PROCEEDINGS CONFERENCE SISI INDONESIA III
Tut Wuri Handayani: Development of Education, Science and Technology, and Humanity for the Progress of the Indonesian People
https://conference.sinesia.id/ncrcs-sinesia | E-ISSN: 3110-1062 |
https://doi.org/10.69836/ncrcs-sinesia

Validitas Media Digital Book Bilingual Fisika Berbasis CLIS Berbentuk Flip PDF pada Materi Perpindahan Kalor

Validity of CLIS-Based Bilingual Digital Physics Book Using Flip PDF on Heat Transfer Material

Syafira Fitri A[1], Sukarmin[2]
syafirafitri0103@student.uns.ac.id
Universitas Sebelas Maret , Surakarta, Cemtral Java, Indonesia

Info Article
Submitted: 1 April 2026 | **Revised**: 10 May 2026 | **Accepted**: 14 May 2026
How to cite: Syafira Fitri A, etc., "Validitas Media Digital Book Bilingual Fisika Berbasis CLIS Berbentuk Flip PDF pada Materi Perpindahan Kalor", *Proceedings Conference Sisi Indonesia III*, 2026, P. 705-719.

ABSTRACT

Scientific literacy is an essential competency that students must possess in order to cope with the rapid development of science and technology in the 21st century. However, the level of scientific literacy in Indonesia is still relatively low. One of the contributing factors is that physics instruction remains teacher-centered and lacks the use of innovative learning media, resulting in suboptimal student conceptual understanding. This study aims to examine the validity of a bilingual digital physics book based on the Children Learning in Science (CLIS) model using Flip PDF Professional on the topic of heat transfer for eleventh-grade students. The media is presented in the form of an online-accessible flipbook and is complemented with student worksheets (LKPD) based on TopWorksheets to enhance student engagement in learning. This research employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model. Product validation was conducted by experts and practitioners using a Likert-scale questionnaire covering aspects of content, media characteristics, design, and language. The results indicate that the developed media obtained scores of 96 and 97, categorized as very good, and a score of 78, categorized as good. Based on these results, the bilingual digital book developed is considered valid and has the potential to be used in physics learning. This media is expected to serve as an innovative alternative to support digital-based learning and to improve students' conceptual understanding as well as their scientific literacy.

Keyword: *validity, bilingual digital book, CLIS, Flip PDF Professional, heat transfer*

.

ABSTRAK

Literasi sains merupakan kompetensi penting yang harus dimiliki peserta didik dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi abad ke-21. Namun, tingkat literasi sains di Indonesia masih tergolong rendah. Salah satu penyebabnya adalah pembelajaran fisika yang masih berpusat pada guru serta minimnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif, sehingga pemahaman konsep siswa belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menguji validitas digital book bilingual fisika berbasis model Children Learning in Science (CLIS) menggunakan Flip PDF Professional pada materi perpindahan kalor untuk siswa kelas XI. Media disajikan dalam bentuk flipbook yang dapat diakses secara daring serta dilengkapi dengan LKPD berbasis TopWorksheets guna meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research and Development* (R&D). Dengan menggunakan model ADDIE. Validasi produk dilakukan oleh para ahli dan praktisi menggunakan angket skala Likert yang mencakup aspek materi, karakteristik media, tampilan, dan bahasa. Hasil penilaian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memperoleh skor 96 dan 97 dengan kategori sangat baik, serta skor 78 dengan kategori baik. Berdasarkan hasil tersebut, media digital book bilingual yang dikembangkan dinyatakan valid dan berpotensi digunakan dalam pembelajaran fisika. Media ini diharapkan dapat menjadi alternatif inovatif yang mendukung pembelajaran berbasis digital dan meningkatkan pemahaman konsep serta kemampuan literasi sains peserta didik.

This work is licensed under CC BY-SA 4.0

Kata Kunci: *validitas, digital book bilingual, CLIS, Flip PDF Professional, perpindahan kalor*

Pendahuluan

Seiring dengan perubahan zaman, ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan sangat pesat dan menghasilkan berbagai inovasi baru yang dapat mendukung serta mempermudah berbagai aktivitas dalam kehidupan manusia (Fitri Mulyani, 2021). Kemajuan ini memberikan banyak manfaat, seperti mempercepat akses dan pertukaran informasi yang dapat mendorong peningkatan kualitas hidup manusia. Sejalan dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, dunia pendidikan juga mengalami perubahan yang cukup signifikan. Pemanfaatan teknologi telah memperluas akses dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik dan pendidik dapat dengan lebih mudah memperoleh berbagai sumber belajar dari berbagai belahan dunia (Marshelina et al., 2024). Namun, di balik sisi positif tersebut tentunya terdapat tantangan yang harus dihadapi dalam dunia pendidikan yaitu membangun generasi dengan modal literasi sains (Daniah, 2020).

