Received: 4 November 2024
Accepted: 25 Desember 2024
Published: 31 Desember 2024
e-ISSN: 3063-0525



Analisis Kebutuhan Penggunaan PopUp Book Bilingual dalam Meningkatkan Literasi Sains dan Bahasa Inggris Siswa SD

[1]Muhammad Alie Muzakki, [2]Aprilia Riyana Putri, [3]Muhammad Najih Al Azizi
[1.]Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Nahdhatul Ulama Jepara (12pt Normal)
[2,3]Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Nahdhatul Ulama Jepara
Email Korespondensi: aprilia@unisnu.ac.id

Abstract

Science education at the elementary level often faces challenges, especially in abstract topics such as magnetism, electricity, and technology. This study aims to analyze the need for the use of a bilingual PopUp Book in improving elementary students' science literacy and English proficiency. The study used a qualitative descriptive method with a survey approach, involving 4 teachers and 40 students from four elementary schools in Jepara Regency. Data collection instruments included questionnaires and interviews, which were analyzed descriptively. The results showed that 70% of students had difficulty understanding science topics, and 80% of students expressed a strong interest in using interactive PopUp Books. Additionally, 75% of teachers supported the use of bilingual media to enhance science and English literacy. However, challenges related to students' varying English proficiency levels were identified. In conclusion, the bilingual PopUp Book has great potential to improve elementary students' science and English literacy, provided that teachers receive adequate training and language usage is adjusted to the students' proficiency.

Keywords: Bilingual PopUp Book, science literacy, English proficiency, interactive learning, elementary students

---

Abstrak

Pembelajaran sains di tingkat sekolah dasar sering kali menemui kendala, terutama pada topik-topik yang abstrak seperti magnet, listrik, dan teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan penggunaan PopUp Book bilingual dalam meningkatkan literasi sains dan bahasa Inggris siswa SD. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan survey, yang melibatkan 4 guru dan 40 siswa dari empat sekolah dasar di Kabupaten Jepara. Instrumen penelitian meliputi kuesioner dan wawancara yang dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 70% siswa mengalami kesulitan dalam memahami topik sains, dan 80% siswa menunjukkan minat yang tinggi terhadap penggunaan media PopUp Book interaktif. Sebanyak 75% guru juga mendukung penggunaan media bilingual untuk meningkatkan literasi sains dan bahasa Inggris. Meskipun demikian, ditemukan tantangan dalam perbedaan kemampuan bahasa Inggris siswa. Kesimpulannya, PopUp Book bilingual memiliki potensi besar untuk meningkatkan literasi sains dan bahasa Inggris siswa SD, dengan syarat adanya pelatihan yang tepat bagi guru dan penyesuaian penggunaan bahasa sesuai dengan kemampuan siswa.

Kata kunci: PopUp Book bilingual, literasi sains, bahasa Inggris, pembelajaran interaktif, siswa SD

PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan di era globalisasi menuntut adanya inovasi dalam metode dan media pembelajaran, terutama pada mata pelajaran sains yang seringkali dianggap abstrak dan sulit dipahami oleh siswa sekolah dasar. Salah satu permasalahan utama dalam pembelajaran sains adalah kurangnya minat siswa untuk mempelajari topik-topik yang kompleks seperti magnet, listrik, dan teknologi(Chen et al., 2024; Wijekumar et al., 2024). Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang kurang interaktif menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami konsep-konsep tersebut (Feng et al., 2024; Khalid et al., 2024).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis visual seperti PopUp Book dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep sains yang abstrak dengan cara yang lebih konkret dan menarik (Khaled, 2022). PopUp Book memiliki keunggulan dalam menyajikan materi secara interaktif, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa (Abrori et al., 2024; Hartatik et al., 2024; Yuliani & Linarta, 2024). Namun, kebanyakan media PopUp Book yang ada saat ini belum mengintegrasikan pembelajaran bilingual, padahal kemampuan bahasa Inggris juga menjadi keterampilan penting yang harus dikembangkan sejak dini di era globalisasi (Bachtiar & Irasuti, 2024; Córdova-Hernández et al., 2024; Sofologi et al., 2020).

