

**PENGEMBANGAN E-BOOK BERBASIS SETS MATERI SISTEM IMUN UNTUK MELATIH KETERAMPILAN LITERASI SAINS PADA PESERTA DIDIK**

***Development of E-Book Based on SETS on Immune System Topic to Train Students' Science Literacy Skills***

**Shofiatuz Zuhlia**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: [shofiatuzzuhlia.21055@mhs.unesa.ac.id](mailto:shofiatuzzuhlia.21055@mhs.unesa.ac.id)

**Raharjo**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: [raharjo@unesa.ac.id](mailto:raharjo@unesa.ac.id)

**Abstrak**

Era pendidikan abad ke-21, peserta didik dituntut memiliki beberapa keterampilan, seperti keterampilan literasi sains dan penguasaan teknologi informasi. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *E-Book* berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) yang valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan literasi sains pada materi sistem imun. Indikator literasi sains yang digunakan yakni mengidentifikasi pengetahuan dan fenomena ilmiah dengan tepat, mengubah data dari satu bentuk ke bentuk yang lain, serta menganalisis dan menarik kesimpulan yang tepat. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Development, and Disseminate*). Validitas *E-Book* diperoleh dari penilaian ahli materi, ahli media, dan guru Biologi SMA. Kepraktisan diukur melalui hasil keterbacaan dan angket respons peserta didik. Keefektifan diperoleh dari hasil tes literasi sains berupa *pretest* dan *posttest*. Penelitian ini diuji cobakan pada 20 peserta didik kelas XI-4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-Book* berbasis SETS dinyatakan sangat valid dengan skor 3,88. Kepraktisan *E-Book* dilihat dari hasil uji keterbacaan menunjukkan teks berada pada level 11, sesuai untuk peserta didik kelas 10, 11, dan 12 SMA, serta diperkuat oleh respons positif peserta didik 98,79%. *E-Book* berbasis SETS dinyatakan efektif dengan nilai N-Gain sebesar 0,85 yakni kategori tinggi dan ketuntasan hasil belajar peserta didik sebesar 100%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa *E-Book* berbasis SETS yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran untuk melatih keterampilan literasi sains. Keberhasilan ini tidak terlepas dari berbagai fitur interaktif dalam *E-Book* yang dirancang selaras dengan indikator literasi sains.

**Kata Kunci:** Buku Elektronik, Literasi Sains, Pendekatan SETS, Sistem Imun

**Abstract**

*In the era of 21st century education, students are required to possess several skills, such as scientific literacy skills and proficiency in information technology. This research aimed to design and develop an E-Book based on the Science, Environment, Technology, and Society (SETS) approach, which is valid, practical, and effective for enhancing students' scientific literacy, particularly in learning about the immune system topic. The scientific literacy indicators used included accurately identifying scientific knowledge and phenomena, converting data from one form to another, and analyzing and drawing appropriate conclusions. The development process utilized the 4D model, which includes the stages of Define, Design, Develop, and Disseminate. To ensure validity, the E-Book was reviewed by material experts, media experts, and senior high school biology teachers. Practicality was measured through a readability analysis and feedback gathered from student questionnaires. Effectiveness was assessed using scientific literacy tests administered as both pretests and posttests. The trial involved 20 students of class XI-4. Results showed that the E-Book achieved a high validity score of 3.88. The practicality of E-Book was seen from the results of readability tests score at level 11, appropriate for grades 10 to 12 and a 98.79% positive response from students. The SETS-based E-Book was declared effective, with an N-Gain score of 0.85, which falls into the high category, and a student learning mastery rate of 100%. The interactive features, aligned with scientific literacy indicators, significantly contributed to the success of the E-Book in supporting student learning.*

**Keywords:** Electronic Book, Science Literacy, SETS Approach, Immune System

## PENDAHULUAN

Keterampilan literasi sains menjadi salah satu kompetensi kunci yang perlu dikuasai oleh peserta didik di era abad ke-21. Keterampilan ini membantu mereka dalam merespons berbagai persoalan global dan membuat keputusan yang didasarkan pada data serta pengetahuan ilmiah yang akurat. Selaras dengan penelitian Pratiwi dkk. (2019), literasi sains memiliki peran penting dalam memahami aspek lingkungan, kesehatan, sosial, dan teknologi. Oleh karena itu, dengan menerapkan literasi sains, diharapkan dapat membekali peserta didik di Indonesia dengan kemampuan dalam mengatasi tantangan dan menemukan solusi atas permasalahan yang terjadi.

Studi yang dilakukan oleh PISA mengungkapkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia berada pada level yang rendah. Kondisi ini juga tercermin pada peserta didik di SMA Negeri Mojoagung. Pada pelaksanaan PISA tahun 2022, Indonesia menempati posisi ke-63 dari total 81 negara dengan skor literasi sains sebesar 383 (OECD, 2023). Sementara itu, pada tahun 2018, skor literasi sains Indonesia tercatat sebesar 396 dan menempatkan negara ini di peringkat ke-70 dari 78 negara peserta (OECD, 2019). Hal ini disebabkan oleh keterbatasan bahan ajar yang tersedia, rendahnya pemahaman terhadap konsep sains, serta latihan soal yang masih berfokus pada aspek kognitif.

Materi Sistem Imun dalam Biologi merupakan salah satu topik yang berpotensi untuk melatihkan literasi sains. Materi Sistem Imun termuat dalam Capaian Pembelajaran fase F yaitu ditujukan kepada peserta didik kelas XI SMA. Menurut Sari dkk. (2018) karakteristik konsep yang sulit diamati secara langsung dalam materi Sistem Imun membuat peserta didik mengalami kesulitan dalam memahaminya. Materi ini juga memiliki tingkat kontekstual tinggi karena kejadian yang berhubungan dengan Sistem Imun sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Utami dkk., 2018). Berdasarkan hasil wawancara antara peneliti dan guru Biologi di SMA Negeri Mojoagung, diketahui bahwa beberapa peserta didik masih mengalami kendala dalam memahami materi tentang Sistem Imun.