Faktanya kondisi pembelajaran yang terjadi di lapangan, kemampuan literasi peserta didik di Indonesia, khususnya literasi sains, masih tergolong rendah. Data hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-67 dari 81 negara dengan skor rata – rata literasi sains yaitu 383, jauh di bawah rata-rata skor literasi sains global yang mencapai 485 (OECD, 2023b). Menurut OECD (2023a) skor literasi sains Indonesia mengalami penurunan sebesar 13 poin dibandingkan hasil PISA tahun 2018 lalu. Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya metode pembelajaran yang masih berpusat pada guru, kondisi sosial ekonomi peserta didik, serta keterbatasan kemampuan bahasa dalam memahami materi pembelajaran (Juliantari, 2020). Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak guru yang menggunakan metode ceramah tanpa didukung media pembelajaran yang inovatif, sehingga siswa cenderung bosan dan kurang memahami materi, khususnya pada pembelajaran fisika materi perpindahan kalor yang membutuhkan pemahaman konsep mendalam (Baridah, 2021).

Dalam konteks pendidikan, literasi sains tidak hanya mencakup penguasaan materi, melainkan juga bagaimana peserta didik mampu menghasilkan ide atau solusi terhadap permasalahan secara ilmiah (Wulandari & Wulandari, 2016). Selain itu, literasi sains mendorong peserta didik untuk menyusun prosedur penyelidikan secara mandiri berdasarkan pengamatan dan eksperimen yang mereka lakukan (Irmita & Atun, 2018). Dengan kemampuan tersebut, peserta didik diharapkan dapat menganalisis masalah lingkungan secara komprehensif, memahami dampaknya terhadap kehidupan serta menemukan solusi yang inovatif dan berkelanjutan (Ardoin et al., 2022). Dengan demikian, penguatan literasi sains

menjadi hal yang tidak dapat diabaikan sebagai salah satu fondasi penting dalam mewujudkan target *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya dalam bidang pendidikan berkualitas dan pembangunan berkelanjutan.

Salah satu mata pelajaran yang erat kaitannya dengan pengembangan literasi sains adalah fisika. Menurut Munif (2022), penerapan literasi sains sebagai bagian dari budaya belajar dalam pembelajaran fisika dapat memberikan manfaat serta menghasilkan capaian belajar yang lebih baik. Hal ini dapat terlihat ketika guru mengaitkan konsep-konsep fisika yang dipelajari dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi yang dipelajari (Azaly & Fitrihidajati, 2022). Untuk mengatasi rendahnya literasi sains tersebut, dibutuhkan strategi pembelajaran yang tepat untuk membantu meningkatkan literasi sains siswa. Salah satu upaya yang dilakukan adalah melakukan pembelajaran fisika menggunakan model *Children Learning in Science* (CLIS) model pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) memiliki karakteristik yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan pengamatan dan percobaan selama proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan tahapan pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan literasi sains (Baridah, 2021). Di sisi lain, penerapan pembelajaran bilingual yang melibatkan dua bahasa dalam proses belajar-mengajar juga terbukti efektif dalam membantu mengatasi kendala pemahaman bahasa yang menjadi salah satu faktor rendahnya literasi sains siswa (Lubis, 2022). Pendidikan pada era digital menuntut adanya pembaruan dalam metode pembelajaran guna meningkatkan keterlibatan serta efektivitas belajar peserta didik. Pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran interaktif semakin luas digunakan karena dinilai mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dan membantu memperdalam pemahaman mereka terhadap materi pembelajaran (Dwi et al., 2025). Sejalan dengan hal tersebut, pengembangan media pembelajaran digital seperti modul elektronik yang dilengkapi dengan fitur video, animasi, simulasi interaktif, serta latihan soal yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja juga terbukti mampu meningkatkan kemampuan literasi siswa secara lebih optimal (Zainuddin et al., 2020).

Integrasi antara model pembelajaran CLIS, pendekatan bilingual, dan media digital berbentuk *Flip PDF Professional* dalam satu kesatuan media pembelajaran pada materi perpindahan kalor merupakan inovasi yang masih jarang dikembangkan. Media digital book bilingual berbasis CLIS dalam format *Flip PDF Professional* dinilai mampu menjawab tantangan rendahnya literasi sains sekaligus mengakomodasi kebutuhan pembelajaran berbasis teknologi di abad ke-21. Namun demikian, sebelum media ini diimplementasikan secara luas dalam pembelajaran fisika di sekolah, diperlukan uji validitas oleh para ahli yang kompeten untuk memastikan kelayakannya dari aspek materi, karakteristik media, tampilan, dan bahasa. Oleh karena itu, penelitian ini dibutuhkan untuk menguji validitas media

digital book bilingual fisika berbasis CLIS berbentuk *Flip PDF Professional* pada materi perpindahan kalor.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, masalah yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini meliputi rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia, minimnya penggunaan media pembelajaran inovatif berbasis digital dalam pembelajaran fisika pada materi perpindahan kalor, serta belum tersedianya media digital book bilingual berbasis Children Learning in Science (CLIS) berbentuk Flip PDF Professional yang telah tervalidasi oleh ahli.

