



Pengembangan Bahan Ajar Mobile Learning Energi: Uji Coba Terbatas dan Validasi Ahli untuk Mengukur Keterbacaan dan Kelayakan Bahan Ajar

Alfiansah Sandion Prakoso, Parlindungan Sinaga, Taufik Rahman

Artikel ini telah dipresentasikan pada kegiatan Seminar Nasional Fisika (Sinafi 9.0)

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

23 September 2023

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan bahan ajar berbasis mobile learning dengan tema krisis energi untuk melatih literasi energi serta keterampilan pemecahan masalah kreatif siswa sebelum diujicobakan atau diimplementasikan di sekolah. Bahan ajar ini dikembangkan menggunakan model ADDIE dan dalam proses pengembangannya dilaksanakan judgment dari ahli materi (subject expert) untuk menilai kelayakan bahan ajar secara konten IPA, judgment dari ahli media/IT untuk menilai kelayakan mobile learning yang dikembangkan, serta uji coba terbatas kepada siswa untuk mengukur keterbacaan dan keterpahaman dari bahan ajar yang dikembangkan tersebut. Hasil judgment dari ahli materi menunjukkan rata-rata presentase kelayakan sebesar 88% yang termasuk pada kategori sangat layak. Hasil judgment dari ahli IT/media menunjukkan rata-rata kelayakan sebesar 90% yang termasuk pada kategori sangat layak. Sedangkan uji coba terbatas menunjukkan 27 wacana yang terdapat pada bahan ajar memiliki rata-rata keterbacaan / keterpahaman sebesar 79% yang termasuk pada kategori tinggi. Bahan ajar berbasis mobile learning ini akan direvisi terlebih dahulu sesuai masukan dari expert judgment dan hasil uji coba terbatas sebelum diujicobakan di sekolah

Keywords: Bahan Ajar · Mobile Learning · Keterbacaan · Kelayakan Bahan Ajar · Energi

PENDAHULUAN

Kemajuan serta kemudahan di abad ke-21 ini dipenuhi oleh berbagai pertanyaan yang mengarah pada keseimbangan lingkungan atau *sustainability* (Maddock & Kriewaldt, 2014). Isu *sustainability* yang paling menjadi perhatian salah satunya adalah energi karena memiliki pengaruh sangat besar terhadap keberlangsungan roda ekonomi (Sorrell, 2010). Menurut Maddock dan Kriewaldt, ketergantungan manusia pada sistem energi hidrokarbon merupakan masalah paling mendesak di abad ke-21 sehingga penting bagi setiap warga negara untuk memiliki literasi energi. Sedangkan *Energy Literacy Advocates* (ELA) menganggap bahwa literasi energi adalah salah satu solusi untuk mengatasi krisis energi (DeWaters & Powers, 2011). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi krisis energi adalah dengan

✉ Alfiansah Sandion Prakoso
alfisandion@upi.edu

Taufik Rahman
taufikrahman@upi.edu

Parlindungan Sinaga
psinaga@upi.edu

Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung, Indonesia.

How to Cite: Prakoso, A.S., Sinaga, P., & Rahman, T. (2023). Pengembangan bahan ajar mobile learning energi: uji coba terbatas dan validasi ahli untuk mengukur keterbacaan dan kelayakan bahan ajar. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2(1), 561-567. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi>

mengenalkan literasi energi sejak dini. Selain itu, kreativitas untuk dapat menghasilkan sumber energi baru juga sangat diperlukan agar tercipta sumber-sumber energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan.

Creative problem solving (CPS) dan literasi energi dianggap sebagai salah satu kemampuan yang perlu dikuasai oleh siswa sebagai warga negara masa depan agar dapat mengatasi masalah krisis energi. Menurut Vidal (2010) CPS merupakan penggunaan kemampuan imajinasi dan inovasi untuk menemukan solusi dari suatu masalah ketika cara-cara biasa tidak lagi efektif untuk menyelesaikan masalah tersebut. Sedangkan literasi energi berkaitan dengan pengetahuan, pemahaman, keterampilan, sikap, kepekaan, keterlibatan, dan tindakan seorang warga negara terkait kondisi energi di dunia maupun di negara tempat ia tinggal (Martins, Madaleno, & Dias, 2019).