Di era globalisasi, kemampuan berbahasa Inggris menjadi keterampilan yang sangat penting, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia yang sedang beradaptasi dengan standar internasional. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran bilingual, terutama yang dimulai sejak dini, dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa dan membuat mereka lebih siap menghadapi tantangan akademis di masa depan (Suárez & Stansfield, 2023). Oleh karena itu, mengintegrasikan bahasa Inggris ke dalam media pembelajaran sains tidak hanya akan meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga memberikan keuntungan tambahan bagi siswa dalam penguasaan bahasa asing (Rosqvist et al., 2022).

Berdasarkan data dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2022), tingkat literasi sains siswa sekolah dasar di Indonesia masih rendah, dengan skor rata-rata yang jauh tertinggal dibandingkan negara-negara ASEAN lainnya. Selain itu, hasil survei dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa sekitar 40% siswa SD di Indonesia mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak dalam sains. Situasi ini lebih terasa di daerah-daerah terpencil, termasuk Kabupaten Jepara, di mana fasilitas pembelajaran yang mendukung pembelajaran sains masih terbatas. Dengan menggunakan media pembelajaran yang inovatif seperti PopUp Book bilingual, diharapkan dapat mengatasi kesenjangan ini (Le Thi Tuyet et al., 2024; Morabito, 2018; Relmasira et al., 2023).

Kajian literatur terkait media pembelajaran menunjukkan bahwa penggunaan PopUp Book dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Penelitian terdahulu menemukan bahwa PopUp Book yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan motivasi belajar siswa hingga 25% dibandingkan media pembelajaran konvensional (Qumillaila et al., 2022). Selain itu, penelitian lain menegaskan bahwa integrasi konsep sains dalam media visual interaktif mampu memperdalam pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan. Namun, penelitian-penelitian ini umumnya masih berfokus pada satu bahasa, dan belum menggabungkan pendekatan bilingual yang lebih relevan dengan kondisi globalisasi saat ini (Chang et al., 2024; Newbery-Jones, 2022).

Sejalan dengan Kurikulum Merdeka yang dicanangkan oleh pemerintah Indonesia, fokus pada pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti literasi sains dan kemampuan berbahasa asing menjadi semakin penting(Supianto et al., 2024; Susrawan et al., 2024). Kurikulum ini memberikan kebebasan lebih bagi guru dalam memilih media pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan siswa dan konteks lokal, yang mendukung penelitian ini dalam mengeksplorasi penggunaan PopUp Book bilingual sebagai alternatif media pembelajaran sains yang inovatif (Saa, 2024).

Penelitian ini mengusulkan pengembangan PopUp Book berbasis bilingual (bahasa Indonesia dan bahasa Inggris) sebagai solusi untuk meningkatkan literasi sains dan kemampuan bahasa Inggris siswa kelas 5 SD. Media ini akan difokuskan pada topik-topik yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, seperti magnet, listrik, dan teknologi, dengan harapan dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan bermakna bagi siswa.

Kebaruan ilmiah dari penelitian ini terletak pada penggabungan pendekatan bilingual dengan media interaktif yang didesain secara khusus untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep sains. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan media pembelajaran inovatif yang tidak hanya relevan dengan kurikulum nasional, tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, termasuk kemampuan berbahasa Inggris.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan penggunaan PopUp Book bilingual dalam meningkatkan literasi sains dan bahasa Inggris siswa SD, serta mengidentifikasi sejauh mana media ini dapat diterapkan secara efektif dalam pembelajaran di sekolah dasar.

METODE

CC BY SA

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan survey research untuk menganalisis kebutuhan penggunaan PopUp Book bilingual dalam meningkatkan literasi sains dan bahasa Inggris siswa SD. Penelitian ini dilakukan di empat sekolah dasar di Kabupaten Jepara, yaitu SDN 3 Sekuro, SDN 4 Sekuro, SDN 9 Jambu, dan MI Mathalibul Huda Mlonggo.

Penelitian difokuskan pada tahap analisis kebutuhan (A – Analysis) sesuai dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data melalui kuesioner dan wawancara untuk mendapatkan gambaran tentang kebutuhan guru dan siswa terkait penggunaan PopUp Book bilingual dalam pembelajaran sains.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini melibatkan dua kelompok, yaitu guru dan siswa dari empat sekolah dasar di Kabupaten Jepara, yang meliputi SDN 3 Sekuro, SDN 4 Sekuro, SDN 9 Jambu, dan MI Mathalibul Huda Mlonggo. Dalam penelitian ini, sebanyak 4 guru kelas 5 dari masing-masing sekolah tersebut berpartisipasi sebagai responden. Selain itu, sebanyak 40 siswa kelas 5 dari keempat sekolah tersebut juga menjadi subjek penelitian, di mana setiap sekolah diwakili oleh 10 siswa yang dipilih secara acak. Subjek ini dipilih dengan tujuan untuk mendapatkan data yang representatif mengenai kebutuhan dan tantangan dalam pembelajaran sains menggunakan PopUp Book bilingual.