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan memperkaya kajian dalam pengembangan media pembelajaran fisika berbasis digital. Media yang dikembangkan menggabungkan model *Children Learning in Science* (CLIS) dengan pendekatan bilingual dalam format Flip PDF Professional. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi rujukan bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan media pembelajaran yang lebih inovatif untuk meningkatkan literasi sains peserta didik, sekaligus mendukung tercapainya tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya pada aspek pendidikan berkualitas (Goal 4). Secara praktis, manfaat penelitian ini dapat menjadi sumber belajar untuk peserta didik, dapat menjadi referensi sekaligus inspirasi dalam memilih dan mengembangkan media pembelajaran fisika berbasis digital, dan penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dan rujukan empiris untuk pengembangan penelitian lanjutan terkait media pembelajaran digital bilingual berbasis pendekatan konstruktivistik, khususnya pada materi fisika lainnya yang memerlukan pendekatan serupa.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research and Development (R&D).* Menurut Sugiyono (2016) *Research and Development (R&D)* merupakan suatu metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk teretntu serta mengevaluasi efektivitas dari produk tersebut. Produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran fisika *digital book bilingual* berbentuk *Flip PDF Professional* pada materi perpindahan kalor. Penelitian ini bertujuan untuk menguji validitas media digital book bilingual fisika berbasis CLIS berbentuk *Flip PDF Professional* pada materi perpindahan kalor. Model penelitian yang dijadikan dasar dalam pengembangan yaitu model ADDIE. Model ADDIE merupakan kerangka pengembangan pembelajaran yang terdiri dari lima tahapan sistematis. Tahap *Analyze* berfokus pada identifikasi akar permasalahan yang menyebabkan kesenjangan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya, tahap *Design* bertujuan untuk merancang kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan instrumen evaluasi yang akan diterapkan. Pada tahap *Develop*, pengembang berkonsentrasi pada proses produksi dan validasi sumber belajar yang telah ditetapkan

sebelumnya. Memasuki tahap *Implement*, pendidik dituntut untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif sekaligus mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Terakhir, tahap *Evaluate* dilaksanakan untuk mengukur kualitas produk serta efektivitas pembelajaran secara menyeluruh, baik pada fase pra-implementasi maupun pascaimplementasi (Hidayat & Nizar, 2021).

Dalam uji validitas ini, terdapat dua jenis data yang dikumpulkan. Pertama, data kuantitatif yang diperoleh dari skor hasil pengisian angket validasi menggunakan skala Likert dengan rentang nilai 1 hingga 4. Kedua, data kualitatif yang bersumber dari komentar, kritik, serta saran yang diberikan oleh para validator. Selanjutnya, data skor tersebut dianalisis dengan menggunakan kategori penilaian menurut Azwar (2017). Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Maret 2026 di lingkungan Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret. Tabel kategori penilaian dapat dilihat pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Kategori Penilaian E-Modul Pembelajaran

Interval Skor Rata-Rata	Kategori
$\boldsymbol{Mi + 1,5\ Sbi < x}$	**Sangat Baik**
$\boldsymbol{Mi + 0,5\ Sbi < x \leq Mi + 1,5\ Sbi}$	**Baik**
$\boldsymbol{Mi - 0,5 Sbi < x \leq Mi + 0,5\ Sbi}$	**Cukup**
$\boldsymbol{Mi - 1,5\ Sbi < x \leq Mi - 0,5\ Sbi}$	**Kurang**
$\boldsymbol{x \leq Mi - 1,5\ Sbi}$	**Sangat Kurang**

Keterangan :

$x = Skor\ responden$

$Mi = Mean\ ideal$

$Sbi = Simpangan\ baku\ ideal$

$Mi = \frac{1}{2}(skor\ tertinggi\ ideal + skor\ terendah\ ideal)$

$Sbi = \frac{1}{6}(skor\ tertinggi\ ideal - skor\ terendah\ ideal)$

Dengan mengacu pada perhitungan di atas, maka dihasilkan interval skor untuk lima kriteria penilaian yang dapat dilihat pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Kriteria Penilaian Modul E-Modul

