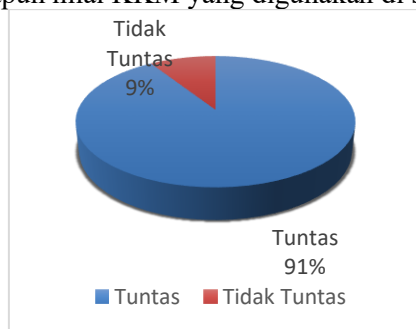
## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

### 3.3. Efektivitas Bahan Ajar

Efektivitas bahan ajar menilai kemampuan pemecahan masalah peserta didik ditinjau dari tes hasil belajar peserta didik. Soal pada THB digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik berupa soal uraian sebanyak 6 soal. Efektivitas bahan ajar ini dilihat dari pencapaian nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Adapun nilai KKM yang digunakan di sekolah uji coba adalah 70.



**Gambar 2** Diagram ketuntasan hasil belajar peserta didik

**Tabel 9** Statistik Deskriptif Perbandingan Hasil Belajar

No.	Uraian	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Skor tertinggi	42,5	90
2	Skor terendah	20	63.5
3	Skor rata-rata	29.6	80
4	Deviasi standar	7.3	7.1
5	Jumlah siswa tuntas	0	10
	Jumlah siswa	11	11

**Tabel 10** Hasil *N-gain*

Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	<g>	Kategori
29,6	80	0,72	Tinggi

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa skor *pretest* peserta didik masih rendah dan nilai yang diperoleh peserta didik masih dibawah standar nilai KKM. Hal ini berarti, kemampuan awal peserta didik dalam pemecahan masalah masih rendah. Hasil ini sesuai dengan studi awal peneliti. Hal serupa juga terdapat pada hasil penelitian terlebih dahulu oleh Habibi et al. [20] yang menjelaskan bahwa peserta didik kurang menguasai kemampuan pemecahan masalah dalam mengerjakan soal. Peserta didik terbiasa langsung mengerjakan soal hitungan dan menulis rumus serta memasukkan nilai dari soal tanpa adanya tahap pemahaman masalah seperti menuliskan diketahui, ditanya, dan situasi fisisnya. Selain itu juga tidak adanya pengecekan kembali dan tidak menuliskan kesimpulannya.

Sebaliknya, hasil skor *posttest* yang diperoleh peserta didik lebih tinggi dibandingkan skor *pretest* yang mana 10 peserta didik memperoleh nilai lebih besar dari nilai KKM. Sisanya, 1 peserta didik belum mampu mencapai nilai KKM. Sekalipun ada 1 peserta didik yang tidak tuntas, tetapi peserta didik tersebut telah menyelesaikan soal yang diberikan dengan menggunakan tahapan pemecahan masalah hanya saja ia masih kurang teliti ketika mendukung perhitungan matematis dan masih kurang tepat dalam menentukan persamaan untuk menyelesaikan permasalahan.

Berdasarkan diagram pada Gambar 2 persentase peserta didik yang nilai tesnya mencapai nilai KKM (tuntas) sebesar 91%. Merujuk pada hasil penelitian tersebut, maka secara faktual bahan ajar digital yang digunakan untuk pembelajaran materi usaha dan energi efektif digunakan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Dengan kata lain, setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan kemampuan peserta didik semakin terampil dalam memecahkan masalah, mulai dari menggambarkan permasalahan, mendeskripsikan masalah dalam fisika, merencanakan solusi, melaksanakan rencana, serta mengecek dan mengevaluasi.

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

Efektivitas tersebut berhubungan dengan penyajian contoh penyelesaian masalah pada bahan ajar. Bahan ajar didesain sedemikian rupa sehingga mampu mendemonstrasikan tahap per tahap pemecahan masalah secara rinci dan sistematis. Peserta didik dapat mempelajari setiap tahap tersebut dengan jelas, sehingga membantu mempermudah pemahaman peserta didik dalam menyelesaikan masalah-masalah fisika secara tahap demi tahap. Selain itu, peserta didik pada setiap pertemuan dilatihkan tentang tahapan pemecahan masalah dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Misbah [21] bahwa peserta didik harus dilatih agar dapat menyelesaikan permasalahan dengan tahapan pemecahan masalah sehingga peserta didik terbiasa memecahkan masalah dengan prosedur yang lengkap.

Hal ini diperkuat dengan uji *N-gain* pada Tabel 10 menunjukkan bahwa hasil *N-gain* berkategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah peserta didik yang mencapai KKM secara umum juga mempresentasikan peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Perolehan *N-gain* yang berkategori tinggi tersebut juga menunjukkan bahan ajar yang melatih kemampuan pemecahan masalah mampu meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik, hal ini didukung penelitian Herlina (2017) yang menjelaskan bahwa bahan ajar digital memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan proses kognitif dan keterampilan berpikir peserta didik. Hasil tersebut juga sejalan dengan penelitian Awaliyah (2015) yang menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik, artinya apabila kemampuan tersebut dikembangkan, maka kualitas belajar pun akan meningkat.

Meskipun bahan ajar yang dikembangkan telah efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik, namun masih ditemukan kelemahan, yaitu kemampuan peserta didik untuk menjelaskan konsep masih relatif rendah. Hal ini disimpulkan dari hasil proporsi jawaban peserta masih ada dibawah 0,7. Pada butir soal ini, peserta didik menjawab soal yang diberikan masih kurang lengkap dan peserta didik menjawab hanya sampai tingkat menyebutkan saja belum sampai menjelaskan. Dengan demikian, bahan ajar yang dikembangkan belum mampu mencapai salah satu tujuan yang dibuat yaitu peserta didik mampu menjelaskan konsep usaha secara fisika. Untuk itu kedepannya diperlukan upaya agar bahan ajar ini mampu mencapai seluruh kompetensi atau tujuan yang telah dibuat.

#### 4. Simpulan

Hasil dari pengembangan dan uji coba bahan ajar digital menghasilkan simpulan bahwa bahan ajar digital pada materi usaha dan energi untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran karena bahan ajar digital ini memenuhi indikator kelayakan yaitu: (1) Validitas bahan ajar yang ditinjau dari validitas perangkat memperoleh kategori baik, sehingga bahan ajar dinyatakan valid untuk digunakan pada kegiatan pembelajaran; (2) Kepraktisan bahan ajar yang ditinjau dari angket respon peserta didik memperoleh kategori baik, sehingga bahan ajar dinyatakan praktis untuk digunakan pada kegiatan pembelajaran; dan (3) Efektivitas bahan ajar yang ditinjau dari tes hasil belajar peserta didik memperoleh kategori sangat baik, sehingga bahan ajar dinyatakan efektif untuk digunakan pada kegiatan pembelajaran. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dapat melakukan pengembangan lebih lanjut untuk materi yang berbeda dengan mengatasi kelemahan penelitian yaitu agar membuat peserta didik mampu menjelaskan konsep fisika.

#### Referensi

- [1] Sari P I, Gunawan G and Harjono A 2017 *J. Pendidik. Fis. dan Teknol.* **2** 176–82
- [2] Nursita N, Darsikin D and Syamsu S 2014 *JPFT (Jurnal Pendidik. Fis. Tadulako Online)* **3** 18–23
- [3] Luthfi I A, Muharomah D R, Ristanto R H 2019 *J. Bioeduin* **9** 11–21
- [4] Zainuddin Z, Irawati E, M A S, Misbah M and Dewantara D 2020 *J. Phys. Conf. Ser.* **1422** 1–7
- [5] Kusuma F H and Setyarsih W 2019 *IPF Inov. Pendidik. Fis.* **08** 732–6
- [6] Qalbi N A, Zainuddin Z and Miriam S 2019 *J. Ilm. Pendidik. Fis.* **3**

## Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

- [7] Thersia V, Arifuddin M and Misbah M 2019 *Berk. Ilm. Pendidik. Fis.* **7** 19
- [8] Pratama N D S, Suyudi A, Sakdiyah H and Bahar F 2017 *J. Ris. Pendidik. Fis.* **2** 82–8
- [9] Yustianingsih R, Syarifuddin H and Yerizon Y 2017 *JNPM (Jurnal Nas. Pendidik. Mat.* **1** 258–74
- [10] Larasati A, Zainuddin Z and Mahardika A I 2019 *J. Ilm. Pendidik. Fis.* **1** 52–63
- [11] Ramadhanti R, Mastuang M and Mahardika A I 2020 *J. Ilm. Pendidik. Fis.* **4** 65
- [12] Indariani A, Amami Pramuditya S and Firmasari S 2018 *Eduma Math. Educ. Learn. Teach.* **7** 89–98
- [13] Amie-Ogan O T 2016 *Int. J. Acad.* **2** 1–12
- [14] Dewantara D, Azhari A, Sasmita F D, Melisa M, Rusmawati I, Kusuma L W, Ridho M H and Lutfi M 2021 *Unnes Sci. Educ. J.* **10**
- [15] Misbah M, Khairunnisa Y, Amrita P D, Dewantara D, Mahtari S, Syahidi K, Muhammad N, Prahani B K and Deta U A 2021 *J. Phys. Conf. Ser.* **1760**
- [16] Widoyoko E P 2017 *Evaluasi program pembelajaran* (Jakarta: Pustaka Pelajar)
- [17] Akib H 2017 *J. Pendidik. Fis.* **4** 1–7
- [18] Amrita P D and Jamal M A 2016 *Berk. Ilm. Pendidik. Fis.* **4** 248–61
- [19] Yulisa Y, Hakim L and Lia L 2020 *J. Lumin. Ris. Ilm. Pendidik. Fis.* **1** 37–44
- [20] Habibi M, Zainuddin Z and Misbah M 2017 *Berk. Ilm. Pendidik. Fis.* **5** 1
- [21] Misbah 2016 *J. Inov. dan Pembelajaran Fis.* **3** 1–5