Instrumen Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan dua instrumen utama, yaitu kuesioner dan wawancara. Kuesioner disebarkan kepada guru dan siswa untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan terkait metode pengajaran yang saat ini digunakan, kesulitan yang dihadapi dalam mengajarkan konsep-konsep sains, serta pandangan mengenai penggunaan media PopUp Book bilingual. Kuesioner untuk siswa dirancang untuk menggali tingkat kesulitan mereka dalam memahami topik-topik sains seperti magnet, listrik, dan teknologi, serta minat mereka terhadap penggunaan media PopUp Book bilingual sebagai alat bantu pembelajaran.

Selain kuesioner, wawancara juga dilakukan dengan para guru. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam mengenai kebutuhan dalam pengajaran sains dan tantangan yang mereka hadapi. Panduan wawancara telah disiapkan dengan pertanyaan-pertanyaan eksploratif yang dirancang untuk mengidentifikasi kendala pembelajaran serta potensi penggunaan media interaktif bilingual.

Prosedur Penelitian

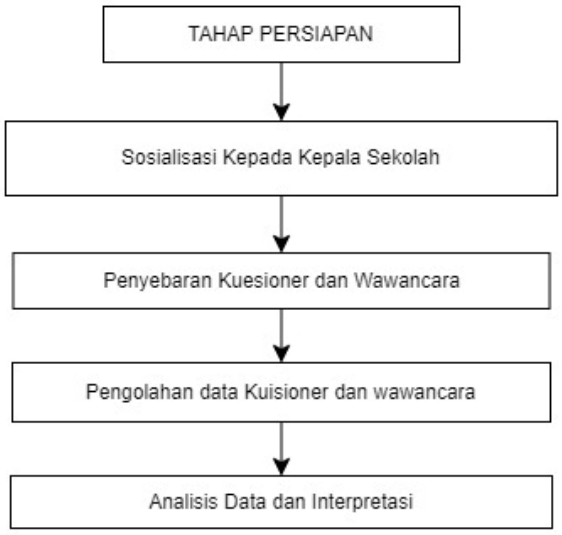
Penelitian ini dimulai dengan tahap persiapan, di mana peneliti mempersiapkan instrumen kuesioner dan panduan wawancara yang akan digunakan. Uji coba instrumen juga dilakukan untuk memastikan validitas dan reliabilitas dari instrumen tersebut. Setelah semua instrumen siap, peneliti melakukan sosialisasi kepada pihak sekolah untuk menjelaskan tujuan penelitian dan prosedur yang akan dilaksanakan, sehingga setiap sekolah memahami peran dan proses yang akan dijalankan.

Pada tahap pelaksanaan, kuesioner disebarkan kepada guru dan siswa di masing-masing sekolah secara serentak dalam satu sesi. Pengisian kuesioner dilakukan di bawah pengawasan peneliti untuk memastikan proses berjalan lancar. Setelah kuesioner terkumpul, wawancara dilakukan dengan para guru secara individual untuk mendapatkan wawasan yang lebih dalam tentang tantangan pengajaran sains.

Setelah data terkumpul, peneliti melanjutkan dengan tahap pengolahan data. Data kuesioner dianalisis secara deskriptif dengan menghitung persentase jawaban dari masing-masing responden. Hasil ini memberikan gambaran tentang kebutuhan dan tantangan yang dihadapi guru dan siswa terkait pembelajaran sains menggunakan PopUp Book bilingual. Data hasil wawancara dianalisis dengan teknik analisis tematik, yang memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi pola-pola kebutuhan dan kendala yang dihadapi oleh guru dalam pembelajaran sains.

Alur Penelitian

Penelitian ini mengikuti alur seperti diilustrasikan pada Gambar 1. Setiap tahap dari persiapan, pelaksanaan, hingga pengolahan data dijelaskan secara rinci pada diagram berikut.