Interval Skor Rata-Rata	Kategori
$\boldsymbol{79,95 < x}$	Sangat Baik
$\boldsymbol{66,65 < x < 79,95}$	Baik
$\boldsymbol{53,35 < x \leq 66,65}$	Cukup
$\boldsymbol{40,05 < x \leq 53,35}$	Kurang
$\boldsymbol{x \leq 40,05}$	Sangat Kurang

Tahap validasi dinyatakan selesai apabila sebagian besar indikator telah mencapai kategori valid atau sangat valid. Apabila masih ditemukan penilaian pada kategori cukup atau kurang valid, peneliti melakukan revisi dengan mengacu pada masukan kualitatif dari para ahli. Proses ini bertujuan memastikan bahwa media yang dikembangkan tidak hanya layak dari sisi substansi dan teknologi, tetapi juga selaras dengan prinsip pedagogi serta konteks pembelajaran yang dihadapi peserta didik. Uji validitas berfungsi sebagai landasan awal sebelum produk dilanjutkan pada pengujian kepraktisan dan efektivitas. Tahapan ini memiliki peran penting, terutama dalam pengembangan media interaktif yang memuat nilai-nilai karakter, seperti kemampuan kolaborasi dan empati (Syamsudin, 2020; Putri et al., 2024).

Hasil dan pembahasan

Setelah dilakukan tahap pengembangan produk media digital book bilingual fisika berbentuk Flip PDF pada materi perpindahan kalor, dilakukan tahap validasi oleh 2 validator ahli dan 1 validator praktisi. Aspek yang dinilai yaitu karakteristik media, tampilan, bahasa. Selanjutnya, diperoleh hasil valid untuk uji validitas yang disajikan pada tabel berikut ini

Tabel 3. Hasil Penilaian oleh Validator Ahli 1

Aspek	Jumlah Skor	Skor Maksimum Ideal	Skor Minimum Ideal	Mi	Sbi
Materi	**20**	**25**	**5**	**15**	**3,3**
Karakteristik Media	**20**	**25**	**5**	**15**	**3,3**
Tampilan	**18**	**25**	**5**	**15**	**3,3**
Bahasa	**20**	**25**	**5**	**15**	**3,3**
Total	78	100	20	60	13,2

Berdasarkan hasil penilaian media oleh validator ahli 1 pada diperoleh skor untuk aspek Materi sebesar 20 dari skor maksimum 25, skor aspek Karakteristik Media sebesar 20 dari skor maksimum 25, skor aspek Tampilan sebesar 18 dari skor maksimum 25, dan skor aspek Bahasa sebessr 20 dari skor maksimum 25. Kemudian diperoleh skor keseluruhan dari keempat aspek sebesar 78 dari skor maksimum keseluruhan 100. Dengan demikian, mengacu pada kategorisasi kriteria penilaian pada **Tabel 2**., maka dapat diputuskan bahwa produk yang telah dibuat termasuk dalam kategori **Baik** karena skor penilaian berada dalam interval $66,65 < x < 79,95$. Selain penilaian dari validasi produk terdapat masukan dan tindak lanjut yang disajikan pada **Tabel 6.**

Tabel 4. Hasil Penilaian oleh Validator Ahli 2

Aspek	Jumlah Skor	Skor Maksimum Ideal	Skor Minimum Ideal	Mi	Sbi
Materi	**24**	**25**	**5**	**15**	**3,3**
Karakteristik Media	**24**	**25**	**5**	**15**	**3,3**
Tampilan	**23**	**25**	**5**	**15**	**3,3**
Bahasa	**25**	**25**	**5**	**15**	**3,3**
Total	96	100	20	60	13,2

Berdasarkan hasil penilaian media oleh validator ahli 2 diperoleh skor untuk aspek Materi sebesar 24 dari skor maksimum 25, skor aspek Karakteristik Media sebesar 24 dari skor maksimum 25, skor aspek Tampilan sebesar 23 dari skor maksimum 25, dan skor aspek Bahasa sebessr 25 dari skor maksimum 25. Kemudian diperoleh skor keseluruhan dari keempat aspek sebesar 96 dari skor maksimum keseluruhan 100. Dengan demikian, mengacu pada kategorisasi kriteria penilaian Modul pada **Tabel 2**., maka dapat diputuskan bahwa produk yang telah dibuat termasuk dalam kategori **Sangat Baik** karena skor penilaian berada dalam interval 79,95 < x. Selain penilaian dari validasi produk terdapat masukan dan tindak lanjut yang disajikan pada **Tabel 6.**

Tabel 5. Hasil Penilaian oleh Validator Praktisi

Aspek	Jumlah Skor	Skor Maksimum Ideal	Skor Minimum Ideal	Mi	Sbi
Materi	**25**	**25**	**5**	**15**	**3,3**
Karakteristik Media	**24**	**25**	**5**	**15**	**3,3**
Tampilan	**23**	**25**	**5**	**15**	**3,3**
Bahasa	**25**	**25**	**5**	**15**	**3,3**
Total	97	100	20	60	13,2

