



PENGEMBANGAN E-MODUL GELOMBANG BUNYI BERBANTUAN APLIKASI PHYPHOX UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI IPA MAN 2 LUBUKLINGGAU

Ramadhan Fitriyani¹, Wahyu Arini², Yaspin Yolanda³
^{1,2,3}Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Silampari, Indonesia.

ARTICLE INFORMATION

Received: 21 April 2023

Revised: 19 Mei 2023

Available online: 16 Juni 2023

KEYWORDS

E-Module, Phyphox, Learning Independence

CORRESPONDENCE

E-mail:

ramadhanfitriyani47@gmail.com

A B S T R A C T

The purpose of this development research is to (1) increase learning independence and (2) improve students' physics learning outcomes after participating in learning using the *phyphox* application-assisted sound wave e-module. This research is a development research with the *ADDIE* model. The subjects of this study were students of grade XI Science 1 MAN 2 Lubuklinggau. Data collection techniques are carried out in the form of validation sheets, learning independence questionnaires and learning outcomes tests. The validation obtained 0.82 material experts, media experts 0.85 and linguists 0.87. Thus, the *phyphox* application-assisted sound wave e-module is very feasible for use in the classroom. And the results of the analysis of increasing learning independence of 85% and the analysis of learning outcomes with questions that have pre-test and post-test learning results, obtained a Gain Score of 0.54 included in the medium category. . Based on the research data obtained, it can be concluded that the sound wave e-module assisted by the *phyphox* application can improve student independence and learning outcomes so that it can be used in learning activities.

INTRODUCTION

Kualitas pendidikan di Indonesia saat ini terus berkembang dari waktu ke waktu. Pemerintah selalu berupaya untuk mengatasi segala faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan mutu pendidikan di Indonesia. Kualitas pendidikan di Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kualitas guru, kualitas siswa, kualitas sarana dan prasarana pembelajaran, kualitas kurikulum, dan kualitas media pembelajaran (Stefanni, Pujayanto, & Ahmad, 2021). Oleh karena itu, diperlukan tenaga pendidik yang kreatif dan inovatif untuk menciptakan media pembelajaran yang baik. Dalam kegiatan pendidikan terutama merupakan upaya untuk melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga dapat mencapai hasil belajar yang diharap sesuai dengan yang diharapkan. ini adalah kumpulan yang terdiri dari komponen pembelajaran yang saling berinteraksi satu sama lain. Menurut Akhiruddin (2019) pembelajaran merupakan interaksi dari guru dengan siswa pembelajaran pada hakekatnya adalah proses mengkoordinasikan, membimbing dan



mengorganisasikan lingkungan sekitar siswa agar mereka dapat berkembang dan memungkinkan mereka untuk melaksanakan proses pembelajaran sesuai dengan Kurikulum 2013 yang berpusat pada siswa. Hal ini tidak lepas dari peran pembelajaran untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna yang memungkinkan siswa mencapai tujuan awal belajarnya.

Perkembangan di era globalisasi dan kualitas saat ini sebuah peradaban yang tidak pernah lagi berfokus pada kekuatan sumber daya alam secara keseluruhan namun sangat membutuhkan orang yang bisa mengembangkan produknya atau bahan ajar bagian penting dalam pelaksanaan pembelajaran, yaitu pengembangan media pembelajaran (Nadia, A. Ariani, T. & Arini, W, 2020). Media sangat penting dalam pembelajaran karena bertujuan untuk menyampaikan informasi dari sumber penerima pesan dan untuk merangsang peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran.

Dalam pembelajaran fisika sebagian besar memerlukan media peraga atau alat penunjang untuk membantu pemahaman materi. Menurut Jalinus dan Ambiyar (2016) perkembangan media pembelajaran adalah komponen instruksi yang mencakup pesan, orang dan perangkat. Guru harus dapat merencanakan modul pembelajaran sesuai dengan analisis kebutuhan siswa dan mampu menjawab permasalahan yang ada, serta penggunaan modul pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Yolanda, Y, 2021). Ketika berbagai pengaruh memasuki dunia pendidikan, misalnya teori atau konsep baru dan teknologi baru, lingkungan pendidikan atau pembelajaran terus berkembang dan muncul dalam berbagai jenis atau format, masing-masing dengan karakteristik dan kemampuannya sendiri Sehingga timbul usaha untuk melakukan atau mengelompokkan media, yang mengarah pada pembuatan media pendidikan atau media pembelajaran.