Gambar 1. Alur penelitian dalam menganalisis kebutuhan penggunaan PopUp Book bilingual

Analisi Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dari wawancara dianalisis menggunakan teknik analisis tematik untuk mengidentifikasi pola-pola kebutuhan guru dan tantangan dalam mengajar topik sains. Data kuantitatif dari kuesioner dianalisis dengan statistik deskriptif, termasuk perhitungan persentase dan rata-rata untuk masing-masing item kuesioner.

Batasan Penelitian

Penelitian ini hanya fokus pada tahap analisis kebutuhan (A – Analysis) dari model ADDIE dan tidak mencakup tahap pengembangan, implementasi, atau evaluasi dari media PopUp Book yang direncanakan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini lebih bersifat eksploratif dan menjadi dasar bagi pengembangan lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HASIL PENELITIAN

Beriku ini data rekapitulasi dari angket hasil kuisioner guru dan siswa seperti nampak pada tabel 1 dan tabel 2 berikut ini.

Tabel 1. Rekapitulasi data hasil kuisioner guru

Pertanyaan	Sangat Setuju (%)	Setuju (%)	Tidak Setuju (%)	Sangat tidak setuju (%)
Apakah siswa mengalami kesulitan dalam memahami topik magnet, listrik, dan teknologi?	50	50	0	0
Seberapa sering Anda menggunakan media tambahan (seperti video, alat peraga, atau buku)?	25	75	0	0
Seberapa besar media pembelajaran interaktif seperti PopUp Book membantu siswa memahami konsep sains?	75	25	0	0
Seberapa penting penggunaan bahasa Inggris dalam media pembelajaran sains?	50	50	0	0
Apakah media pembelajaran bilingual meningkatkan literasi sains dan bahasa Inggris siswa?	75	25	0	0

Tabel 2. Rekapitulasi data hasil kuisioner siswa

Pertanyaan	Sangat Setuju (%)	Setuju (%)	Tidak Setuju (%)	Sangat tidak setuju (%)
Apakah kamu menyukai pelajaran sains terutama tentang magnet, listrik, dan teknologi?	25	45	20	10
Apakah kamu merasa kesulitan dalam mempelajari topik magnet, listrik, dan teknologi?	25	45	20	10
Seberapa sering gurumu menggunakan media tambahan seperti buku atau video saat mengajar pelajaran sains?	20	50	17	13
Apakah kamu ingin belajar dengan menggunakan buku interaktif seperti PopUp Book?	50	30	15	5
Apakah kamu merasa senang jika pelajaran sains menggunakan bahasa Inggris selain bahasa Indonesia?	40	35	15	10
Apakah kamu setuju bahwa menggunakan buku bilingual (Indonesia-Inggris) bisa membuat pelajaran lebih menarik?	55	20	15	10

2. PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan penggunaan PopUp Book bilingual dalam meningkatkan literasi sains dan bahasa Inggris siswa SD, serta memahami tantangan yang dihadapi oleh guru dalam mengajar topik-topik sains yang kompleks. Berdasarkan data yang dikumpulkan melalui kuesioner dan wawancara, beberapa temuan utama dapat diidentifikasi dan dibahas secara ilmiah.

1. Kebutuhan Guru Terhadap Media Pembelajaran Interaktif

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa sebagian besar guru menyadari bahwa topik magnet, listrik, dan teknologi sering kali dianggap sulit oleh siswa. Sebanyak 50% dari guru yang disurvei menyatakan bahwa siswa mereka mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep ini(Liu & Johnson, 2020). Kesulitan ini mengarah pada kebutuhan akan media pembelajaran yang lebih interaktif, seperti PopUp Book, yang dapat membantu menjelaskan konsep-konsep abstrak dengan lebih konkret dan menarik (Qumillaila et al., 2022).

Secara teoretis, hal ini dapat dijelaskan melalui pendekatan *Cognitive Load Theory*. Teori ini menyatakan bahwa siswa akan lebih mudah memproses informasi ketika beban kognitif mereka diminimalkan, misalnya melalui penggunaan media visual yang mendukung pemahaman. Dengan demikian, media interaktif seperti PopUp Book dapat meringankan beban kognitif siswa dan memungkinkan mereka untuk memvisualisasikan konsep yang kompleks, seperti magnetisme dan listrik, dengan lebih jelas (Paas & Van Merriënboer, 2020). Penggunaan elemen visual yang menarik juga sesuai dengan *Dual Coding Theory*, yang menyatakan bahwa informasi yang disajikan secara verbal dan visual akan lebih mudah dipahami dan diingat oleh siswa (Chrupała, 2022; Mulyanti et al., 2020; Zheng et al., 2022).