Berdasarkan hasil penilaian media oleh validator praktisi diperoleh skor untuk aspek Materi sebesar 25 dari skor maksimum 25, skor aspek Karakteristik Media sebesar 24 dari skor maksimum 25, skor aspek Tampilan sebesar 23 dari skor maksimum 25, dan skor aspek Bahasa sebesar 25 dari skor maksimum 25. Kemudian diperoleh skor keseluruhan dari keempat aspek sebesar 97 dari skor maksimum keseluruhan 100. Dengan demikian, mengacu pada kategorisasi kriteria penilaian Modul pada **Tabel 2.**, maka dapat diputuskan bahwa produk yang telah dibuat termasuk dalam kategori **Sangat Baik** karena skor penilaian berada dalam interval 79,95 < x.

Tabel 6. Saran dan Masukan Validator

Validator	Saran	Tindak Lanjut
Ahli 1	**1. Ukuran font lebih dibesarkan supaya terlihat jelas dan bisa dibaca.**	**Sudah dilakukan revisi**
	2. Ilustrasi disesuaikan dengan konsep.	**Sudah dilakukan revisi**
	3. Bagian materi konversi sebaiknya ditambahkan persamaan.	**Sudah dilakukan revisi**
Ahli 2	**1. Konsep materi sebaiknya dispesifikan lagi supaya mudah dipahami.**	**Sudah dilakukan revisi**
	2. Gambar ilustrasi bagian konveksi ditambahkan.	**Sudah dilakukan revisi**
	3. Tulisan lebih diperbesar supaya bisa dibaca.	**Sudah dilakukan revisi**
Praktisi	**-**	**-**

1.1 Deskripsi Media Pembelajaran Digital Book Bilingual berbasis CLIS



Gambar 1. Tampilan Media

Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa modul pembelajaran fisika berbentuk digital book yang disajikan dalam format Flip PDF Professional. Modul ini dirancang untuk peserta didik kelas XI SMA pada materi Perpindahan Kalor, meliputi konsep konduksi, konveksi, dan radiasi. Media ini dikembangkan dengan mengintegrasikan model pembelajaran *Children Learning in Science* (CLIS), yang menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun konsep melalui pengamatan, diskusi, dan refleksi terhadap fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari.

Penyajian materi disusun secara bertahap, dimulai dari pemunculan pengetahuan awal, eksplorasi konsep, hingga penerapan konsep dalam konteks nyata. Materi disajikan dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris untuk membantu peserta didik tidak hanya memahami konsep fisika, tetapi juga terbiasa dengan istilah ilmiah dalam bahasa internasional. Penyusunan bahasa dilakukan secara sederhana, komunikatif, dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik kelas XI. Dari sisi tampilan, media dirancang dengan visual yang menarik dan nyaman dibaca, menggunakan kombinasi warna yang lembut serta tata letak yang rapi. Ilustrasi dan gambar kontekstual disertakan untuk memperjelas konsep perpindahan kalor dan membantu peserta didik memahami materi secara visual. Tampilan flipbook memberikan pengalaman membaca layaknya buku cetak, namun dengan kelebihan interaktivitas media digital. Media pembelajaran ini dilengkapi dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) interaktif yang terhubung melalui tautan daring. LKPD dirancang untuk mendorong peserta didik aktif menjawab pertanyaan, melakukan pengamatan sederhana, serta menuliskan hasil pemikiran dan refleksi mereka. Selain itu, tersedia latihan soal dan evaluasi yang bertujuan untuk mengukur pemahaman peserta didik setelah mempelajari materi.

Media dapat diakses secara online melalui berbagai perangkat seperti komputer, laptop, tablet, dan smartphone yang terhubung dengan jaringan internet. Navigasi dalam modul dibuat sederhana dengan tombol-tombol yang memudahkan pengguna berpindah halaman, memperbesar tampilan, maupun mengakses bagian tertentu secara cepat.