Permasalahan rendahnya literasi sains dapat diatasi dengan inovasi pembelajaran berupa bahan ajar kontekstual dan interaktif. Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada pengembangan *E-Book* berbasis pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) yang dirancang khusus guna melatihkan literasi sains pada materi Sistem Imun. Pendekatan ini termasuk dalam

strategi pembelajaran IPA/Biologi yang mendorong peserta didik untuk menghubungkan materi pelajaran dengan empat elemen utama, yaitu Sains (*Science*), Lingkungan (*Environment*), Teknologi (*Technology*), dan Masyarakat (*Society*), sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna (Simatupang dan Purnama, 2019). *E-Book* ini dikembangkan untuk mendukung pembelajaran mandiri dan kolaboratif, serta melatih aspek kompetensi sains seperti mengidentifikasi pengetahuan dan fenomena ilmiah dengan tepat, mengubah data dari satu bentuk ke bentuk lain, menganalisis dan menarik kesimpulan dengan tepat (OECD, 2023).

Penerapan Kurikulum Merdeka yang mendorong pemanfaatan teknologi dan pembelajaran mandiri dapat didukung dengan pemanfaatan *E-Book* berbasis SETS yang inovatif. *E-Book* (*Electronic Book*) merupakan publikasi elektronik yang memiliki konten multimedia (teks, gambar, animasi, dan video) serta bisa dibaca secara elektronik menggunakan *smartphone* ataupun laptop (Wardani dkk., 2021). Penelitian Kinanti & Raharjo (2021), mengungkapkan bahwa penggunaan *E-Book* dalam pembelajaran juga dapat melatih literasi sains peserta didik.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan *E-Book* berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada materi Sistem Imun yang layak diukur dari validitas, kepraktisan, dan keefektifan guna melatih literasi sains peserta didik SMA.

## METODE

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan dengan menerapkan model 4D sebagai kerangka desainnya. Model tersebut terdiri atas empat tahapan, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebarluasan). Penelitian ini dilakukan mulai bulan Maret 2025 hingga April 2025. Tahap pengembangan dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA, Unesa. Sementara tahap uji coba dilaksanakan di SMA Negeri Mojoagung secara terbatas dengan melibatkan 20 peserta didik kelas XI.

Tahap *Define* terdiri dari lima tahap, termasuk analisis kurikulum sekolah, yakni menggunakan Kurikulum Merdeka, untuk menilai kebutuhan pengembangan buku elektronik yang berfokus pada keterampilan literasi sains. Analisis peserta didik ditujukan kepada peserta didik kelas XI-4 yang dapat dilatihkan keterampilan literasi sainsnya dan terbiasa menyelesaikan tugas dengan cara berdiskusi. Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep

utama yang terdapat di materi Sistem Imun, kemudian disusun menjadi peta konsep yang sistematis. Analisis tugas yakni memaparkan berbagai tugas yang akan diterapkan kepada peserta didik selama kegiatan pembelajaran. Terakhir, perumusan tujuan pembelajaran yang bertujuan untuk menyusun materi, acuan isi penyusunan *E-Book* serta kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* agar terarah dan sistematis.

Tahap *Design*, bertujuan untuk menyusun desain pembelajaran dalam bentuk *E-Book* berbasis SETS tentang materi Sistem Imun. Tahap ini terdiri dari pemilihan media yakni dengan mendesain *E-Book* berukuran A4 dengan aplikasi canva premium. Font yang dipakai yakni *Times New Roman* dan *Bree Serif*. Desain *E-Book* diunggah pada aplikasi *Flip PDF Professional* agar bisa dibolak-balik dan di desain interaktif seperti gambar dan video yang bisa di *pop up*.

Tahap *Develop*, yakni tahap pengembangan guna menghasilkan *E-Book* berbasis SETS materi Sistem Imun guna melatihkan keterampilan literasi sains yang memenuhi kelayakan berdasarkan penilaian para ahli. Indikator literasi sains yang dilatihkan yakni mengidentifikasi pengetahuan dan fenomena ilmiah dengan tepat, mengubah data dari satu bentuk ke bentuk lain, serta menganalisis dan menarik kesimpulan dengan tepat. Tahap ini diawali dengan membuat desain awal yang akan di telaah oleh dosen dan diseminarkan. Setelah itu, dilakukan penilaian oleh para validator. Apabila produk *E-Book* dinyatakan valid berdasarkan hasil validasi, langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba terbatas kepada 20 peserta didik kelas XI-4 di SMA Negeri Mojoagung.

Tahap *Disseminate*, dilakukan dengan menyusun artikel penelitian terkait produk yang dikembangkan kemudian diperoleh karya ilmiah yang dipublikasikan sebagai rujukan.

Penelitian ini menggunakan beberapa metode yang meliputi metode validasi, metode uji keterbacaan grafik Fry, metode angket respons peserta didik, serta metode tes berupa *pretest* serta *posttest*. Data yang diperoleh dari validator berisi angka-angka penilaian berdasar skala Likert 1-4 yang kemudian ditotal untuk memperoleh rata-rata dengan rumus:

$$\text{Skor validitas } E\text{-Book} = \frac{\text{Jumlah skor total yang didapatkan}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \dots (1)$$

Berdasarkan kriteria kevalidan, *E-Book* dikatakan valid digunakan apabila memperoleh nilai  $\geq 2,51$  dan berada dalam kategori valid (Riduan, 2018).

Kepraktisan *E-Book* diukur dengan metode uji keterbacaan dan angket respons peserta didik. Prosedur uji keterbacaan *E-Book* dilakukan dengan cara memilih tiga sampel bacaan pada *E-Book* yang masing-masing terdiri dari 100 kata, diambil secara representatif dari bagian awal, tengah, dan akhir *E-Book*. Setelah sampel baca ditentukan, dilakukan perhitungan terhadap jumlah kalimat dan suku kata (dikalikan angka 0,6). Hasil dari perhitungan digunakan sebagai acuan dalam proses konversi ke grafik Fry, yakni grafik yang digunakan untuk menentukan tingkat kelas (*grade level*) suatu teks. Keterbacaan *E-Book* dikatakan sesuai apabila pertemuan antara garis horizontal dan vertikal berada pada angka 11 yakni sesuai dengan jenjang kelas XI. Peneliti menggunakan angket sebagai instrumen untuk mengumpulkan data terkait tanggapan peserta didik terhadap *E-Book* berbasis pendekatan SETS. Instrumen yang digunakan yakni lembar angket respons peserta didik yang disusun dalam bentuk skala Guttman. Angket tersebut selanjutnya diisi oleh peserta didik setelah mengikuti pembelajaran yang memanfaatkan *E-Book* berbasis SETS. *E-Book* berbasis SETS dikatakan praktis apabila angket respons positif peserta didik mencapai  $\geq 71\%$  dengan kriteria positif (Riduan, 2018).

Efektivitas *E-Book* berbasis pendekatan SETS dievaluasi melalui pemberian tes *pretest* dan *posttest*. Masing-masing tes terdiri dari lima soal uraian yang disusun mengacu pada indikator literasi sains. Peserta didik dinyatakan mencapai ketuntasan belajar apabila memperoleh skor di atas Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP), yaitu minimal 76. Untuk mengukur peningkatan hasil belajar antara *pretest* dan *posttest*, digunakan rumus tertentu yaitu:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100 \dots (2)$$

Peneliti menghitung peningkatan kemampuan literasi sains menggunakan rumus N-Gain berikut ini.

$$(g) = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor} - \text{skor pretest}} \dots (3)$$

Skor N-Gain yang telah dihitung kemudian dianalisis dengan menggunakan tabel kriteria skor N-Gain. Analisis ini bertujuan guna mengetahui peningkatan keterampilan literasi sains peserta didik sesudah menerapkan *E-Book*. Hasil pembelajaran mengalami peningkatan yang signifikan dengan kriteria tinggi yakni skor N-Gain diperoleh lebih dari 0,7 (Hake, 1999).

*E-Book* dinyatakan efektif jika peserta didik berhasil mencapai ketuntasan dalam menyelesaikan soal *posttest*. Adapun persentase keefektifannya dihitung menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Ketuntasan (\%)} = \frac{\text{Jumlah peserta didik tuntas}}{\text{Jumlah seluruh peserta didik}} \times 100\% \dots \quad (4)$$

Hasil perhitungan tersebut, selanjutnya diinterpretasikan sesuai kriteria penilaian dari Riduwan (2018). *E-Book* dikatakan efektif dalam melatihkan keterampilan literasi sains, bila peserta didik mendapatkan skor minimal 71% kategori efektif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan *E-Book* berbasis SETS terkait sistem imun ini bertujuan guna melatih literasi sains pada peserta didik kelas XI. *E-Book* didesain menggunakan aplikasi Canva Premium. Setelah desain yang dibuat selesai, *E-Book* diunggah ke aplikasi PDF *Professional* agar dapat dibolak-balik (diflip) dan interaktif. *E-Book* ini dilengkapi dengan berbagai fitur yang dirancang guna mengasah keterampilan literasi sains peserta didik. Selain itu, kemudahan dalam mengakses konten serta penyajian fitur yang interaktif turut mendukung proses pembelajaran secara optimal, menjadikan *E-Book* sebagai bahan ajar yang adaptif terhadap kebutuhan pembelajaran abad 21 (Azhar dkk., 2024).

Fitur-fitur yang termuat dalam *E-Book* adalah fitur *BioFact*, *BioWatch*, *BioBuzz*, *BioReview*, dan *BioActivity*, serta Aplikasi SETS. Fitur *BioFact* menyajikan wawasan bersifat informatif yang berkaitan dengan materi dan kehidupan sehari-hari. Fitur *BioWatch* menyajikan video tentang materi sistem imun untuk menambah wawasan peserta didik. Fitur *BioBuzz* menyajikan tugas terkait materi sistem imun. Fitur *BioReview* mengajak peserta didik untuk menyimpulkan materi sistem imun berdasarkan data. Fitur *BioActivity* menyajikan aktivitas untuk pemahaman materi dan keaktifan peserta didik. Fitur Aplikasi SETS berisi materi sistem imun yang dihubungkan dengan keempat unsur SETS.

Karakteristik *E-Book* yang dikembangkan adalah tersedianya pertanyaan yang bisa langsung dijawab peserta didik melalui tombol interaktif “click here” yang terhubung ke *google form* sebagai tempat pengumpulan tugas. Penggunaan *google form* memudahkan peserta menjawab dan mengirim jawaban secara online melalui *smartphone* (Harlin dkk., 2024). *E-Book* ini juga dilengkapi fitur flip untuk membalik halaman dengan mudah, disertai suara penanda, serta fitur interaktif seperti video yang dapat menarik minat baca. Hal ini selaras dengan Wardani dkk. (2021), bahwa fitur dalam *E-Book* membantu peserta didik menciptakan pengalaman belajar melalui metode yang beragam dan mencegah kejemuhan saat proses pembelajaran berlangsung.

Pengembangan *E-Book* ini menggunakan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*).

**Zuhlia, Shofiatuz dan Raharjo: Pengembangan E-Book Berbasis SETS**

Menurut Simatupang dan Purnama (2019), SETS mencakup lima aspek utama yakni domain konsep, proses, aplikasi, kreativitas, dan sikap. Domain konsep berisi materi sains seperti pengertian, fungsi, pertahanan nonspesifik dan spesifik, jenis imunitas, program dan jenis imunisasi, dan gangguan sistem imun yang sudah termuat dalam *E-Book*. Domain proses ditampilkan melalui fitur *BioBuzz* yang meminta peserta didik mengubah data vaksinasi hepatitis B dari tabel ke diagram batang. Domain aplikasi terlihat pada fitur *BioFact*, di mana peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan fakta tentang sistem imun dalam kehidupan sehari-hari. Fitur *BioReview* juga mendukung domain ini dengan aktivitas menganalisis jenis vaksin dan hubungan kualitas tidur dengan sistem imun, diikuti pertanyaan analisis dan kesimpulan.

Domain kreativitas terlihat dalam fitur *BioFact*, di mana peserta didik membaca bacaan tentang pentingnya menjaga kesehatan tubuh dari patogen, lalu membuat poster edukatif secara berkelompok menggunakan Canva. Kegiatan ini melatih keterampilan berpikir kreatif, komunikasi visual, dan kolaborasi dalam menyampaikan pesan ilmiah secara menarik dan mudah dipahami. Selain memahami konsep, peserta didik juga belajar mengomunikasikannya secara inovatif, sekaligus menumbuhkan tanggung jawab sosial dan kepedulian terhadap kesehatan. Hal ini juga mencerminkan domain sikap. Poster yang dibuat dapat dijadikan media kampanye di sekolah melalui mading atau media sosial, sehingga hasil belajar berdampak lebih luas. Poster dapat dijadikan salah satu media pembelajaran dalam pendidikan (Pratama dkk., 2022). Menurut Syafii (2023), pembelajaran dengan produk kreatif seperti poster dapat meningkatkan kreativitas peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembuatan *E-Book* berbasis SETS memiliki kemampuan untuk memberikan pembelajaran yang bermanfaat bagi peserta didik. Salah satu contohnya adalah fitur *BioFact*, di mana peserta didik tidak hanya dididik tentang pentingnya melindungi diri dari patogen, tetapi juga ditantang guna mengomunikasikan pemahamannya melalui pembuatan poster edukatif menggunakan aplikasi Canva. Kegiatan ini tidak hanya melatih keterampilan berpikir kreatif dan kolaboratif, tetapi juga memperkuat keterkaitan antara materi sains dengan kehidupan nyata. Penelitian oleh Putri dkk. (2024), menyatakan bahwa pembuatan poster dalam pembelajaran dapat meningkatkan kreativitas dan kemampuan merumuskan ide ilmiah. Menurut Nisa dan Tirtoni (2023), menyatakan bahwa “active learning poster comment” mampu memberikan peningkatan yang



signifikan terhadap hasil belajar peserta didik. Penggunaan *E-Book* mendukung pembelajaran yang holistik dan relevan, sejalan dengan karakteristik pembelajaran abad 21.

Validasi *E-Book* berbasis SETS tentang materi Sistem Imun dilakukan oleh 3 validator. Ringkasan hasil keseluruhan dari proses validasi disajikan secara sistematis dalam Tabel 1, yang memuat data penilaian dari para validator.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil validasi oleh validator

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata	Kriteria
<b>Kelayakan penyajian</b>			
1.	Tampilan fisik <i>E-Book</i>	3,93	Sangat valid
2.	Layout halaman <i>E-Book</i>	4	Sangat valid
3.	Kesesuaian tipe huruf	4	Sangat valid
4.	Kualitas warna	3,83	Sangat valid
5.	Kualitas gambar	3,92	Sangat valid
6.	Kualitas video	3,92	Sangat valid
7.	Kesesuaian fitur <i>E-Book</i> berbasis SETS dengan literasi sains	3,60	Sangat valid
<b>Rata-rata skor penyajian</b>		3,88	Sangat valid
<b>Kelayakan isi</b>			
8.	Kesesuaian dan Kebenaran konsep	3,67	Sangat valid
9.	Aspek pembelajaran	3,78	Sangat valid
10.	Aspek rangkuman	3,89	Sangat valid
11.	Kesesuaian <i>E-Book</i> dengan unsur SETS	3,92	Sangat valid
12.	<i>E-Book</i> dapat melatihkan keterampilan literasi Sains	3,89	Sangat valid
<b>Rata-rata skor isi</b>		3,83	Sangat valid
<b>Kelayakan kebahasaan</b>			
13.	Penggunaan bahasa	3,89	Sangat valid
14.	Struktur bahasa	4	Sangat valid
15.	Penggunaan istilah	3,92	Sangat valid
<b>Rata-rata skor kebahasaan</b>		3,94	Sangat valid
<b>Rata-rata keseluruhan</b>		3,88	Sangat valid

Secara keseluruhan, nilai validitas *E-Book* berbasis SETS pada materi Sistem Imun adalah 3,88 dalam kriteria sangat valid, yang menunjukkan bahwa penyajian materi sudah sangat layak dari segi pedagogi dan desain pembelajaran. Pendekatan SETS mengintegrasikan konteks nyata dalam pembelajaran sains, sehingga peserta didik dapat menghubungkan konsep ilmiah dengan masalah lingkungan, teknologi, dan sosial yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini sejalan dengan pandangan konstruktivisme yang dikembangkan

oleh Piaget dan Vygotsky, menyatakan bahwa interaksi dengan lingkungan dan pengalaman sosial membentuk pengetahuan secara mandiri (Sudirman dkk., 2024).

Validitas *E-Book* berbasis SETS materi sistem imun ditinjau dari kelayakan penyajian mendapatkan rerata skor 3,88 dengan kategori sangat valid. Hal ini berarti penyajian materi sudah disusun secara sistematis, kaya visual (gambar dan video), layout rapi, dan menarik. Daya tarik visual dan pemilihan huruf yang nyaman dibaca juga memperkuat penyampaian materi sistem imun melalui *E-Book*. Khusna & Kuswanti (2024), menyatakan bahwa penggunaan warna yang selaras, gambar-gambar terlihat jelas, dan jenis huruf yang nyaman dibaca dapat membuat pembaca tidak merasa bosan.

Komponen kelayakan isi mendapatkan rerata 3,83 yang menunjukkan bahwa kategori ini sangat valid. Buku elektronik berisi materi yang relevan dengan kurikulum, mencakup tujuan pembelajaran, dan akurat secara ilmiah. Isi *E-Book* juga telah mampu menyajikan materi sistem imun secara komprehensif, yang meliputi konsep dasar, jenis pertahanan tubuh, jenis imunitas, dan penerapan konsep dalam konteks kehidupan sehari-hari yang termuat dalam fitur *BioFact* dan Aplikasi SETS. Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian Hidayati dan Indana (2025), bahwa kelayakan isi dikatakan valid berarti materi yang disajikan sudah sesuai dengan kebenaran konsep.

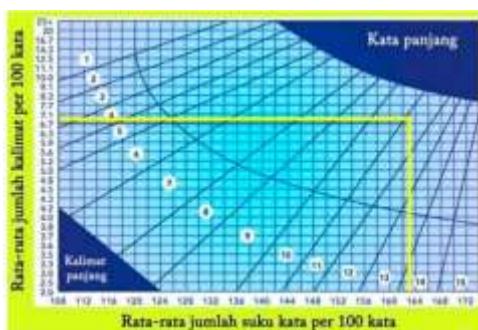
Kelayakan kebahasaan memperoleh skor rerata 3,94 dan tergolong dalam kategori sangat valid. Capaian ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahasa dalam *E-Book* sudah jelas serta selaras dengan tingkat kemampuan dan perkembangan peserta didik. Kelayakan kebahasaan merupakan aspek penting dalam pengembangan bahan ajar sebab memengaruhi pemahaman peserta didik terhadap isi materi dan efektivitas pembelajaran (Widiastuti, 2020). Selain itu, Aflisia dan Hazuar (2020) mengungkapkan bahwa penggunaan bahasa yang komunikatif dalam bahan ajar dapat mendorong interaksi aktif dan meningkatkan keterlibatan peserta didik di kelas.

Kepraktisan *E-Book* berbasis SETS didapatkan melalui dua instrumen utama yakni uji keterbacaan terhadap isi *E-Book* serta angket respons peserta didik. Keterbacaan diukur dengan menggunakan formula keterbacaan Fry, bertujuan untuk mengukur tingkat kesulitan bacaan berdasarkan jumlah kalimat dan jumlah suku kata setiap 100 kata. Berdasarkan ketiga sampel teks yang diambil dari *E-Book* maka didapatkan hasil uji keterbacaan *E-Book* yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji keterbacaan *E-Book*

Sampel	Hal	$\sum$ kalimat/ 100 kata	$\sum$ suku kata x 0,6	Level
Awal	1	8,08	165	11
Tengah	13	5,77	160,8	11
Akhir	32	6,75	163,2	11
Rata-rata		6,86	163	11

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh informasi mengenai tingkat keterbacaan dari *E-Book* berbasis SETS, yakni pada ketiga sampel teks yang diambil berada pada level 11, yang menunjukkan bahwa *E-Book* sesuai digunakan pembaca pada tingkat kelas XI SMA. Rata-rata dari hasil analisis keterbacaan dari ketiga sampel teks ditampilkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Hasil uji keterbacaan pada setiap sampel

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa tingkat keterbacaan *E-Book* berbasis SETS pada materi Sistem Imun berada pada level 11 yang ditunjukkan melalui garis warna kuning. Hasil pertemuan antara perhitungan jumlah kalimat dan suku kata, selanjutnya ditambahkan dan dikurangi dengan angka 1, sehingga kelas yang cocok untuk teks tersebut adalah kelas 10, 11, dan 12 (Fatin dan Yunianti, 2018).

*E-Book* berbasis SETS yang memuat materi sistem imun termasuk bahan ajar dengan tingkat keterbacaan yang baik serta mudah dipahami oleh peserta didik, sebagaimana dibuktikan oleh hasil analisis keterbacaan yang diperoleh. Selaras dengan penelitian Pavita dan Subiyanto (2021), bahwa keterbacaan suatu teks yang baik berarti kalimat yang digunakan dalam menyusun teks bacaan mudah dipahami oleh pembaca. Teks bacaan yang berperingkat kurang baik berarti teks tersebut sulit dipahami oleh pembaca karena pemilihan kata yang terlalu tinggi. Fitriani dan Putra (2021) menyatakan bahwa apabila suatu teks memiliki tingkat keterbacaan yang baik, maka hal tersebut dapat berdampak positif terhadap peningkatan minat belajar, kemampuan mengingat, dan kebiasaan membaca dari pembacanya.

Kepraktisan selanjutnya diukur dari hasil respons peserta didik setelah memanfaatkan *E-Book* berbasis SETS selama pembelajaran pada materi Sistem Imun. Hasil angket respons diisi oleh 20 peserta didik XI-4 ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil respons positif peserta didik

No	Pernyataan	Respons Positif (%)	Kriteria
1.	Kelayakan isi	98,33	Sangat praktis
2.	Kelayakan penyajian	96,88	Sangat praktis
3.	Kelayakan kebahasaan	100	Sangat praktis
4.	Kesesuaian dengan unsur SETS	100	Sangat praktis
5.	Kesesuaian dengan indikator literasi sains	98,75	Sangat praktis
Rata-rata		98,79	Sangat praktis

Berdasarkan rekapitulasi rata-rata seluruh aspek pada respons peserta didik, dapat diartikan bahwa *E-Book* berbasis SETS praktis untuk digunakan. Hal ini karena persentase rata-rata penilaian keseluruhan komponen *E-Book* berbasis SETS mendapatkan skor sebesar 98,79% yang dikategorikan sangat positif. Temuan ini konsisten dengan pendapat yang dikemukakan oleh Novitasari dan Tiara (2022); Yevira (2023); Suradi dkk., (2024), bahwa penggunaan bahan ajar berbasis SETS memperoleh respons positif dan praktis dari peserta didik.

Berdasarkan Tabel 3, aspek isi mendapat respons sangat positif dengan rata-rata 98,33%. Peserta didik ada yang kurang setuju dengan pernyataan bahwa peta konsep yang disajikan membantu memahami materi. Hal ini karena terdapat beberapa istilah yang belum familiar, sehingga peserta didik tersebut merasa belum mengerti terkait materi yang akan dipelajari. Efektivitas peta konsep sangat bergantung pada pemahaman peserta didik terhadap simbol, susunan informasi, dan keterkaitan antar komponen. Apabila peta konsep disusun tanpa memperhatikan latar belakang kognitif peserta didik, maka tidak semua peserta didik dapat menggunakanannya secara optimal sebagai alat bantu belajar (Nurlina dkk., 2021).

Selanjutnya pada pernyataan *E-Book* memudahkan untuk mempelajari materi sistem imun dengan baik, terdapat satu peserta didik yang menjawab "Tidak". Berdasarkan tanggapan pada angket respons, peserta didik

tersebut merasa kurang cocok menggunakan buku elektronik karena terdapat latihan soal di setiap sub materi. Setiap materi terdapat latihan soal dapat membantu meningkatkan pemahaman materi, namun tidak semua peserta didik nyaman dengan model tersebut. Selaras dengan penelitian Ritonga dan Rahma (2021), bahwa gaya belajar seseorang mempengaruhi cara seseorang dalam menyerap informasi terhadap bentuk penyajian materi.

*E-Book* berbasis SETS mendapatkan respons positif sebesar 98,33% pada aspek isi karena sebagian besar peserta didik menilai isi *E-Book* mudah dipahami, relevan dengan kehidupan sehari-hari, dan mampu memperluas wawasan mereka dengan informasi baru. Menurut Fatimatuzzahrah dkk. (2024), konten pembelajaran yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, akan mendorong seseorang membangun makna belajar secara lebih mendalam dan meningkatkan keterlibatan dalam proses pembelajaran. Selain itu, pembelajaran berbasis SETS mampu mendorong peserta didik dalam memahami keterkaitan antara konsep sains dan fenomena nyata (Suryawati dan Osman, 2017), sehingga materi yang disajikan tidak hanya informatif tetapi juga kontekstual.

Aspek penyajian *E-Book* berbasis SETS mendapat respons sangat positif dengan rata-rata 96,88%. Hal ini terjadi karena satu peserta didik lebih menyukai buku cetak dan penjelasan langsung, serta merasa ukuran huruf terlalu kecil. Sesuai penelitian Amelia dkk. (2025), ukuran huruf yang tidak tepat dapat mengganggu fokus dan pemahaman. Selain itu, terdapat peserta didik yang merasa warna kurang kontras, menyebabkan kelelahan mata, sehingga perbaikan dapat dilakukan dengan menyesuaikan warna latar dan teks. Satu peserta didik juga mengalami kesulitan karena koneksi internet tidak stabil yang menghambat pengoperasian *E-Book*.

Aspek kebahasaan *E-Book* berbasis SETS mendapat respons sangat positif dengan persentase 100%. Hal ini menunjukkan *E-Book* sudah memenuhi prinsip kebahasaan yang baik dan mengaitkan materi sistem imun dengan kehidupan sehari-hari. Sesuai dengan Putri dan Subando (2025), bahasa yang kontekstual memudahkan pemahaman dan ingatan peserta didik. Penggunaan kalimat sederhana, jelas, dan komunikatif penting agar informasi tersampaikan efektif, serta disesuaikan dengan jenjang SMA, seperti yang diungkapkan Gustiar dkk. (2023).

Seluruh peserta didik (100%) memberikan tanggapan sangat positif terhadap kesesuaian *E-Book* dengan unsur-unsur SETS. *E-Book* ini dinilai berhasil mengintegrasikan keempat unsur SETS secara harmonis, mengaitkan materi

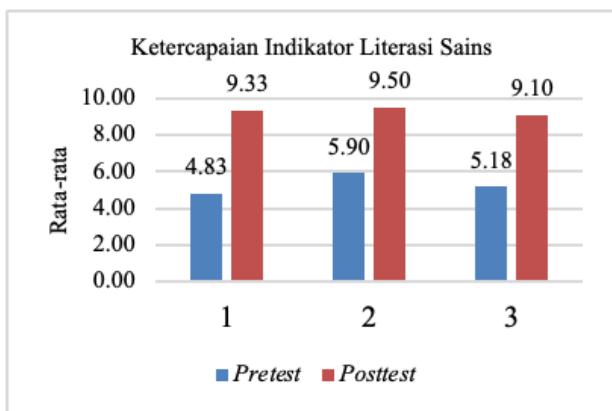
dengan konteks kehidupan nyata. Unsur sains tercermin dalam penyajian konsep sistem imun secara ilmiah, unsur lingkungan melalui hubungan dengan kebersihan dan pola hidup sehat, unsur teknologi lewat penggunaan vaksin, obat, dan humidifier, serta unsur masyarakat melalui isu imunisasi dan peran individu dalam menjaga kesehatan. Keterpaduan ini membantu peserta didik memahami bahwa sains tidak berdiri sendiri, melainkan terhubung erat dengan kehidupan, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (Hardianti dkk., 2021).

Aspek kesesuaian *E-Book* dengan indikator literasi sains mendapat respons sangat positif sebesar 98,75%. Salah satu peserta didik kurang setuju pada pernyataan kemampuan mengubah data dari satu bentuk ke bentuk yang lain. Peserta didik tersebut kesulitan mengonversi data dari tabel ke diagram, khususnya dalam menentukan sumbu X dan Y, sehingga membutuhkan latihan rutin. Menurut OECD (2019), kemampuan ini termasuk indikator literasi sains dan dipengaruhi oleh pemahaman penyajian data serta kemampuan numerik dasar. Meski *E-Book* sudah menyediakan fitur *BioBuzz* untuk melatih hal ini, namun tidak semua peserta didik langsung terampil, sehingga perlu latihan mendalam.

Keefektifan *E-Book* yang berfokus pada materi Sistem Imun melalui pendekatan SETS untuk melatihkan literasi sains, diukur dari hasil belajar peserta didik dan ketercapaian indikator literasi sains. Hasil belajar mengacu pada nilai *pretest* dan *posttest* yang masing-masing berjumlah 5 soal uraian. Penilaian hasil belajar dianggap mencapai ketuntasan apabila nilai yang diperoleh peserta didik memenuhi atau melebihi KKTP yang sudah ditetapkan sekolah yaitu 76. Hasil belajar berupa *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan skor N-Gain.

Hasil *pretest* dari 20 peserta didik memperoleh nilai rerata sebesar 51,8 dan dapat dikatakan 0% peserta didik tidak tuntas dalam mengerjakan *pretest*. Sedangkan hasil *posttest* memperoleh nilai rata-rata mencapai 92,7 dan dapat dikatakan 100% peserta didik tuntas dalam menjawab soal *posttest*. Hasil skor N-Gain mendapatkan rerata 0,85 dengan kategori tinggi. Perhitungan persentase ketuntasan didapatkan 100% peserta didik tuntas setelah memanfaatkan *E-Book* berbasis SETS dalam pembelajaran.

Keefektifan juga ditinjau berdasarkan ketercapaian indikator literasi sains yang berasal dari hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil tersebut disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rekapitulasi ketercapaian indikator literasi sains

Gambar 2 memperlihatkan grafik terkait peningkatan signifikan pada rata-rata *pretest* dan *posttest* ketiga indikator literasi sains yang digunakan. Nomor 1 merupakan indikator mengidentifikasi pengetahuan dan fenomena ilmiah dengan tepat. Nomor 2 merupakan indikator mengubah data dari satu bentuk ke bentuk yang lain. Nomor 3 merupakan indikator menganalisis dan menarik kesimpulan yang tepat. Dilihat dari hasil *posttest*, indikator tertinggi berada pada indikator kedua dengan nilai rata-rata sebesar 9,50. Sedangkan indikator terendah berada pada indikator menganalisis dan menarik kesimpulan yang tepat dengan nilai rata-rata sebesar 9,10.

Hasil perhitungan N-Gain menunjukkan bahwa peserta didik telah mencapai KKTP serta mampu menguasai materi dengan baik. Peningkatan nilai menandakan bahwa *E-Book* yang dikembangkan mampu mendorong pemahaman peserta didik mengenai konsep-konsep dalam sistem imun dan pembelajaran berbasis SETS dapat membantu peserta didik memahami konsep sains dan kaitannya dengan kehidupan, menjadikan proses belajar lebih relevan. Hal ini selaras dengan Febrianti dkk. (2023), yang menyatakan bahwa penggunaan buku elektronik berbasis SETS efektif dalam menguatkan literasi peserta didik, dengan peserta didik menunjukkan antusiasme tinggi dalam pembelajaran di kelas. Selain itu, *E-Book* yang dirancang secara interaktif dengan video dan tugas menjadikan peserta didik lebih aktif dan bersemangat untuk belajar. Hasnawiyah dan Maslena (2024), pemanfaatan media pembelajaran interaktif dapat memperkuat kemampuan peserta didik dalam mempelajari sains sekaligus membantu mereka memahami konsep secara lebih mendalam.

## PENUTUP

### Simpulan

Merujuk pada hasil dan pembahasan, *E-Book* berbasis pendekatan SETS materi Sistem Imun dalam rangka melatihkan keterampilan literasi sains, dapat disimpulkan bahwa *E-Book* berbasis SETS mendapatkan nilai sebesar 3,88 dengan kriteria sangat valid untuk kelayakan penyajian, kelayakan isi, dan kelayakan kebahasaan. Produk *E-Book* dianggap sangat praktis, seperti yang ditunjukkan oleh uji keterbacaan *E-Book* yang menunjukkan nilai pada level 11, sesuai dengan sasaran pengguna yakni kelas XI SMA, serta respons positif peserta didik yang mendapatkan rata-rata 98,79% dengan kriteria sangat praktis. Produk *E-Book* dinyatakan sangat efektif ditinjau dari hasil skor N-Gain sebesar 0,85 yakni kriteria tinggi dan persentase keefektifan sebesar 100%.

## Saran

Saran dari peneliti terkait penelitian pengembangan *E-Book* berbasis SETS materi Sistem Imun yang dirancang untuk melatih keterampilan literasi sains yaitu pada pengembangan selanjutnya disarankan untuk menambah *link website* yang menyediakan simulasi atau eksperimen interaktif terkait materi Sistem Imun.

## Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dr. Nur Kuswanti, M.Sc.St., Dr. Pramita Yakub, S.Pd., M.Pd., dan Himawati Adiapsari, M.Pd. yang menjadi validator dalam pengembangan *E-Book* berbasis SETS. Apresiasi juga disampaikan kepada peserta didik kelas XI-4 SMA Negeri Mojoagung tahun ajaran 2024/2025 yang sudah terlibat sebagai responden dalam penelitian terhadap *E-Book* berbasis SETS materi sistem imun

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Z., Suwardi, S., Rahmadani, A., Nisa, A. F., & Lestari, A. 2025. Pengembangan Media Pembelajaran SUMA (Seri untuk Membaca Anak) dalam Meningkatkan Membaca Permulaan Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 5(1), 118-134.
- Aflisia, N., & Hazuar, H. 2020. Pengembangan Bahan Ajar Bahasa Arab Berbasis Pendekatan Komunikatif. *Arabiyatuna: Jurnal Bahasa Arab*, 4(1), 111–130.
- Azhar, M., Wahyudi, H., & Yolanda, D. 2024. Integrasi Teknologi Dalam Buku Ajar: Menyongsong Keterampilan Abad 21. *Uluwwul Himmah Educational Research Journal*, 1(1), 43-55.
- Fatimatuzzahrah, F., Sakinah, L., & Alyasari, S. A. 2024. Problematika Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah: Tantangan Membangun Kualitas

- Pendidikan. *Jurnal Bintang Indonesia*, 2(1), 43-53.
- Fatin, I., & Yunianti, S. 2018. *Bahan Ajar Keterbacaan*. Surabaya: UM Surabaya Publishing.
- Febrianti, R., Prasasti, P. A. T., Kusumawati, N., & Irawan, N. 2022. Development of SETS Based E-book Teaching Materials in Strengthening Science Literacy in Elementary School. *IJECA (International Journal of Education and Curriculum Application)*, 5(3), 227-234.
- Fitriani, L. I., & Putra, N. M. D. 2021. Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Siswa MAN Blora pada Materi Gelombang Bunyi. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 10(1), 53-60.
- Gustiar, A. W., Saepurokhman, A., & Irianto, A. 2023. Analisis Kelayakan Isi dan Penggunaan Bahasa dalam Buku Teks Bahasa Indonesia Kelas IX SMP Karya Agus Trianto, dkk. sebagai Upaya Pemilihan Bahan Ajar Bermutu. *Literat-Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 2(1), 62-70.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. USA: Dept of Physics Indiana University.
- Hardianti, F., Setiadi, D., Syukur, A., Merta, I. W. 2021. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis SETS untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Pijar MIPA*, 16 (1), 68-74.
- Harlin, I., Dangnga, M. S., & Akib, M. 2024. Pemanfaatan *Google Form* sebagai Alat Evaluasi Pembelajaran Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMK YPPP Wonomulyo. *Iqra: Jurnal Ilmu Kependidikan dan Keislaman*, 19(1), 58-74.
- Hasnawiyah, H., & Maslena, M. 2024. Dampak Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif terhadap Prestasi Belajar Sains Siswa. *Jurnal Review Pendidikan Dasar*, 10(2), 167-172.
- Hidayati, N. A. R., & Indana, S. (2025). Pengembangan *Flipbook* pada Materi Keanekaragaman Hayati untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 14(1), 32-44.
- Khusna, U. A., & Kuswanti, N. 2024. Pengembangan *Booklet* Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan sebagai Bahan Ajar Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(3), 636-644.
- Kinanti, A. R., & Raharjo, R. 2021. The Validity and Readability of Ebook On Immune System to Upskill Students Scientific Literacy. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 647-654.
- Nisa, M. A., & Tirtoni, F. 2023. Pengaruh Pembelajaran *Active Learning Poster Comment* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Kurikulum Merdeka. *Visipena*, 13(2), 85-102.
- Novitasari, A., & Tiara, A. D. 2022. Pengembangan E-Modul SETS Berbasis *Flipbook Maker* Alternatif Pembelajaran Masa Pandemi Covid-19: Pengembangan E-Modul SETS Berbasis *Flipbook Maker* Alternatif Pembelajaran Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Bioshell*, 11(1), 11-18.
- Nurlina, W., Suprapto, P. K., & Ali, M. 2021. Pengaruh Media Peta Konsep terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Sub Konsep Sistem Indera. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 13(1), 42-47.
- OECD. 2019. *PISA 2018 Assesment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. 2023. *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*, PISA, Paris: OECD Publishing.
- Pavita, M. D. A., & Subiyanto, A. 2021. Analisis Keterbacaan Novel *Crazy Rich Asians* “Kaya Tujuh Turunan” Karya Kevin Kwan. *Anuva: Jurnal Kajian Budaya, Perpustakaan, dan Informasi*, 5(2), 263-273.
- Pratama, M. Y., Puspitawati, R. P., & Yakub, P. (2022). Pengembangan E-Poster Berbasis Infografis pada Materi Jaringan Pada Tumbuhan untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Analisis Siswa Kelas XI SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(3), 755-764.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. 2019. Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Peserta didik. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9(1), 34-42.
- Putri, A., Nurhafifah, I., Purbasari, N., Wardani, R. A., Wahdiati, A., & Sari, I. J. 2024. Student Creativity in Poster Making Using Project Based Learning. *Indonesian Journal of Biology Education*, 7(1), 1-6.
- Putri, N. N. E., & Subando, J. 2025. Efektivitas Model Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SD Negeri Ngombakan 01 Kecamatan Polokarto Kabupaten Sukoharjo. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan dan Kemasyarakatan*, 19(2), 1239-1252.
- Ridwan. 2018. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Ritonga, N. C., & Rahma, I. F. 2021. Analisis Gaya Belajar Vak pada Pembelajaran Daring terhadap Minat Belajar Siswa. *Jurnal Analisa*, 7(1), 76-86.
- Sari, S. L., Widayanto, A. W., & Kamal, S. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video

Animasi dalam *Smartphone* pada Materi Sistem Kekebalan Tubuh Manusia untuk Siswa Kelas XI di SMA Negeri 5 Banda Aceh. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan* (Vol. 5, No. 1).

Simatupang, H. & Purnama, D. 2019. *Handbook Best Practice Strategi Belajar Mengajar*. Surabaya: CV. Pustaka Media Guru.

Sudirman, Burhanuddin, & Fitriani. 2024. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran “Neurosains dan Multiple Intelligence*. Banyumas: PT. Pena Persada Kerta Utama.

Suradi, S., Akram, N., & Rahman, A. 2024. Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Pada Materi Lingkaran Siswa Kelas XI. *Issues in Mathematics Educations*, 8(2), 115-125.

Suryawati, E., & Osman, K. 2017. Contextual Learning: Innovative Approach Towards The Development of Students' Scientific Attitude and Natural Science Performance. *Eurasia Journal of mathematics, science and technology education*, 14(1), 61-76.

Syafii, I. 2023. Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek: Materi Hakikat Ilmu Kimia dan Metode Ilmiah. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian, dan Inovasi*, 3(1), 55-60.

Utami, H. D., Yuniastuti, A., & Rudyatmi, E. 2018. Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Asesmen Portofolio pada Materi Sistem Imun. *Journal of Biology Education*, 7(2), 202-208.

Wardani, M. A., Faiz, A., & Yuningsih, D. 2021. Pengembangan Media Interaktif Berbasis *E-Book* Melalui Pendekatan SAVI pada Pembelajaran IPA Kelas IV Sekolah Dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2), 230-239.

Widiastuti, N. L. G. K. 2020. Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Kontekstual dengan Konsep Tri Hita Karana untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 479-490.

Yevira, R. 2023. Pengembangan E-Modul Berbasis Sets untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pendidikan*, 2(1), 248-254.