2. Minat dan kesulitan siswa dalam memahami topik sains

Dari hasil kuesioner yang diberikan kepada siswa, sebanyak 70% siswa menyatakan bahwa mereka merasa topik magnet, listrik, dan teknologi sulit untuk dipahami. Ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang hanya berbasis teks atau gambar statis tidak memadai dalam menjelaskan konsep-konsep ini. Lebih dari 80% siswa menunjukkan minat yang tinggi terhadap penggunaan media interaktif seperti PopUp Book dalam pembelajaran sains.

Menurut teori Self-Determination dikemukakan bahwa siswa yang merasa terlibat dan memiliki kontrol dalam proses pembelajaran akan lebih termotivasi untuk belajar (White et al., 2021). PopUp Book bilingual, dengan kombinasi elemen visual dan interaktif, dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran karena mereka merasa terlibat secara langsung dalam memahami materi. Hal ini konsisten dengan penelitian Schroeder-Strong yang menunjukkan bahwa media yang menarik secara visual dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa dan membuat mereka lebih aktif dalam proses pembelajaran (Schroeder-Strong, 2022).

Penelitian oleh Magnaye et al. (2024) juga mendukung temuan ini, di mana penggunaan media berbasis visual mampu meningkatkan motivasi belajar hingga 25% dibandingkan dengan media konvensional. Peningkatan motivasi belajar ini dapat membantu siswa mengatasi kesulitan dalam mempelajari topik-topik sains yang mereka anggap sulit (Magnaye et al., 2024).

3. Kesulitan dalam Pengajaran Sains dan Penggunaan Bahasa Inggris

Meskipun guru dan siswa merespon positif terhadap penggunaan PopUp Book bilingual, ada tantangan yang dihadapi, terutama terkait dengan tingkat kemampuan bahasa Inggris siswa yang bervariasi. Guru menyatakan bahwa meskipun media bilingual dapat membantu meningkatkan literasi bahasa siswa, beberapa siswa dengan kemampuan bahasa Inggris yang rendah mungkin merasa terbebani. Ini menunjukkan bahwa ada kebutuhan untuk menyeimbangkan penggunaan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dalam media pembelajaran agar dapat diterima oleh semua siswa (Graham & Yeh, 2023).

Menurut Zone of Proximal Development (ZPD) yang diperkenalkan oleh Vygotsky, siswa dapat belajar lebih efektif jika mendapatkan bantuan yang tepat sesuai dengan tingkat kemampuan mereka. Dalam konteks ini, PopUp Book bilingual dapat disesuaikan dengan ZPD siswa, di mana guru dapat memberikan dukungan tambahan bagi siswa yang kesulitan, sementara siswa yang lebih mampu dapat lebih mandiri dalam mempelajari materi. Penggunaan media bilingual yang seimbang juga sesuai dengan pendekatan Content and Language Integrated Learning (CLIL), yang menekankan pada pengajaran konten akademik melalui bahasa asing tanpa mengorbankan pemahaman siswa terhadap materi (Jean E. Curran & Chiou-lan Chern, 2021).

Beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan media bilingual dalam mata pelajaran sains tidak hanya memperkaya keterampilan bahasa siswa tetapi juga memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep-konsep ilmiah melalui pendekatan lintas disiplin. Namun, penyesuaian dan dukungan terhadap siswa dengan kemampuan bahasa yang berbeda-beda perlu dilakukan untuk memastikan efektivitas media ini (Piacentini et al., 2022).

4. Peluang Pemanfaatan Popup Book Bilingual dalam meningkatkan Literasi Sains dan Bahasa Inggris

Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan PopUp Book bilingual memiliki potensi besar dalam meningkatkan literasi sains dan bahasa Inggris siswa SD. Kombinasi antara elemen visual yang interaktif dan penggunaan bahasa Inggris sebagai pengantar dapat membantu siswa memahami konsep sains yang kompleks sekaligus mengembangkan kemampuan bahasa mereka.

Dalam konteks ini, teori Multimedia Learning relevan, di mana kombinasi antara gambar dan teks dapat memperkuat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. PopUp Book sebagai media interaktif juga memungkinkan siswa untuk memanfaatkan dua saluran pemrosesan informasi sekaligus (visual dan verbal), yang pada gilirannya dapat meningkatkan retensi informasi (Candra Sari et al., 2022). Hasil ini konsisten dengan penelitian lain, yang menemukan bahwa media pembelajaran berbasis visual dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang kompleks (Abrori et al., 2024).

Namun, tantangan praktis dalam penerapan media PopUp Book bilingual juga perlu dipertimbangkan. Guru membutuhkan pelatihan yang tepat dan alokasi waktu yang cukup untuk mempersiapkan dan menggunakan media ini secara efektif di kelas. Oleh karena itu, implementasi media ini diharapkan dapat dilakukan secara bertahap dengan dukungan dari pihak sekolah, sehingga manfaat penuh dari media ini dapat dirasakan oleh siswa (Eitel et al., 2021).

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan penggunaan PopUp Book bilingual dalam meningkatkan literasi sains dan bahasa Inggris siswa sekolah dasar, serta memahami tantangan yang dihadapi oleh guru dalam pengajaran topik-topik sains yang kompleks. Berdasarkan temuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa PopUp Book bilingual memiliki potensi yang signifikan dalam membantu siswa memahami konsep-konsep sains yang sulit, seperti magnet, listrik, dan teknologi. Media ini tidak hanya mendukung pemahaman siswa terhadap materi sains, tetapi juga mampu meningkatkan minat siswa terhadap penggunaan bahasa Inggris dalam pembelajaran.

CC BY SA

Secara khusus, guru merasa bahwa PopUp Book mampu menjadi solusi interaktif yang mempermudah siswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep abstrak. Temuan ini didukung oleh teori Cognitive Load dan Multimedia Learning, yang menunjukkan bahwa kombinasi elemen visual dan verbal dapat memperbaiki retensi informasi dan pemahaman konseptual siswa. Di sisi lain, siswa menunjukkan minat yang tinggi terhadap media ini, dengan sebagian besar dari mereka setuju bahwa media bilingual membuat pelajaran sains lebih menarik dan mudah dipahami.

Namun, penelitian ini juga mengungkapkan beberapa tantangan, terutama terkait dengan perbedaan kemampuan bahasa Inggris di antara siswa. Guru menyatakan bahwa penyeimbangan antara penggunaan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dalam media pembelajaran sangat diperlukan agar semua siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan baik. Oleh karena itu, meskipun PopUp Book bilingual menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan literasi sains dan bahasa, keberhasilannya akan sangat bergantung pada dukungan guru dan kesiapan siswa dalam menghadapi pembelajaran bilingual.

Dengan demikian, kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa PopUp Book bilingual dapat berfungsi sebagai alat pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan literasi sains dan bahasa Inggris siswa SD, dengan catatan bahwa implementasi yang efektif memerlukan pelatihan bagi guru dan penyesuaian penggunaan bahasa sesuai dengan kemampuan siswa

DAFTAR PUSTAKA

Abrori, F. M., Prodromou, T., Alagic, M., Livits, R., Kasti, H., Lavicza, Z., & Anđić, B. (2024). Integrating mathematics and science to explain socioscientific issues in educational comics for elementary school students. *Journal of Graphic Novels and Comics*, *15*(4), 508–524. https://doi.org/10.1080/21504857.2023.2292734

Bachtiar, B., & Irasuti, I. (2024). Empowering Indonesian EFL Teachers: The Transformative Impact of Visual Literacy Training on Teaching Materials. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *23*(8), 116–136. https://doi.org/10.26803/ijlter.23.8.7

Candra Sari, R., Rika Fatimah, P. L., Ilyana, S., & Dwi Hermawan, H. (2022). Augmented reality (AR)-based sharia financial literacy system (AR-SFLS): A new approach to virtual sharia financial socialization for young learners. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, *15*(1), 48–65. https://doi.org/10.1108/IMEFM-11-2019-0484

Chang, K.-E., Tai, Y.-W., Liu, T.-C., & Sung, Y.-T. (2024). Embedding dialog reading into AR picture books. *Interactive Learning Environments*, *32*(8), 3931–3947. https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2192758

Chen, K., Chu, S. L., Quek, F., & Schlegel, R. J. (2024). Integrating Making with Authentic Science Classes: An Approach and Evidence. *Journal of Science Education and Technology*, *33*(4), 479–492. https://doi.org/10.1007/s10956-024-10097-w

Chrupała, G. (2022). Visually Grounded Models of Spoken Language: A Survey of Datasets, Architectures and Evaluation Techniques. *Journal of Artificial Intelligence Research*, *73*, 673–707. https://doi.org/10.1613/jair.1.12967

Córdova-Hernández, L., Núñez Porras, P., & Hernández, J. (2024). Transnational language teaching activism for intercultural/bilingual education in elementary school settings. *Journal of Curriculum and Pedagogy*, *21*(3), 234–248. https://doi.org/10.1080/15505170.2024.2380323

Eitel, A., Prinz, A., Kollmer, J., Niessen, L., Russow, J., Ludäscher, M., Renkl, A., & Lindner, M. A. (2021). The Misconceptions About Multimedia Learning Questionnaire: An Empirical Evaluation Study With Teachers and Student Teachers. *Psychology Learning & Teaching*, *20*(3), 420–444. https://doi.org/10.1177/14757257211028723

Feng, J., Tan, W. H., & Yu, B. (2024). A systematic literature review of the impact of gamification instruction on students' problem-solving skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE), 13*(6), 4082. https://doi.org/10.11591/ijere.v13i6.29695

Graham, K. M., & Yeh, Y.-F. (2023). Teachers' implementation of bilingual education in Taiwan: Challenges and arrangements. *Asia Pacific Education Review*, *24*(3), 461–472. https://doi.org/10.1007/s12564-022-09791-4

Hartatik, S., Mariati, P., Nafiah, & Rahayu, D. W. (2024). Anime Negotiations in Public Pedagogy During the Pandemic for Elementary School Students. In R. K. Hamdan & A. Buallay (Eds.), *Artificial Intelligence (AI) and Customer Social Responsibility (CSR)* (Vol. 517, pp. 849–860). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-50939-1_68

Jean E. Curran & Chiou-lan Chern. (2021). Bilingual Education Using a CLIL Approach: In-Service Science Teachers' Perceptions of Science-English Classes Taught by Pre-Service English Teachers. *Taiwan International ESP Journal*, *12*(2). https://doi.org/10.6706/TIESPJ.202112_12(2).0001

Khaled. (2022). An interactive philosophical vision for textbook design to increase information value. *Proceedings - The Eleventh International Symposium GRID 2022*, 607–616. https://doi.org/10.24867/GRID-2022-p67

Khalid, I. L., Abdullah, M. N. S., & Mohd Fadzil, H. (2024). A Systematic Review: Digital Learning in STEM Education. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, *51*(1), 98–115. https://doi.org/10.37934/araset.51.1.98115

Le Thi Tuyet, T., Nguyen Thi, K., Tran Duc, H., Tran Thi Giao, X., Vo Thi, N., Huynh Kim Tuong, V., Do Thi Nhu, U., & Le Thi Mai, A. (2024). STEM education in primary schools of Southeast Asian countries: An analysis of scientific publications in the Scopus database from 2000 to 2022. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *20*(4), em2433. https://doi.org/10.29333/ejmste/14432

Liu, J. C., & Johnson, E. (2020). Instructional Development of Media-Based Science OER. *TechTrends*, *64*(3), 439–450. https://doi.org/10.1007/s11528-020-00481-9

Magnaye, L. Jr., Bustarde, J., & Orleans, A. (2024). Beliefs, Practices, and Challenges of Integrating Multimodality in Science in the New Normal. *Recoletos Multidisciplinary Research Journal*, *12*(1), 99–110. https://doi.org/10.32871/rmrj2412.01.08

Morabito, N. P. (2018). Life Sciences. In B. Johnson & Y. Pratt-Johnson (Eds.), *Inequalities in the Early Years* (1st ed., pp. 119–129). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315111155-10

Mulyanti, D., Agusiady, R., & Suhandoko, A. D. J. (2020). The integration of science material, technology and society (STS) from dual coding theory's perspective in distance education module. *International Journal of Advanced Science and Technology*, *29*(5), 4649–4659. Scopus. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85084580884&partnerID=40&md5=17f92a20b48bf01a70132ca21697fc51

Newbery-Jones, C. (2022). 'The Changes that Face Us': Science Fiction as (Public) Legal Education. *Law, Technology and Humans*, *4*(2), 137–151. https://doi.org/10.5204/lthj.2488

Paas, F., & Van Merriënboer, J. J. G. (2020). Cognitive-Load Theory: Methods to Manage Working Memory Load in the Learning of Complex Tasks. *Current Directions in Psychological Science*, *29*(4), 394–398. https://doi.org/10.1177/0963721420922183

Piacentini, V., Marques Vieira, R., & Simões, A. R. (2022). Can "Integrated Learning" with English support science education? A case study in Portugal. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *18*(6), em2114. https://doi.org/10.29333/ejmste/12069

CC BY SA

Qumillaila, Lestari, A. P., Kuboki, Y., & Hasim, F. (2022). Developing an E-Flipbook on Environmental Education to Promote Digital Literacy among Elementary School Students and Teachers in Rural Areas in Indonesia. *2022 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)*, 1–6. https://doi.org/10.1109/ICISS55894.2022.9915108

Relmasira, S. C., Lai, Y. C., & Donaldson, J. P. (2023). Fostering AI Literacy in Elementary Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) Education in the Age of Generative AI. *Sustainability*, *15*(18), 13595. https://doi.org/10.3390/su151813595

Rosqvist, I., Andersson, K., Sandgren, O., Lyberg-Åhlander, V., Hansson, K., & SahlÉn, B. (2022). Word definition skills in elementary school children – The contribution of bilingualism, cognitive factors, and social factors. *International Journal of Speech-Language Pathology*, *24*(6), 596–606. https://doi.org/10.1080/17549507.2021.2000027

Saa, S. (2024). Merdeka Curriculum: Adaptation of Indonesian Education Policy in the Digital Era and Global Challenges. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, *18*(3), e07323. https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n3-168

Schroeder-Strong, M. (2022). Motivational aspects of transformative education. *Theory and Research in Education*, *20*(1), 83–90. https://doi.org/10.1177/14778785221088133

Sofologi, M., Zafiri, M., & Pliogou, V. (2020). Investigating the Relationship of Working Memory and Inhibitory Control: Bilingual Education and Pedagogical Implications in Elementary School. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *19*(11), 163–183. https://doi.org/10.26803/ijlter.19.11.10

Suárez, M.-M., & Stansfield, C. W. (2023). Young learners' bilingual status and cognitive development in foreign language aptitude testing. *ITL - International Journal of Applied Linguistics*, *174*(2), 291–315. https://doi.org/10.1075/itl.22017.sua

Supianto, Sri, M., Jenny Indrastoeti Siti, P., Siti, I., Sukarno, & Hasan, M. (2024). Exploring teacher acceptance of the merdeka curriculum in Indonesia: A diffusion of innovation analysis. *Multidisciplinary Science Journal*, *6*(12), 2024267. https://doi.org/10.31893/multiscience.2024267

Susrawan, I. N. A., Suandi, N., Sudiana, I. N., & Dewantara, I. P. M. (2024). Indonesian Textbooks Oriented on Social Integration and 21st Century Skills in Higher Education: Validity, Practicality, and Effectiveness. *International Journal of Language Education*, *8*(1). https://doi.org/10.26858/ijole.v8i1.60910

White, R. L., Bennie, A., Vasconcellos, D., Cinelli, R., Hilland, T., Owen, K. B., & Lonsdale, C. (2021). Self-determination theory in physical education: A systematic review of qualitative studies. *Teaching and Teacher Education*, *99*, 103247. https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103247

Wijekumar, K., Zhang, S., & McKeown, D. (2024). Introduction to the Special Issue: Misalignment, Misinterpretation, and Misappropriation of Literacy Research to Practice and Policy. *Technology, Knowledge and Learning*, *29*(3), 1157–1167. https://doi.org/10.1007/s10758-023-09725-y

Yuliani, S., & Linarta, A. (2024). Seeing Beyond Words: An Investigation of Students' Opinions on Interactive Murals for Vocabulary Teaching. *World Journal of English Language*, *14*(2), 174. https://doi.org/10.5430/wjel.v14n2p174

Zheng, R., Cordner, H., & Spears, J. (2022). The impact of annotation on concrete and abstract visual representations in science education: Testing the expertise reversal effect. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *17*(1), 18. https://doi.org/10.1186/s41039-022-00194-y