Pembelajaran fisika adalah tentang memperoleh pengetahuan, fakta, konsep, kaidah hukum, dan teori tentang alam dengan cara memperoleh kompetensi berupa keterampilan, memelihara sikap, dan mengenalkan siswa pada cara berpikirnya. pemahaman konsep dalam bentuk mengajar lebih sistematis dan konkrit (Restu, I, A & Arini, W, 2020). Agar proses pembelajaran berjalan lancar siswa harus berpartisipasi secara optimal dalam kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, setelah belajar diharapkan siswa dapat memahami materi pelajaran dan mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari bukan hanya sekedar menghafalnya (Aryansi, D & Yolanda, Y, 2020)

Berdasarkan hasil observasi di MAN 2 Lubuklinggau, guru pelajaran fisika hanya belajar dari buku teks, buku pelajaran dan power point digunakan sebagai alat pembelajaran. Guru menggunakan metode ceramah sehingga belajar terlihat monoton dan membuat siswa kurangnya



minat dalam pelajaran fisika. Terlepas dari hal itu siswa juga kurang membaca buku dan tidak memperhatikan penjelasan guru ketika mengajar. Pada hal guru harus menyiapkan lingkungan belajar yang sesuai dengan mata pelajaran dan merencanakan proses pembelajaran dengan menggunakan model dan metode pembelajaran yang sesuai dengan materi fisika. Materi abstrak dirancang untuk divisualisasikan untuk membantu siswa memahami konsep fisika yang diajarkan. Namun, saat menyiapkan pelajaran, guru media sering kali kembali pada contoh-contoh yang monoton dan kurang aktual. Menurut Amin, A dan Sulistiyono (2021) dalam proses penyusunan bahan ajar, diperlukan sumber bahan ajar, atau sumber belajar. Bahan ajar memainkan peran yang sangat penting dalam proses belajar didalam kelas.

Kesulitan siswa dalam mempelajari fisika juga dapat berasal dari dalam diri siswa itu sendiri, kurang minat dan perhatian terhadap mata pelajaran fisika. Sebagai seorang guru kita juga harus bisa menciptakan sebuah media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi yang ada. Media yang berbantuan aplikasi dapat membuat siswa menjadi lebih aktif dan mandiri untuk memperoleh informasi. Keberadaan aplikasi *phyphox* sebagai aplikasi eksperimen fisika dirasa cocok untuk membantu guru dan siswa dalam eksperimen. *Phyphox* memanfaatkan sensor bunyi dan menghasilkan data pengukuran, lalu ditampilkan dalam bentuk grafis (Sukariasih et al. 2019). Berbagai banyak fitur inovatif lain yang sesuai dengan materi yang digunakan, sehingga *phyphox* sangat cocok untuk digunakan di sekolah. Smartphone memainkan peran penting sebagai platform seluler digital dengan digunakan dalam dunia pendidikan. Ketika siswa merasa tertarik untuk mengikuti percobaan fisika, mereka berusaha untuk berpartisipasi aktif dalam mempelajari konsep-konsep ilmiah (Nurfadilah et al. 2019).

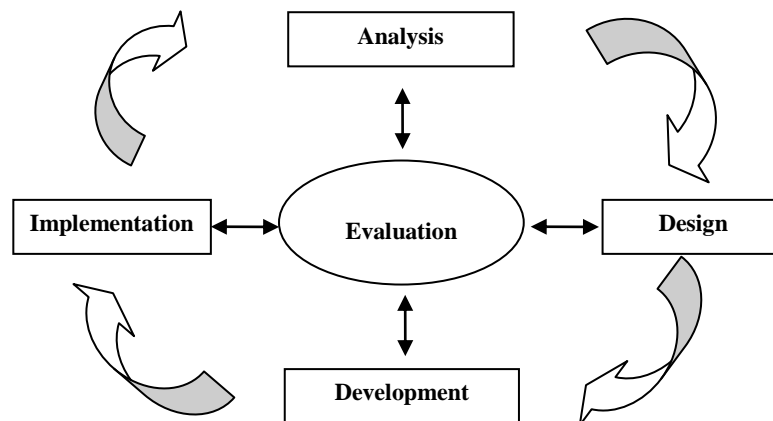
Secara umum modul sering digunakan saat proses pembelajaran disekolah yang berbentuk media cetak (Suryaningtyasa, A, D, Permanab, H & Wibowoc, F, C, 2020). Perangkat yang dikembangkan yaitu modul elektronik (e-modul) dipilih karena dinilai dapat membuat siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dan meningkatkan kemandirin belajar siswa. Modul yang dikembangkan juga tidak membuat siswa cepat bosan karena tampilan disesuaikan dengan materi yang diajarkan. Tampilan berupa gambar dan video yang menarik. Alasan dilakukan pengembangan e-modul berbantuan aplikasi *phyphox* adalah dengan memanfaatkan smartphone sebagai sarana media pembelajaran yang lebih menarik. Kurangnya minat dan perhatian siswa ini disebabkan model pembelajaran yang digunakan guru terkadang tidak selaras dengan gaya dan cara belajar