1.2 Hasil Validasi Media

Aspek – aspek yang dinilai pada uji validitas media *book bilingual* fisika berbasis CLIS berbentuk *Flip PDF Professional* pada materi perpindahan kalor meliputi aspek materi, karakteristik media, tampilan, dan bahasa. Pada aspek materi, indikator yang dinilai mencakup kesesuaian materi perpindahan kalor dengan kurikulum yang berlaku, kebenaran konsep fisika, keruntutan dan sistematika penyajian materi, kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik, serta keselarasan penyajian materi dengan karakteristik model *Children Learning in Science* (CLIS). Perolehan skor maksimal pada seluruh indikator menunjukkan bahwa media telah memenuhi standar kelayakan materi dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang termuat dalam media telah relevan dengan kebutuhan peserta didik dan disajikan secara tepat serta akurat. Kualitas konten tersebut tecermin dari keterpaduan antara struktur materi pembelajaran yang sistematis dan penggunaan bahasa yang sesuai, sebagaimana dinyatakan oleh Annisa & Darussyamsu (2023) bahwa kesesuaian konten suatu media dapat dilihat dari bagaimana materi disusun secara terstruktur dan didukung oleh penggunaan bahasa yang tepat sasaran. Penyajian materi yang

terstruktur dan sistematis terbukti mampu memudahkan siswa dalam memahami isi pembelajaran secara lebih efektif (Agustini et al., 2023).

Aspek karakteristik media menunjukkan bahwa media digital book bilingual berbasis CLIS yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sebagai media pembelajaran yang berkualitas. Secara keseluruhan, aspek karakteristik media berada pada kategori sangat baik. Tingginya skor pada indikator kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran menunjukkan bahwa konten dan fitur yang tersaji dalam media telah dirancang secara terstruktur untuk mendukung pencapaian kompetensi yang diharapkan.

Aspek tampilan menunjukkan bahwa teks dan gambar yang disajikan dalam media memiliki hubungan yang sesuai. Tulisan pada media dapat terbaca dengan baik. Secara keseluruhan, aspek tampilan berada pada kategori sangat baik, yang menunjukkan bahwa media digital book bilingual berbasis CLIS yang dikembangkan telah memiliki kualitas visual yang layak sebagai media pembelajaran. Tampilan yang menarik dan tidak membosankan tentu berperan besar dalam menjaga semangat belajar siswa agar tetap fokus selama menggunakan media. Hal ini tidak lepas dari pemilihan warna dan latar belakang yang disesuaikan dengan kenyamanan membaca, sehingga siswa tidak mudah jenuh saat mempelajari materi. Sejalan dengan hal tersebut, Muchlis et al. (2023) menyatakan bahwa warna dan latar belakang yang dipilih dengan baik dapat menciptakan tampilan yang menarik sekaligus membuat aktivitas membaca terasa lebih nyaman dan menyenangkan bagi siswa.

Aspek bahasa, penggunaan bahasa dalam media cukup sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia. Bahasa yang digunakan dalam media mudah dipahami, jelas, dan komunikatif. Kejelasan dan kemudahan bahasa yang digunakan dalam media merupakan faktor krusial yang menentukan tingkat pemahaman siswa terhadap konten pembelajaran. Lebih dari itu, ketepatan pemilihan kosakata yang relevan dengan materi turut menjadi indikator penting dalam menilai kualitas bahasa sebuah media pembelajaran, karena keduanya secara bersama-sama berkontribusi dalam menciptakan komunikasi pembelajaran yang efektif dan mudah dicerna oleh peserta didik (Aprianka et al., 2021).Penggunaan bahasa yang jelas dan tidak ambigu juga membantu siswa dalam membangun pemahaman konsep secara mandiri tanpa menimbulkan kesalahpahaman. Hal ini semakin diperkuat dengan kehadiran istilah-istilah ilmiah yang disajikan secara akurat dan tertulis dengan baik dalam media, sehingga siswa dapat memperoleh rujukan terminologi sains yang tepat. Sebagaimana dikemukakan oleh Ramanda et al. (2023), penggunaan bahasa yang baik dan benar dalam suatu media pembelajaran berperan penting dalam mempermudah pemahaman siswa sekaligus mencegah terjadinya kesalahan interpretasi terhadap konsep yang dipelajari.

Penutup

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa media digital book bilingual fisika berbasis CLIS berbentuk Flip PDF pada materi perpindahan kalor telah memenuhi kategori Sangat Baik, ditinjau dari aspek materi, karakteristik media, tampilan, dan bahasa. Hasil validasi oleh ahli dan praktisi mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai salah satu alternatif sumber belajar dalam pembelajaran fisika. Keunggulan media ini terletak pada penyajian materi yang sistematis, penggunaan bahasa yang komunikatif, serta integrasi pendekatan bilingual dan model CLIS yang mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pemahaman konsep. Temuan tersebut menegaskan bahwa pengembangan media pembelajaran tidak berhenti pada aspek kelayakan teknis, melainkan juga memiliki implikasi yang lebih luas dalam konteks peningkatan kualitas pendidikan. Media pembelajaran yang valid, inovatif, dan berbasis teknologi merepresentasikan kontribusi nyata dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) Goal 4, yaitu penyediaan pendidikan yang berkualitas, inklusif, dan merata bagi seluruh peserta didik. Dalam konteks tersebut, media digital book bilingual berbasis CLIS tidak hanya berfungsi sebagai alternatif sumber belajar yang mampu mendukung peningkatan literasi sains, tetapi juga membuka ruang bagi pendidik dan peneliti untuk mengembangkan praktik pembelajaran yang lebih adaptif dan berkelanjutan.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penelitian ini baru sampai pada tahap uji validitas oleh para ahli yang mencakup aspek materi, karakteristik media, tampilan, dan bahasa. Oleh karena itu, disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melanjutkan penelitian hingga tahap *Implementation* ntuk mengukur dampak penggunaan media terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik secara nyata di kelas.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini. Terima kasih kepada dosen pembimbing saya, Prof. Sukarmin, S.Pd., M.Si., Ph.D., atas arahan, saran, dan masukan yang diberikan selama proses penelitian. Apresiasi juga disampaikan kepada para validator serta pihak-pihak di lingkungan Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, yang telah membantu kelancaran penelitian ini..