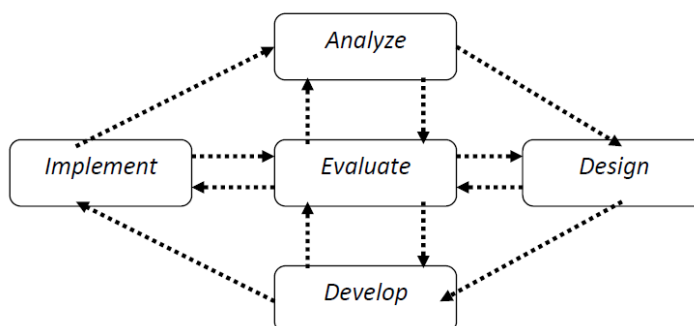
Namun, pentingnya wawasan terkait isu energi serta CPS ternyata tidak sebanding dengan fakta di lapangan. Penelitian di New York yang dilakukan terhadap siswa sekolah menengah menunjukkan bahwa mereka memiliki literasi energi yang rendah pada ranah pengetahuan dan kedisiplinan menghemat energi (DeWaters & Powers, 2011). Kemudian, sebuah penelitian di Taiwan yang melibatkan partisipan dari berbagai jenjang pendidikan mengungkapkan bahwa masih banyak masyarakat yang memiliki miskonsepsi terkait energi, dan bagi para pelajar miskonsepsi ini dapat terus berlanjut hingga mereka dewasa (Yeh, Huang, & Yu, 2017). Sementara itu, salah satu penelitian di Indonesia bahkan mengungkap tidak hanya siswa yang belum memiliki literasi energi, guru-guru fisika sekalipun belum paham mengenai konsep literasi energi itu sendiri (Sukendar & Setiawan, 2018).

Semenjak pandemi COVID-19 melanda di tahun 2020, pembelajaran *online* menjadi primadona dan dilakukan hampir oleh seluruh institusi termasuk sekolah. Pembelajaran ini dianggap sebagai solusi untuk tetap belajar walaupun tidak berada dalam ruang kelas. Akan tetapi, dibanding melatih keterampilan abad 21 seperti kreativitas, seringkali pembelajaran *online* lebih fokus untuk pemaparan konten materi dengan berbagai pemangkasan dikarenakan keterbatasan waktu. Untuk memfasilitasi tuntutan tersebut, peneliti mencoba mengembangkan sebuah aplikasi pembelajaran berbasis *mobile learning*. Penggunaan *mobile learning* ini bukanlah tanpa alasan, beberapa permasalahan yang dihadapi ketika pembelajaran daring dapat diatasi menggunakan *mobile learning* misalnya, tidak tersampainya materi karena keterbatasan waktu sehingga perlu dilakukan pemangkasan materi yang diajarkan. Hal ini tidak perlu terjadi apabila menggunakan *mobile learning*, karena sifat pembelajaran *mobile learning* yang fleksibel dalam hal waktu. *Mobile learning* dapat diakses kapan saja dan dimana saja tidak terbatas ruang dan waktu sehingga memungkinkan siswa belajar setiap saat. Tak hanya itu, proses evaluasi serta penilaian hasil belajar juga bisa langsung terintegrasi di dalam *mobile learning* sehingga guru tidak perlu repot untuk memeriksa hasil pekerjaan siswa secara manual.

METODE

Bahan ajar ini dikembangkan menggunakan model ADDIE yang merupakan kepanjangan dari *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluations*. Romiszowski (1996) mengemukakan bahwa pada tingkat desain materi pembelajaran dan pengembangan, sistematis sebagai aspek prosedural pendekatan sistem telah diwujudkan dalam banyak praktik metodologi untuk desain dan pengembangan teks, materi audiovisual, dan materi pembelajaran berbasis komputer. Maka dari itu, model ini dipilih model ini disusun secara terprogram dengan

urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pebelajar serta jenis bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti. Berikut pada Gambar 1 menggambarkan tahapan model ADDIE.



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE (Anglada, 2007 dalam Tegeh, I Made)

Subjek dalam tahap penelitian ini adalah siswa, ahli materi, serta ahli media, sedangkan yang menjadi objek penelitiannya adalah bahan ajar dengan tema energi. Dalam proses pengembangannya bahan ajar ini melalui proses judgment dari ahli materi (subject expert) untuk menilai kelayakan bahan ajar secara konten IPA, judgment dari ahli media/IT untuk menilai kelayakan mobile learning yang dikembangkan, serta uji coba terbatas kepada siswa untuk mengukur keterbacaan dan keterpahaman dari bahan ajar yang dikembangkan tersebut.

Data-data pada penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa tahapan, yaitu: (1) Penilaian kelayakan bahan ajar secara konten IPA yang diwakili oleh 4 orang ahli materi yaitu dari guru serta beberapa dosen, (2) Penilaian kelayakan mobile learning yang sedang dikembangkan oleh ahli media yang juga dilakukan oleh 3 orang validator dari dosen serta guru yang dianggap menguasai bidang mobile learning, dan (3) evaluasi yang mengukur keterbacaan dan keterpahaman bahan ajar kepada 30 orang siswa sekolah menengah pertama.

Skor hasil validasi dari validator terhadap seluruh aspek yang dinilai dihitung reratanya dengan rumus

$$R = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i \quad (1)$$

dengan R adalah rerata hasil penilaian dari para validator, V_i adalah skor hasil penilaian validator ke- i , dan n adalah banyak validator (Mulyatiningsih, 2011). Kemudian dilanjutkan dengan menghitung persentase p dengan rumus

$$p = \frac{R}{\text{skor maks}} \times 100\% \quad (2)$$

yang hasilnya kemudian dikonversikan dengan kriteria yang ditetapkan pada Tabel 1

Tabel 1 Konversi dan Interpretasi Tingkat Kualitas Bahan ajar

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Interpretasi
90% - 100%	Sangat Baik	Sangat layak, tidak perlu direvisi
75% - 89%	Baik	Layak, direvisi seperlunya
65% - 74%	Cukup	Cukup layak, cukup banyak direvisi

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Interpretasi
55% - 64%	Kurang	Kurang layak, banyak yang harus direvisi
0% - 54%	Sangat Kurang	Tidak layak, harus direvisi total

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian pengembangan ini adalah instrumen non tes berupa angket rating scale 4 skala untuk ahli materi serta angket rating scale 5 skala untuk ahli IT/media, serta lembar uji keterpahaman bahan ajar untuk siswa. Alasan penggunaan kuesioner dikarenakan instrumen ini lebih mudah nantinya untuk dikuantifikasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif yang digunakan adalah data yang terkait dalam aspek-aspek penilaian validasi konten terhadap bahan ajar mobile learning yang dikembangkan. Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah data hasil penilaian melalui kuesioner yang dikuantifikasikan. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik, tabel, atau deskriptif. Analisis dan interpretasi hasil ini diperlukan sebelum dibahas.

Hasil Uji keterpahaman wacana bahan ajar mobile learning

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan dengan cara meminta siswa untuk menuliskan ide pokok, rincian pendukung, kata-kata asing, serta kalimat yang sulit mereka pahami pada 27 wacana yang terdapat pada bahan ajar, diperoleh hasil berupa persentase serta kriteria keterbacaan setiap wacana sebagai berikut

Tabel 2. keterbacaan tiap wacana pada bahan ajar

Wacana nomor	Persentase keterbacaan (%)	Wacana nomor	Persentase keterbacaan (%)
1	70% (Tinggi)	15	78% (Tinggi)
2	63% (Tinggi)	16	78% (Tinggi)
3	75% (Tinggi)	17	69% (Tinggi)
4	70% (Tinggi)	18	72% (Tinggi)
5	73% (Tinggi)	19	78% (Tinggi)
6	78% (Tinggi)	20	88% (Tinggi)
7	88% (Tinggi)	21	81% (Tinggi)
8	93% (Tinggi)	22	80% (Tinggi)
9	80% (Tinggi)	23	70% (Tinggi)
10	93% (Tinggi)	24	70% (Tinggi)
11	90% (Tinggi)	25	78% (Tinggi)
12	98% (Tinggi)	26	75% (Tinggi)
13	81% (Tinggi)	27	80% (Tinggi)
14	75% (Tinggi)		
	Rata-rata		79% (Tinggi)

Wacana dengan keterpahaman terendah adalah wacana nomor 2 (energi bunyi - 62,5 %) dan tertinggi adalah wacana nomor 12 (Efisiensi energi - 97,5%). Secara keseluruhan rata-rata keterpahaman wacana bahan ajar adalah 79%. Nilai ini apabila diinterpretasikan berdasarkan kategori yang dibuat oleh Rankin dan Culhane (1969) tergolong dalam kategori tinggi. Namun begitu ada beberapa kata-kata yang belum siswa kenali atau sulit mengerti yang terdapat pada bahan ajar. Misalnya beberapa siswa tidak memahami kata-kata istilah seperti emulsifer, reaksi eksotermik, longitudinal, dan sebagainya. Salah seorang responden juga berpendapat bahwa

kalimat pada bahan ajar seperti “... Satu joule itu setara dengan usaha yang diberikan gaya sebesar 1 newton untuk memindahkan benda sejauh 1 meter” termasuk kalimat yang sulit dipahami. Berdasarkan jawaban, komentar serta masukan dari responden, beberapa kalimat yang dianggap sulit akan coba disederhanakan lagi dan istilah yang kurang familiar akan berusaha diperbaiki oleh peneliti dengan mencantumkan keterangan tambahan atau bila perlu diberikan ilustrasi.

Hasil Uji Kualitas Bahan Ajar Mobile Learning (Ahli Materi)

Uji kualitas bahan ajar mobile learning dilakukan oleh 4 orang ahli materi, serta 3 orang ahli IT/media yang terdiri dari dosen dan guru. Peneliti menggunakan instrumen non tes berupa angket rating scale baik untuk ahli materi maupun ahli IT/media. Rekapitulasi dari masing-masing ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3. rekap uji kualitas bahan ajar berdasarkan judgment ahli materi

Validator	Persentase tiap aspek			Rata-rata persentase (%)	Interpretasi
	A1	A2	A3		
D1	92	88	86	88	Layak
D2	92	85	86	87	Layak
D3	100	98	75	91	Sangat Layak
D4	83	88	82	84	Layak
Rata-rata	92	89	82	88	Layak

Terdapat 20 indikator penilaian yang dikelompokkan ke dalam tiga aspek yakni (A1) Kesesuaian antara kompetensi dasar dengan indikator, (A2) Kesesuaian tata bahasa dan penulisan konten, dan (A3) Kesesuaian kegiatan peserta didik. Hasil judgment dari keseluruhan ahli menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan termasuk pada kategori layak secara konstruk maupun isi. Beberapa ahli juga memberikan komentar dan saran perbaikan terhadap bahan ajar yang dikembangkan yang dirangkumkan dalam tabel berikut;

Tabel 4. rekap komentar dan saran dari ahli

No.	Komentar dan Saran	Perbaikan
1	Diperlukan konsistensi penulisan angka desimal pada teks	Angka desimal akan menggunakan separator “,” (koma) sedangkan ribuan menggunakan “.” (titik)
2	Semua gambar yang belum ada sumber harus dilengkapi sumber gambar	Gambar yang belum tercantum sumber, akan dilengkapi sumbernya
3	Ada beberapa gambar yang baik untuk dijadikan informasi pada soal / menguji literasi energi	Soal latihan akan diperbaiki menggunakan gambar / informasi yang terdapat pada bacaan
4	Ada beberapa indikator, uraian sudah tepat, tapi belum ada evaluasinya, dilengkapi / ditambahkan evaluasi	Setiap indikator akan dilengkapi dengan setidaknya 1 soal evaluasi
5	Perbaiki minor terutama untuk istilah-istilah asing dapat dilakukan dengan menambah ilustrasi	Istilah-istilah asing akan diberikan keterangan tambahan, atau bila perlu ditambah ilustrasi
6	Sejumlah istilah mungkin masih asing untuk siswa	istilah asing akan coba disederhanakan

Hasil Uji Kualitas Bahan Ajar Mobile Learning (Ahli Media/IT)

Uji kualitas yang dilakukan oleh 3 orang ahli media / IT menunjukkan bahwa secara umum kualitas bahan ajar yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak. Penilaian ini didapatkan dari instrumen non tes berisi 15 butir deskriptor yang dikelompokkan dalam 3

aspek yakni (1) tampilan; (2) struktur / susunan bahan ajar, serta (3) keberfungsian aplikasi. Hasil judgment oleh ahli media/IT dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. rekap uji kualitas bahan ajar berdasarkan judgment ahli media/IT

Aspek	Validator			Rata-rata persentase (%)	Kategori
	V1	V2	V3		
Tampilan	97	97	93	96	Sangat Layak
Struktur / Susunan Bahan Ajar	90	80	85	85	Layak
Keberfungsian Aplikasi	92	92	88	91	Sangat Layak
Rata-rata	93	90	89	90	Sangat Layak

Selain memberikan penilaian melalui angket, pada validator juga turut memberikan komentar dan saran terkait bahan ajar mobile learning yang sedang dikembangkan. Berikut beberapa komentar dan saran yang disampaikan oleh ahli untuk memperbaiki bahan ajar ini

Tabel 6. Rekap Komentar dan Saran Dosen Ahli terkait Kualitas Mobile Learning

No.	Komentar dan Saran	Perbaikan
1	Diawal pengisian jenis kelamin lebih baik dibuat bentuk pilihan jangan diketik	Pengisian biodata jenis kelamin akan diganti menjadi drop down atau radio button
2	Icon di halaman Home disesuaikan agar lebih 'distinct'/unik	Icon akan dibuat lebih unik untuk setiap menu nya
3	Di bagian petunjuk tidak dijelaskan cara mengirimkan hasil jawaban peserta didik	Pada bagian petunjuk penggunaan ditambahkan cara mengirimkan hasil jawaban
4	Ketika membaca Peta Konsep perlu dipikirkan teknik yang lebih baik lagi membacanya.	Peta konsep dibuat dalam format potrait
5	Gambar ada kualitas yang kurang baik dan ketika di perbesar gambar tidak jelas.	Gambar akan diganti dengan resolusi dan kualitas yang lebih baik
6	Ketika video berjalan kembali ke awal menu materi suara video masih terputar dan ketika memilih materi lainnya video yang lama belum distop masih berjalan sehingga mengganggu mendengarkan videonya.	Akan ditambahkan mekanisme ketika video berikutnya diputar, maka video yang lain di stop playback nya.
7	Kalkulator belum dapat bekerja sesuai dengan aturannya	Perbaikan kalkulator energi agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya
8	Petunjuk mengerjakan soal dan latihan masih perlu dilengkapi	Petunjuk akan dilengkapi

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam pengembangan bahan ajar berbasis mobile learning bertema energi ini, maka dapat disimpulkan bahwa hasil judgment dari ahli materi menunjukkan rata-rata presentase kelayakan sebesar 88% yang termasuk pada kategori layak. Kemudian, hasil judgment dari ahli IT/media menunjukkan rata-rata kelayakan sebesar 90% yang termasuk pada kategori sangat layak. Sedangkan uji coba terbatas terhadap siswa menunjukkan 27 wacana yang terdapat pada bahan ajar memiliki rata-rata keterbacaan / keterpahaman sebesar 79% yang termasuk pada kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut maka bahan ajar berbasis mobile learning ini akan direvisi terlebih dahulu sesuai masukan dari expert judgment dan hasil uji coba terbatas sebelum diujicobakan di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, Saifuddin. 2014. Metode Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- DeWaters, J. E., & Powers, S. E. (2011). Energy literacy of secondary students in New York State (USA): A measure of knowledge, affect, and behavior. *Energy Policy*, 39(3), 1699-1710. doi:10.1016/j.enpol.2010.12.049
- Maddock, B., & Kriewaldt, J. (2014). Post-primary education and energy literacy: an analysis of the potential for geography curricula to contribute to Australian students' energy literacy. *GEOGRAPHICAL EDUCATION*, 27, hal. 39-50.
- Martins, A., Madaleno, M., & Dias, M. F. (2019). Energy literacy: What is out there to know? *ICEER2019 - 6th International Conference on Energy and Environment Research: "Energy and environment: challenges towards circular economy"*, (hal. 454-459). Aveiro, Portugal.
- Mulyatiningsih, E. (2011). Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik. Yogyakarta: UNY Press.
- Rankin, E.F. & Culhane J. (1969). Compare cloze and multiple-choice comprehension test scores. *Journal of Reading*, 13, 193-198
- Romiszowski, A.J. 1996. System approach to design and development. Dalam Plomp, T. & Ely, D.P. (editor in chiefs). *International Encyclopedia of Educational Technology*. Oxford: Pergamon Press, halm. 37-43.
- Sorrell, S. (2010). Energy, Economic Growth and Environmental Sustainability: Five Propositions. *Sustainability*, 2(6), 1784-1809. doi:10.3390/su2061784
- Sukendar, S., & Setiawan, A. (2018). High School Physics Teacher's Profile in Teaching for Improving Student's Energy Literacy. *Journal of Science Education Research*, 2(1), 25-30.
- Tegeh, I Made, dkk. 2015. Pengembangan Buku Ajar Model Penelitian Pengembangan dengan Model ADDIE. *Jurnal Teknologi Pendidikan FIP Undiksha (2015)*.
- Vidal, R. V. (2010). Creative problem solving: an applied university course. *Pesquisa Operacional*, 30(2), 405-426. doi:10.1590/S0101-74382010000200009
- Yeh, S.-C., Huang, J.-Y., & Yu, H.-C. (2017). Analysis of Energy Literacy and Misconceptions of Junior High Students in Taiwan. *Sustainability*, 9(3), 423.