siswa yang berbeda (model visual, auditori dan kinestetik). Salah satu cara untuk menarik perhatian dan minat siswa dalam belajar fisika adalah dengan membuat modul pembelajaran yang dapat mempermudah siswa, terutama melalui perpaduan media yang mengakomodir perbedaan gaya dan metode belajar siswa. Penggunaan aplikasi *Phyphox* untuk membuat e-modul dengan materi fisika gelombang bunyi saat ini belum banyak digunakan sehingga mendasari penelitian tentang pengembangan modul pembelajaran elektronik (e-modul).

RESEARCH METHOD

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Rusmayana (2021) model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yaitu singkatan dari *analyze* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluate* (evaluasi). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul gelombang bunyi berbantuan aplikasi *phyphox* dikembangkan dengan menggunakan model ADDIE.



Gambar 1: Langkah-langkah Model Pengembangan ADDIE

Ada 5 tahap yang dilakukan untuk mengembangkan e-modul berbantuan aplikasi *phyphox*. Tahap pertama adalah tahap Analysis. Tahap Analysis termasuk di dalamnya persyaratan dan kebutuhan siswa yang diobservasi sebelum membuat e-modul. Dalam tahap ini, juga perlu dilakukan analisis kebutuhan. Tahap kedua adalah Tahap Design. Tahap ini bertujuan untuk membuat rancangan e-modul berbantuan aplikasi *phyphox*. Hal ini meliputi cara membuat perangkat pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan bahan ajar. Kemudian, tahap ketiga adalah Tahap Development. Rancangan e-modul diuji coba untuk memberikan suatu gambaran awal. Setelah diuji coba, e-modul harus diuji validasi oleh para ahli. Pada tahapan keempat yaitu Tahap



Implementation, e-modul diuji coba secara terbatas pada 23 siswa kelas XI IPA 1 MAN 2 Lubuklinggau. Tahapan terakhir adalah Tahap Evaluation. Tujuan evaluasi adalah untuk melihat kelayakan e-modul gelombang bunyi berbantuan aplikasi phyphox untuk meningkatkan kemandirian dan hasil belajar siswa. Lalu, tahap validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan bahasa. Dengan kata lain, modul diuji kelayakannya sebagai media pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika.

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Lembar Validasi

Lembar validasi untuk para validator terbagi menjadi tiga yaitu ahli bahasa, ahli materi dan ahli media. Penilaian dalam angket yang diberikan diberi keterangan seperti, SB = Sangat Baik, B = Baik, C = Cukup, K=Kurang dan SK= Sangat Kurang. Setelah pemberian skor dari para ahli, maka kemudian pemberian nilai validitas dilakukan dengan menggunakan rumus Aiken's V sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum S}{n(c - 1)}$$

Keterangan :

V = Validitas

S = Skor = $r - l_0$

l_0 = Angka penilaian validitas yang terendah

c = Angka penilaian validitas yang tertinggi

r = Angka atau skor yang diberikan penilai

n = banyak butir pernyataan

Tabel 1. Analisis Kelayakan

Interval	Kategori
100-81	Sangat Layak
80-61	Layak
60-41	Cukup Layak
40-21	Kurang Layak
20-0	Sangat Kurang Layak

Modifikasi (Ferlinda, Brillian 2021)

b. Angket Kemandirian

Data yang digunakan untuk melihat kemandirian siswa dalam penelitian ini menggunakan angket dengan skala *Liket*. Angket berbentuk checklist yang berupa pernyataan positif, siswa hanya memilih salah satu jawabandari 5 kategori yang disediakan. Skor jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), netral (N), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS).



Persentase skor yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan kriteria skor angket kemandirian belajar.

$$Skor (s) = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ maksimum} \times 100\%$$

Tabel 2. Peningkatan Kemandirian Belajar

Skor (%)	Kriteria
$0 \leq s \leq 25$	Sangat Lemah
$25 < s \leq 50$	Lemah
$50 < s \leq 75$	Kuat
$75 < s \leq 100$	Sangat Kuat

Modifikasi (Gusnita, Melisa 2021)

c. Hasil Belajar

Membandingkan rata-rata tes untuk melihat peningkatan kemampuan hasil belajar. Menurut Meltzer (dalam Ramdhani et al. 2020) *Gain* ternormalisasi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Nilai\ Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Max - Skor\ Pretest} \times 100\%$$

Tabel 3. N-gain Score

Nilai <g>	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Modifikasi (Ramdhani et al. 2020)

RESULTS AND DISCUSSION

Produk yang dihasilkan dalam pengembangan ini adalah panduan e-modul gelombang bunyi berbantuan aplikasi phyphox untuk meningkatkan kemandirian dan hasil belajar siswa. Penelitian pengembangan model ADDIE yang dilakukan sampai tahap evaluasi dengan tujuan peneliti agar dapat mengembangkan e-modul yang layak digunakan berdasarkan penilaian validator dan dapat meningkatkan kemandirian belajar dan hasil belajar siswa. Pada tahap analisis dilakukan dengan analisis materi. Berdasarkan analisis materi ditemukan bahwa siswa belum memahami materi gelombang bunyi dengan baik. Oleh karena itu, dengan e-modul gelombang bunyi berbantuan aplikasi phyphox dapat membantu siswa belajar mandiri sehingga lebih siap dalam mempelajari materi tersebut. Pada tahap desain dilakukan perancangan e-modul yang relevan dan lembar



validasi untuk uji kelayakan ahli materi, media dan bahasa. Pada tahap pengembangan dilakukan pembuatan e-modul yang sudah dirancang sebelumnya. Dalam e-modul terdapat petunjuk penggunaan, cakupan materi gelombang bunyi, langkah-langkah penggunaan phyphox dalam e-modul. Tahap implementasi menguji coba e-modul dengan melakukan penyebaran lembar validasi kepada 3 orang ahli materi, media dan bahasa, selanjutnya diuji coba pemakaian oleh siswa.

Pada validasi materi berdasarkan lembar yang diberikan, validator menyarankan menambahkan contoh soal yang sesuai dengan materi dan dapat mengukur kompetensi keberhasilan siswa, menyesuaikan rumus dan simbol dengan materi dan menyesuaikan gambar dan video dengan materi. Analisis materi dengan 10 indikator yang dinilai maka data yang diperoleh 0,82 sangat layak digunakan. Validasi bahasa, berdasarkan lembar yang diberikan, validator menyarankan: menggunakan penulisan yang sesuai dengan materi yang digunakan, penggunaan kata depan dan penulisan simbol dan ukuran huruf. Maka data yang diperoleh pada analisis bahasa dengan 6 indikator maka didapat 0,87 sangat layak digunakan. Validasi ahli media berdasarkan lembar yang diberikan, validator menyarankan menggunakan layout yang sesuai dengan judul dan materi yang digunakan, membuat layout yang sesuai dengan materi dan menggunakan gradasi warna. Dari 7 indikator yang diukur data yang diperoleh dari ahli media 0,85 e-modul sangat layak digunakan.

Tahap evaluasi saran dari validator melengkapi materi secara keseluruhan. Penggunaan phyphox yang bisa diakses melalui smartphone sangat membantu siswa melakukan pembelajaran dimanapun dan kapanpun. E-modul yang dikembangkan disajikan dalam bentuk *flip book* yang menarik, sehingga siswa tidak jenuh dalam mempelajari fisika. E-modul tersebut secara nyata mengarahkan siswa untuk melakukan pembelajaran secara mandiri. Analisis data kemandirian belajar siswa dikriteria sangat kuat dengan perolehan data 80%.

Data hasil peningkatan hasil belajar fisika diperoleh dari *pretest* dan *posttest* yang kemudian dihitung dengan menggunakan *N-gain score* yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar fisika siswa. Hasil perhitungan skor *pretest* dan *posttest* hasil belajar peserta didik menggunakan *N-gain score* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Peningkatan Hasil Belajar	
Uji Coba	<i>N-gain Score</i>
23 Siswa Kelas XI IPA 1 MAN 2 Luubuklinggau	0,54
Kategori	Sedang



Hasil data *N-gain score* ditelah apabila besarnya *N-gain score* $\geq 0,3$ dengan kategori e-modul gelombang bunyi berbantuan aplikasi phyphox dikategori sedang dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI IPA 1 MAN 2 Lubuklinggau.

CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan e-modul gelombang bunyi berbantuan aplikasi phyphox sangat layak digunakan untuk meningkatkan kemandirian belajar dan hasil belajar siswa mata pelajaran fisika kelas XI MAN 2 Lubuklinggau, ditinjau dari nilai penilaian validasi oleh validator ahli materi sebesar 0,82 dengan kategori sangat layak; ahli bahasa sebesar 0,87 dengan kategori sangat layak; dan ahli media sebesar 0,85 dengan kategori sangat layak. Penggunaan e-modul berbantuan aplikasi phyphox mampu meningkatkan kemandirian dan hasil belajar pada materi gelombang bunyi mata pelajaran fisika kelas XI MAN 2 Lubuklinggau. Perolehan data kemandirian dengan kriteria 80% sangat kuat dan hasil belajar rata-rata nilai *N-gain* hasil belajar siswa adalah 0,54 dalam kategori sedang.

REFERENCES

- Amin, A., & Sulistiyono, S. (2021). Pengembangan Handout Fisika Berbasis Contextual Teaching And Learning (Ctl) Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika UNDIKSHA*, 11(1), 29-38.
- Akhiruddin, Sujarwo, Atmowardoyo, H., Nurhikmah, H.,(2019). *Belajar Dan Pembelajaran*. Sungguminasa: Cv.Cahaya Bintang Cemerlang.
- Arikunto, & Suharsimi. (2011). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Apriyani, N., Ariani, T., & Arini, W. (2020). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Discovery Learning Pada Materi Fluida Statis Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2019/2020. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*. 2(1), 41-54.
- Aryansi, D & Yolanda,Y (2020). Pengembangan Buku Ajar Fisika Berbasis Kontekstual Pada Materi Medan Magnetik Siswa Kelas XII SMA Negeri 2 Muara Beliti. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*. 2(2), 107-118.
- Azwar, S. (2012). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Cahyadi, & Rahmat, A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Islamic*



Education Journal 3(1),35–42.

Gusnita, Melisa, & Delyana, H. (2021). Kemandirian Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Think Pair Square (Tpsq). 3(2),286–96.

Hamzah.(2019). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research & Development)*. Malang: Literasi Nusantara.

Jalinus, A. (2016). *Media & Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.

Nurfadilah, Ishafit, Herawati, R., & Nurulia, E., (2019). Pengembangan Panduan Eksperimen Fisika Menggunakan Smarthphone Dengan Aplikasi Phypox Pada Materi Tumbukan. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 10(2),101–7.

Permatasari, S.V.G., Pujayanto, & Fauzi, A. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya Berbasis VAK Learning. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*. 11(2), 102-109.

Restu, I. A., & Arini, W. (2020). Pengembangan LKS Fisika Berbasis Contextual Teaching And Learning Materi Suhu Dan Kalor Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 6 Lubuklinggau. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*. 2(2), 92-106.

Sulistiyono, S. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Scientific Investigation untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Penguasaan Materi Siswa SMA. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 2(1), 33-41.

Rusmayana, T. (2021). *Model Pembelajaran ADDIE INTEGRASI PEDATI di SMK PGRI Karisma Bangsa*. Bandung: Widina Bhakti Persada.

Sukariasih, L., Sahara, L., Hariroh, L., & Fayanto, S. (2019). Studies The Use Of Smartphone Sensor For Physics Learning. 10, 862-870.

Yolanda,Y (2021). Pengembangan Modul Ajar Fisika Termodinamika Berbasis Kontekstual. *Jurnal Jendela Pendidikan*. 1(3), 81-95.