Daftar Pustaka

Agustini, E., Yeni, L. F., & Titin, T. (2023). Kelayakan e-modul berbasis inkuiri terbimbing sebagai bahan ajar pada materi jamur kelas x sma. *Biodik*, 9(2), 72–81. https://doi.org/10.22437/biodik.v9i2.20183

Annisa, N., & Darussyamsu, R. (2023). Validitas dan praktikalitas pengembangan multimedia interaktif pada materi sistem koordinasi untuk kelas XI SMA/MA. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 10(1), 49–57. https://doi.org/10.29407/jbp.v10i1.19722

Aprianka, S., Setiani, A., & Imswatama, A. (2021). Validitas e –modul berbasis open ended meteri sistem persamaan linear dua variabel pada pembelajaran daring untuk siswa SMK. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 3111–3122. https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.896

Ardoin, N., Bowers, A., & Wheaton, M. (2022). Leveraging collective action and environmental literacy to address complex sustainability challenges. *Ambio*, 52(1), 30– 44. https://doi.org/10.1007/s13280-022-01764-6

Azaly, Q. R., & Fitrihidajati, H. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis microsoft office sway pada materi perubahan lingkungan untuk melatihkan kemampuan literasi sains siswa kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 218–227. https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n1.p218-227

Azwar, S. (2017). *Metode Penelitian Psikologi*. Pustaka Pelajar

Baridah, W. L. (2021). Pengaruh model pembelajaran CLIS (Children Learning In Science) terhadap peningkatan literasi sains siswa SD Negeri 2 Banaran Kertosono. *Experiment: Journal of Science Education, 1*(1), 13–18. https://doi.org/10.18860/experiment.v1i1.11113

Batubara, H. H., & Batubara, D. S. (2020). Penggunaan video tutorial untuk mendukung pembelajaran daring di masa pandemi virus corona. *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 5(2), 74–84. https://dx.doi.org/10.31602/muallimuna.v5i2.2950

Berlian, M., Mujtahid, I. M., Vebrianto, R., & Thahir, M. (2021). Profil literasi sains dalam pembelajaran IPA di era covid-19: studi kasus di Universitas Terbuka. *Journal of Natural Science and Integration,* 4(1), 77. http://dx.doi.org/10.24014/jnsi.v4i1.11662

Daniah. (2020). Pentingnya inkuiri ilmiah pada praktikum dalam pembelajaran IPA untuk peningkatan literasi sains mahasiswa. *Pionir: Jurnal Pendidikan*, 9(1), 144–153. https://doi.org/10.22373/pjp.v9i1.7178

Dwi, C., Purba, S., Andi, A., Sembiring, N., Ginting, A. P., Okuli, A., Sidabungke, A., Sinamo, S. J., Tamba, L., Katolik, U., & Thomas, S. (2025). Penerapan Aplikasi Wordwall sebagai Media Pembelajaran Interaktif di SMP Budi Murni 1 Medan Implementation of the Wordwall Application as an Interactive Learning Media at SMP Budi Murni 1 Medan. *Sinesia : Journal of Community*

Service, 2(1), 1–9. https://jurnal.sinesia.id/index.php/Sinesia-JPS/article/download/173/68

Fitri Mulyani, N. H. (2021). Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (IPTEK) dalam pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling. Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK),* 3(1), 101-109. https://doi.org/10.31004/jpdk.v3i1.1432

Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) dalam pembelajaran pendidikan agama islam addie (analysis, design, development, implementation and evaluation) model in islamic education learning. *Jurnal UIN*, 1(1), 28–37. https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042

Irmita, L., & Atun, S. (2018). The influence of Technological Pedagogical And Content Knowledge (Tpack) approach on science literacy and social skills. *Journal of Turkish Science Education*, *15*(3), 27–40. https://www.tused.org/index.php/tused/article/view/244/1094

Juliantari, N. K. (2020). Program literasi dalam konteks bilingual: analisis multimodel dan dampak implementasi. *repo.undiksha.ac.id.* https://repo.undiksha.ac.id/3929/

Lubis, M. A. (2022). Literasi dan numerasi siswa sekolah dasar di Kabupaten Tapanuli Tengah. *In Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*. https://conference.uinsuka.ac.id/index.php/prosidingPGMI/article/download/812/352

Marshelina, D., & Safitri, S. (2024). Studi dampak perkembangan IPTEK bagi pendidikan. *JIPSOS: Jurnal Inovasi Pendidikan dan Ilmu Sosial,* 2(2). https://ejournal.uniramalang.ac.id/jipsos/article/view/4321/3447

Muchlis, L. N., Muhiddin, N. H., & Yunus, S. R. (2023). Pengembangan e-modul interaktif berbasis canva untuk meningkatkan minat baca dan hasil belajar peserta didik pada materi sistem ekskresi. *Jurnal IPA Terpadu*, 7(2), 294. https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v7i2.48524

Munif, A. (2022). Penggunaan media Phet untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa pada Materi Energi dan Perubahannya. *Jurnal Pendidikan dan Konseling,* 4(2), 17–25. https://www.neliti.com/publications/440650/penggunaan-media-phet-untuk-meningkatkan-kemampuan-berpikir-kritis-dan-literasi

OECD. (2023a). *PISA 2022 Results (Volume I)*. Paris: OECD. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

OECD. (2023b). *PISA 2025 SCIENCE FRAMEWORK (DRAFT)*. OECD Publishing. Retrieved from https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/

Putri, A.D., Rahmawati, Y., & Surya, A. (2024). Pengembangan media edukasi berbasis karakter empati untuk pembelajaran Pancasila di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 14 (1), 103-115.

Ramanda, E. S., Yogica, R., Rustiono, R., & Selaras, G. H. (2023). validitas emodul interaktif menggunakan smart apps creator bermuatan pendekatan kontekstual tentang materi ekosistem untuk peserta didik di SMA. *Biodik*, 9(2), 93–102. https://doi.org/10.22437/biodik.v9i2.20225

Sugiyono. (2016). *METODE PENELITIAN : Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA cv.

Syamsudin, A. (2020). Gamifikasi dan kolaborasi dalam pengembangan media pembelajaran PPKn. *Jurnal Pendidikan Humaniora*, 8(1), 54 – 61. https://doi.org/10.38035/jmpis.v6i5.6309

Wulandari, N., & Wulandari, N. (2016). Analisis kemampuan literasi sains pada aspek pengetahuan dan kompetensi sains siswa SMP pada materi Kalor. *Edusains*, *8*(1), 66–73. https://doi.org/10.15408/es.v8i1.1762

Zainuddin, M., & Sari, R. (2020). Pengembangan e-modul interaktif berbasis android untuk meningkatkan kemampuan literasi digital siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(2), 89–98.

Biografi Singkat Penulis



Syafira Fitri A lahir pada 01 Desember 2003 di Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia. Saat ini sedang menempuh pendidikan S-1 di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret (UNS) angkatan 2022. Artikel ini merupakan salah satu bentuk kontribusi akademis penulis dalam mendukung terciptanya pendidikan fisika yang berkualitas di era digital. Penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi yang berguna bagi para pendidik, peneliti, maupun praktisi pendidikan dalam mengembangkan media pembelajaran yang lebih baik ke depannya. Penulis percaya bahwa pendidikan yang berkualitas lahir dari kreativitas dan keberanian untuk berinovasi, sehingga setiap karya yang dihasilkan selalu berorientasi pada kebermanfaatan nyata bagi peserta didik.



Prof. Sukarmin, S.Pd., M.Si., Ph.D lahir pada 02 Agustus 1967 di Sragen, Jawa Tengah, Indonesia. Beliau menyelesaikan pendidikan Sarjana dari Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Sebelas Maret pada tahun 1993, pendidikan Magister dari Departemen Fisika di Institut Teknologi Bandung pada tahun 2000, dan pendidikan Doktor dari Program Manajemen Pendidikan di University Utara Malaysia pada tahun 2010. Beliau merupakan koordinator penelitian pada kelompok riset Manajemen dan Teknologi Pembelajaran Fisika (MTPF). Beliau pernah menjabat sebagai Kepala Laboratorium Pendidikan Fisika pada tahun 2004–2005, Sekretaris Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada tahun 2005–2007, Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada tahun 2011–2015, Ketua Program Studi Pendidikan Fisika pada tahun 2015–2016, dan Ketua Program Magister Pendidikan Fisika pada tahun 2016. Saat ini, beliau menjabat sebagai Ketua Program Studi S3 Ilmu Pendidikan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret.