



Pengembangan *E-Book* Berbasis STEM dengan Model *Inquiry Learning* untuk Meningkatkan Literasi Sains dan *Self-Regulated Learning* Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

Nilna Maya Kholida¹, Mohamad Fatih², Khoirul Wafa³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar

Surel: nilnamaya29@gmail.com¹, mohamadfatih@unublitar.ac.id²,

khoirulwafa0793@gmail.com³

Abstract

Science learning in elementary schools still faces challenges in improving students' science literacy and self-regulated learning, especially on photosynthesis material. The low level of these two abilities is related to the suboptimal use of technology in learning and the lack of interactive teaching materials. This study aims to develop a STEM-based e-book using the inquiry learning model to improve science literacy and self-regulated learning of fourth-grade students. The Research and Development (R&D) approach used mix methods and refers to the ASSURE model development stage and one group pretest-posttest design. The results indicated a validity score of 95% from material experts, 93% for media experts, and 91% language experts, all three were categorized as highly valid. Meanwhile, the feasibility score from the class teacher reached 94%, which falls into the highly feasible category. Scientific literacy and self-regulated learning abilities increased, where the Paired Sample T-Test results obtained a sig. value of 0.000 for both variables. Furthermore, the MANOVA test showed a sig. value for the scientific literacy variable of 0.019 and self-regulated learning of 0.000. Both variables have sig. values lower than the 0.05 significance level.

Keywords: E-book, Inquiry Learning Model, Science Literacy, Self-Regulated Learning, STEM

Abstrak

Pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih menghadapi kendala dalam meningkatkan literasi sains dan *self-regulated learning* siswa, khususnya pada materi fotosintesis. Rendahnya kedua kemampuan tersebut berkaitan dengan belum optimalnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran serta penggunaan bahan ajar yang kurang interaktif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *e-book* berbasis STEM dengan model *inquiry learning* untuk meningkatkan literasi sains dan *self-regulated learning* siswa kelas IV. Pendekatan yang digunakan *Research and Development* (R&D) dengan *mix methods* dan mengacu tahap pengembangan model ASSURE serta desain *one group pretest-posttest*. Hasil penelitian menunjukkan skor kevalidan ahli materi 95%, ahli media 93%, dan ahli bahasa 91% dimana ketiganya dikategorikan sangat valid. Sementara itu, skor kelayakan dari guru kelas mendapat 94% dengan kategori sangat layak. Kemampuan literasi sains dan *self-regulated learning* meningkat, dimana hasil *Paired Sample T-Test* memperoleh nilai sig. 0,000 pada kedua variabel. Uji MANOVA menunjukkan nilai sig. variabel literasi sains sebesar 0,019 dan *self-regulated learning* sebesar 0,000. Kedua variabel memiliki nilai sig. yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05.

Kata Kunci: *E-book*, Literasi Sains, Model *Inquiry Learning*, *Self-Regulated Learning*, STEM

PENDAHULUAN

IPAS menjadi mata pelajaran esensial di sekolah dasar yang menekankan keterlibatan aktif siswa melalui serangkaian kegiatan, seperti pengamatan, pengklasifikasian, penarikan kesimpulan, serta pelaksanaan percobaan sederhana (Mahmudah et al., 2024; Putri et al., 2025). Melalui pembelajaran semacam ini kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa dapat berkembang, yang menjadi modal utama dalam menghadapi berbagai tantangan global. Selain itu, kemajuan teknologi yang pesat telah menjadi elemen integral yang tak terpisahkan dari proses pembelajaran IPAS di era saat ini. Fauziah et al. (2025) menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi dapat membantu siswa memahami konsep melalui visualisasi, simulasi, serta berbagai bentuk penyajian yang lebih menarik. Tuntutan ini menjadi tantangan bagi guru untuk mampu menghadirkan pembelajaran yang lebih relevan dan bermakna.

Pengamatan yang dilakukan di SDN 1 Bendo Kota Blitar, ditemukan beberapa permasalahan yang menghambat optimalisasi pembelajaran IPAS. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan guru memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran, meskipun fasilitas teknologi sudah cukup memadai. Guru umumnya hanya menggunakan *powerpoint*, video, dan gambar dari internet untuk menunjang pembelajaran, serta sumber atau bahan ajar yang digunakan cenderung berpacu pada buku cetak yang kurang interaktif, lengkap, dan menarik bagi siswa. Permasalahan lain yang tampak yaitu kemampuan sains siswa, khususnya pada materi fotosintesis, masih tergolong rendah. Siswa cenderung menghafal tahapan

fotosintesis tanpa memahami proses dan faktor yang memengaruhinya, sehingga materi dianggap abstrak dan sulit dipahami. Kemandirian belajar siswa pun belum berkembang optimal, dimana siswa masih bergantung pada penjelasan guru atau bantuan teman saat menyelesaikan tugas.

Beberapa permasalahan tersebut muncul karena proses pembelajaran belum berpusat pada siswa. Alfi et al. (2022) menyatakan bahwa materi pembelajaran yang memuat banyak konsep dan cenderung sulit dipahami, membutuhkan strategi penyampaian yang inovatif agar proses belajar menjadi lebih interaktif dan kreatif. Pemanfaatan media ajar yang tepat dapat menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Sejalan dengan hal tersebut, Kristina et al. (2023) menjelaskan bahwa tujuan pembelajaran akan tercapai secara optimal apabila siswa dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi perangkat ajar yang mampu mengakomodasi keterlibatan aktif siswa sekaligus mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif.

Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan melalui inovasi bahan ajar berbasis teknologi yang disesuaikan dengan karakteristik siswa, salah satunya melalui pengembangan *e-book* interaktif. Fatih & Alfi (2021) menjelaskan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pendidikan perlu dioptimalkan agar pembelajaran dapat menyesuaikan kebutuhan dan karakteristik siswa yang beragam. Sejalan dengan hal tersebut, Azizah et al. (2025) menjelaskan bahwa pembelajaran dapat berjalan lebih optimal melalui

penggunaan media yang jelas dan mampu menarik perhatian siswa. *E-book* dipilih karena memiliki keunggulan dibandingkan bahan ajar cetak, terutama dari segi penyajian yang lebih variatif dan fleksibel. Media ini dirancang dengan memadukan berbagai elemen multimedia seperti video, animasi, *hyperlink*, serta latihan interaktif, sehingga materi dapat disajikan secara lebih menarik dan mudah diakses kapan saja (C. Chen et al., 2025; Şanal et al., 2025). Kemudahan akses tersebut turut mendorong kemandirian siswa dalam mengeksplorasi materi serta menyesuaikan dengan kebutuhan belajar di era digital.

E-book dikembangkan dengan memadukan pendekatan STEM agar mampu mengintegrasikan konsep sains dengan teknologi, rekayasa, dan matematika secara utuh, sehingga keterkaitan antar bidang ilmu dapat dipahami siswa secara lebih kontekstual. Abas et al. (2024) menjelaskan pembelajaran STEM membantu siswa memandang sains sebagai pengetahuan yang saling terhubung serta memiliki penerapan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, *e-book* juga disusun dengan merujuk pada langkah-langkah model pembelajaran inkuiri. Model ini dipilih karena mempermudah siswa memahami konsep sains secara lebih mendalam melalui keterlibatan aktif dalam proses belajar. Sufraeni & Arwinda (2025) menjelaskan bahwa *inquiry learning* menekankan aktivitas mengamati, mengajukan pertanyaan, melakukan penyelidikan, hingga menarik kesimpulan, sehingga pemahaman konsep terbentuk secara lebih mendalam. Perpaduan pendekatan STEM dan model *inquiry* dalam *e-book* menghadirkan pengalaman belajar yang tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga interaktif

dan melibatkan siswa secara aktif. Siswa berperan sebagai penyelidik yang mengeksplorasi konsep, mengaitkan materi dengan situasi nyata, serta memahami manfaat konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, kehadiran *e-book* berbasis STEM model *inquiry learning* diharapkan mampu mendukung pembelajaran sains yang lebih bermakna dan berpusat pada aktivitas siswa.

Materi yang dikembangkan dalam *e-book* berfokus pada konsep fotosintesis yang merupakan bagian dari materi esensial dalam pembelajaran IPAS. Fotosintesis adalah proses tumbuhan dalam menghasilkan makanan sendiri melalui pemanfaatan cahaya matahari, air, dan karbon dioksida (Oktaviana et al., 2023; Sahoo et al., 2025). Proses ini berlangsung di daun yang mengandung klorofil dan menghasilkan glukosa sebagai sumber energi serta oksigen yang penting bagi keberlangsungan makhluk hidup. Materi ini dipilih, karena berkaitan langsung dengan keseimbangan ekosistem, dimana manusia dan hewan tidak dapat bertahan hidup tanpa tumbuhan sebagai penghasil oksigen dan sumber pangan. Selain itu, berdasarkan hasil studi awal di SDN 1 Bendo, materi fotosintesis kerap dianggap abstrak oleh siswa, karena keterbatasan visualisasi tahapan proses fotosintesis, sehingga integrasi rekayasa dan teknologi melalui STEM dalam *e-book* dinilai tepat untuk membantu siswa memahami konsep fotosintesis secara lebih konkret.

Melalui penggunaan *e-book* berbasis STEM, siswa dapat mempelajari materi fotosintesis dengan lebih mudah karena penyajian materi dikemas secara interaktif dan menarik. Penyajian yang variatif ini membantu siswa memahami konsep secara lebih jelas sekaligus

mendorong keterlibatan aktif selama proses belajar. Keberhasilan pengembangan *e-book* ini diharapkan juga mampu berkontribusi pada peningkatan literasi sains siswa. Literasi sains dipahami sebagai kemampuan untuk memahami, mengomunikasikan, dan menerapkan pengetahuan ilmiah dalam memecahkan masalah sehingga dapat menumbuhkan sikap peduli terhadap lingkungan (Guerrero & Sjöström, 2025; Parisu et al., 2025). Kemampuan ini bukan sekadar penguasaan konsep, melainkan mencakup keterampilan berpikir kritis, menganalisis fenomena secara ilmiah, serta membuat keputusan berdasarkan bukti.

Selain mendukung pemahaman dan kemampuan literasi sains, penggunaan *e-book* juga berpotensi meningkatkan kemandirian belajar siswa. Khoirudin (2022) menyatakan bahwa *self-regulated learning* merupakan kemampuan siswa dalam mengelola proses belajarnya secara mandiri, meliputi pengaturan pikiran, perasaan, dan perilaku guna mencapai tujuan belajar yang telah ditetapkan. Kemampuan ini sangat penting bagi siswa untuk menghadapi lingkungan belajar yang menuntut inisiatif, pengambilan keputusan, serta pengelolaan waktu dan strategi belajar secara mandiri. Dengan demikian, penggunaan *e-book* berdampak pada peningkatan kedua kompetensi penting sebagai bekal siswa dalam pembelajaran di era saat ini.

Beberapa penelitian sebelumnya membuktikan penggunaan *e-book* berbasis STEM dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Riset Pratiwi & Rachmadiarti (2021) dengan judul “Pengembangan *E-Book* Berbasis STEM Materi Pertumbuhan dan Perkembangan

Tumbuhan untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains” menunjukkan bahwa penggunaan *e-book* berbasis STEM mampu melatih keterampilan literasi sains dan meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran. Hal serupa juga ditemukan pada penelitian A. N. Azizah et al. (2024) dengan judul “Pengembangan Modul Ajar IPAS Berbasis STEM untuk Mewujudkan Kemandirian Belajar Siswa Fase B”, menunjukkan bahwa kemandirian belajar siswa meningkat secara signifikan melalui penggunaan modul ajar berbasis STEM, sehingga menciptakan proses pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada siswa. Kedua temuan tersebut semakin memperkuat bahwa *e-book* berbasis STEM merupakan solusi yang tepat dalam meningkatkan literasi sains dan kemandirian belajar siswa di sekolah dasar.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang menunjukkan rendahnya literasi sains dan *self-regulated learning* siswa serta belum optimalnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, penelitian ini bertujuan mengembangkan *e-book* berbasis STEM dengan model *inquiry learning* pada materi fotosintesis. *E-book* yang dikembangkan diharapkan mampu memfasilitasi pembelajaran yang lebih bermakna sehingga membantu siswa memahami konsep fotosintesis secara lebih konkret serta meningkatkan literasi sains dan *self-regulated learning*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah R&D dengan *mix methods* yang bertujuan mengembangkan media pembelajaran sekaligus menguji efektivitasnya secara kuantitatif. Sugiyono (2023) menjelaskan R&D merupakan penelitian

yang melakukan perancangan, pengembangan, dan pengujian terhadap keabsahan produk yang dikembangkan. Model pengembangan yang dijadikan acuan adalah ASSURE dengan enam tahap, yaitu *Analyze Learners, State Objectives, Select Methods, Media and Materials, Utilize Media and Materials, Require Learner Participation*, dan *Evaluate*. Model ini dipilih karena sesuai dengan kebutuhan peneliti dalam mencapai sasaran pengembangan *e-book* berbasis STEM model *inquiry learning* terkait materi fotosintesis untuk meningkatkan literasi sains dan *self-regulated learning* siswa.

Selain itu, penelitian juga didasarkan pada desain *one group pretest-posttest*, karena sesuai dengan tujuan penelitian tanpa adanya kelas pembanding. Peneliti melakukan *pretest* diawal sebelum mendapatkan perlakuan, dan melakukan *posttest* setelah mendapatkan perlakuan, yakni untuk

mengetahui peningkatan literasi sains dan kemandirian belajar siswa setelah menggunakan *e-book*.

Subjek penelitian adalah 20 siswa kelas IV SDN 1 Bendo Kota Blitar. Teknik yang dilakukan dalam pengambilan data mencakup observasi, wawancara, angket, tes, serta dokumentasi. Data terkait kevalidan dan kelayakan *e-book* dianalisa menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Presentase

$\sum X$: Jumlah skor jawaban responden secara keseluruhan

$\sum Xi$: Jumlah skor maksimal secara keseluruhan

Skor perhitungan validasi dan kelayakan produk kemudian diinterpretasikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan dan Kelayakan Media

Presentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat Valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup Valid
21% - 40%	Tidak Valid
0% - 20%	Sangat Tidak Valid

Sumber: Sugiyono (2023)

Kedua variabel dalam penelitian menggunakan instrumen tes untuk literasi sains dan angket untuk *self-regulated learning*. Analisis data yang dilaksanakan meliputi uji instrumen, prasyarat dan hipotesis. Uji instrumen berupa validitas dan reliabilitas untuk mengetahui apakah instrumen tes dan angket valid dan reliabel. Rumus koefisien korelasi *Product Moment* digunakan dalam uji validitas dengan

indeks $\geq 0,404$. Sedangkan reliabilitas dengan *Cronbach's Alpha* dan indeks reliabilitas minimal $\geq 0,6$. Uji prasyarat berupa normalitas dengan rumus *Shapiro-Wilk* dan homogenitas dengan rumus *Levene* untuk menentukan apakah data bersifat normal dan homogen jika nilai sig. $> 0,05$. Pengujian hipotesis berupa *Paired Sample T-test* guna melihat pengaruh signifikan kedua variabel secara parsial dan uji MANOVA

secara simultan. *E-book* berbasis STEM dinyatakan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan literasi sains dan kemandirian belajar siswa secara parsial maupun simultan jika taraf signifikansi < 0,05. Keseluruhan prosedur analisis dilakukan dengan *SPSS Statistics 26*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian menghasilkan *e-book* berbasis STEM model *inquiry learning* materi fotosintesis. *E-book* tersebut dirancang untuk dapat menciptakan pembelajaran IPAS yang menarik dan berkontribusi pada literasi sains dan *self-regulated learning* siswa kelas IV SD. Model pengembangan yang dilaksanakan adalah ASSURE dengan enam tahapan, yaitu:

Analisis Siswa (*Analyze Learners*)

Tahap awal dalam penelitian berupa identifikasi masalah yang terdapat di lingkungan sekolah terutama dalam proses pembelajaran melalui kegiatan observasi dan wawancara. Permasalahan yang ditemukan di kelas IV SDN Bendo 1, meliputi: 1) Mengandalkan buku cetak sebagai sumber belajar, 2) Kurangnya pemanfaatan bahan atau media ajar berbasis digital yang interaktif oleh guru, dimana hanya memanfaatkan *powerpoint*, dan video dari YouTube, 3) Tingkat pemahaman konsep sains siswa terutama materi fotosintesis cenderung bersifat menghafal, dan 4) Kemandirian belajar siswa belum optimal dibuktikan dengan ketergantungan mereka terhadap bantuan guru atau teman.

Menetapkan Tujuan (*State Objectives*)

Tahap kedua adalah menentukan tujuan pembelajaran disesuaikan dengan

hasil analisis siswa sebelumnya dan mengacu pada kurikulum yang berlaku. Penyusunan tujuan menyesuaikan materi dan capaian pembelajaran. Tujuan yang ditetapkan, yakni: 1) Melalui kegiatan eksplorasi *e-book*, peserta didik dapat memahami konsep fotosintesis dengan baik, 2) Melalui kegiatan penyelidikan, peserta didik dapat menentukan faktor yang mempengaruhi proses fotosintesis dengan tepat.

Pemilihan Metode, Media dan Materi (*Select Methods, Media and Materials*)

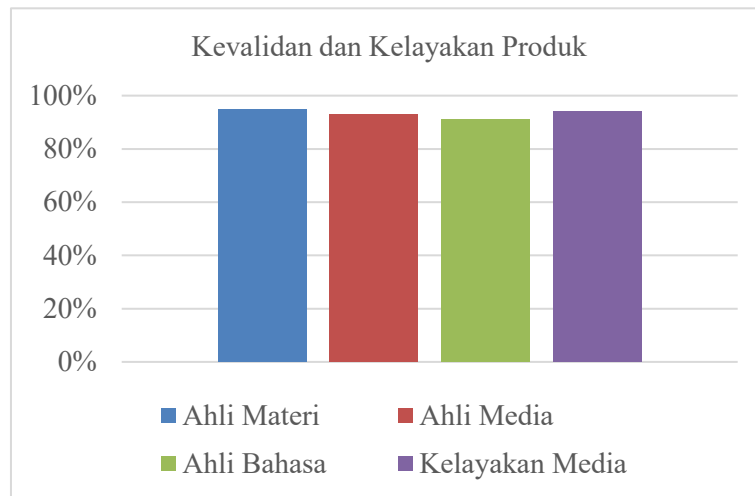
Tahap ini, peneliti menetapkan *e-book* sebagai bahan dan media ajar yang digunakan dengan memadukan pendekatan STEM dan langkah pembelajaran inkuiri dalam penyusunannya. Materi yang disajikan berfokus pada konsep fotosintesis dengan tampilan interaktif dan menarik dilengkapi animasi, video pendukung, latihan soal interaktif, *hyperlink*, dan contoh kontekstual yang relevan. *E-book* ini dapat diakses melalui tautan maupun pemindaian *barcode*, sehingga siswa bisa belajar kapan saja dan dimanapun yang nantinya sangat mendukung peningkatan kemandirian belajar siswa.

Pemanfaatan Media (*Utilize Media and Materials*)

Peneliti melakukan validasi produk *e-book* yang dikembangkan kepada para validator ahli, yakni materi, media, dan bahasa. Selain itu, melakukan uji kelayakan yang ditujukan kepada guru kelas IV SD, agar *e-book* dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil validasi materi mendapatkan skor akhir 95% dengan predikat sangat valid. Ahli media mendapat persentase 93% dengan kualifikasi sangat valid dan validasi bahasa memperoleh 91% yang

berkriteria sangat valid. Begitu juga dengan kelayakan yang mendapatkan persentase 94% dan berkategori sangat

layak. Tingkat kevalidan dan kelayakan produk oleh para validator dirangkum secara visual pada Grafik 1.



Grafik 1. Kevalidan dan Kelayakan Produk

Partisipasi Siswa (*Require Learner Participation*)

E-book berbasis STEM yang disusun dan telah melalui tahap validasi, diterapkan kepada siswa kelas IV SDN 1 Bendo berjumlah 20 siswa secara langsung sebanyak dua kali pertemuan. Pengukuran peningkatan literasi sains dan *self-regulated learning* juga dilakukan guna mengetahui efektivitas *e-book*. Data yang diperoleh digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan kedua kemampuan tersebut.

Data tes siswa di analisis untuk mengukur tingkat literasi sains antara sebelum dan sesudah penerapan *e-book* berbasis STEM. Instrumen yang akan digunakan sebelumnya diuji validitas dan reliabilitas, dimana seluruh butir soal valid ($\geq 0,404$) dan reliabel ($0,743 > 0,6$), sehingga instrumen dinyatakan layak untuk mengukur literasi sains. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata *pretest* siswa memperoleh skor 61 dan *posttest* sebesar 74,5. Kenaikan ini membuktikan adanya peningkatan

kemampuan setelah menggunakan *e-book*.

Data angket siswa di analisis untuk mengukur peningkatan *self regulated* siswa, baik sebelum dan setelah penggunaan *e-book*. Instrumen yang digunakan, diuji validitas dan reliabilitasnya terlebih dahulu. Hasilnya menunjukkan seluruh pernyataan angket valid ($\geq 0,404$) dan reliabel ($0,817 > 0,6$). Perhitungan rata-rata *pre* angket mendapatkan skor 69,05 dan *post* angket sebesar 85,65. Kenaikan skor tersebut membuktikan kemandirian belajar siswa meningkat setelah penggunaan *e-book*.

Selanjutnya dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas. Seluruh data dinyatakan berdistribusi normal dengan nilai signifikansi *pretest* sebesar 0,221, *posttest* 0,103, *pre* angket 0,388, dan *post* angket 0,291 yang seluruhnya lebih besar dari 0,05. Hasil uji homogenitas juga menunjukkan bahwa data variabel literasi sains dan *self-regulated learning*

bersifat homogen, dimana skor signifikansi masing-masing sebesar 0,416 dan 0,399. Seluruh nilai tersebut melebihi taraf signifikansi 0,05 sehingga data memenuhi persyaratan untuk dilakukan pengujian hipotesis.

Peneliti melakukan uji *Paired Sample T-Test* sebagai uji hipotesis guna mengetahui pengaruh parsial *e-book* berbasis STEM terhadap literasi sains dan kemandirian belajar siswa. Hasil pengujian hipotesis menggunakan *Paired Sample T-Test* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Paired Sample T-Test

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest LS - Posttest LS	-13.500	8.127	1.817	-17.304	-9.696	-7.429	19	.000
Pair 2	Pre Angket SRL - Post Angket SRL	-16.600	5.798	1.297	-19.314	-13.886	-12.803	19	.000

Skor signifikansi dari kedua variabel yang tertera pada tabel < 0,05, dimana literasi sains 0,000 dan *self-regulated learning* juga 0,000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *e-book* berbasis STEM berpengaruh signifikan terhadap kedua variabel secara parsial.

Uji MANOVA juga dilakukan peneliti guna melihat pengaruh *e-book* berbasis STEM terhadap literasi sains dan *self-regulated* siswa secara simultan. Hasil pengujian MANOVA disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji MANOVA

Tests of Between-Subjects Effects						
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Literasi Sains	1822.500 ^a	1	1822.500	6.035	.019
	Self-Regulated Learning	2755.600 ^b	1	2755.600	161.719	.000
Intercept	Literasi Sains	183602.500	1	183602.500	608.008	.000
	Self-Regulated Learning	239320.900	1	239320.900	14045.088	.000
Perlakuan	Literasi Sains	1822.500	1	1822.500	6.035	.019
	Self-Regulated Learning	2755.600	1	2755.600	161.719	.000

Error	Literasi Sains	11475.000	38	301.974		
	<i>Self-Regulated Learning</i>	647.500	38	17.039		
Total	Literasi Sains	196900.000	40			
	<i>Self-Regulated Learning</i>	242724.000	40			
Corrected Total	Literasi Sains	13297.500	39			
	<i>Self-Regulated Learning</i>	3403.100	39			
a. $R Squared = ,137$ ($Adjusted R Squared = ,114$)						
b. $R Squared = ,810$ ($Adjusted R Squared = ,805$)						

Berdasarkan hasil *Test of Between-Subjects Effects* pada bagian perlakuan, diperoleh nilai sig. variabel literasi sains sebesar 0,019 dan *self-regulated learning* sebesar 0,000. Keduanya berada di bawah taraf signifikansi 0,05, yang menunjukkan bahwa penggunaan *e-book* berbasis STEM memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kedua variabel. Hasil tersebut juga membuktikan bahwa pengaruh perlakuan lebih kuat pada variabel *self-regulated learning* dibandingkan literasi sains, sebagaimana


ditunjukkan oleh nilai signifikansi yang lebih rendah pada variabel *self-regulated learning*.

Evaluasi dan Revisi (*Evaluate and Revise*)

Tahap ini merupakan fase akhir dalam pengembangan *e-book*. Setelah melakukan validasi produk, peneliti melakukan pembenahan sesuai dengan masukan para ahli. Hasil revisi produk berdasarkan masukan disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Revisi Produk

Desain Setelah Revisi	Keterangan
	<p><i>Cover</i> telah diperbaiki agar lebih merepresentasikan materi yang disajikan dengan menambahkan keterangan mata pelajaran serta menyempurnakan ikon fotosintesis.</p>

Desain Sesudah Revisi	Keterangan
	<p><i>Hyperlink</i> dalam <i>e-book</i> telah diperbaiki supaya mengarah pada tautan ke situs <i>website</i> yang lebih valid dan terpercaya.</p>

Pembahasan

Pengembangan *E-book*

E-book berbasis STEM dikembangkan melalui tahapan model ASSURE. Pengembangan diawali dengan analisis siswa, dimana pemahaman konsep sains mereka masih sebatas hafalan tanpa memahami maknanya. Kemandirian belajar mereka juga belum berkembang maksimal. Hal tersebut diakibatkan karena guru belum mampu memanfaatkan media yang menunjang keaktifan siswa. Sumber belajar yang digunakan masih didominasi buku cetak dan terbatas dalam penggunaan media digital. Fauziah & Fatih (2021) menegaskan bahwa pemahaman siswa sangat dipengaruhi oleh media ajar yang digunakan. Media digital dinilai mampu menjawab kebutuhan tersebut. Meydi et al. (2023) menyatakan media digital sangat mendorong keterlibatan aktif siswa sekaligus mendukung pembelajaran mandiri.

Tahap selanjutnya menentukan tujuan pembelajaran yang didasarkan pada kondisi pembelajaran dan kebutuhan siswa. Penelitian ini mengarahkan tujuan pembelajaran pada peningkatan pemahaman konsep sains, khususnya fotosintesis, serta kemandirian belajar siswa melalui pengalaman belajar aktif. Selaras dengan pandangan Kristina et al. (2023) yang menyatakan tujuan dapat tercapai secara optimal apabila siswa dilibatkan dalam proses pembelajaran. Perumusan tujuan tersebut kemudian menjadi dasar dalam menentukan strategi, metode, dan media ajar. Melalui tahap ini, dihasilkan *e-book* berbasis STEM model *inquiry learning* yang berfokus pada materi fotosintesis.

E-book disajikan secara menarik dilengkapi video, gambar visual,

hyperlink, latihan soal, dan narasi interaktif. Selain itu, juga disesuaikan dengan pendekatan STEM dan tahapan *inquiry learning* agar siswa dapat mempelajari sains yang terintegrasi melalui kegiatan penyelidikan. Pendekatan tersebut selaras dengan teori konstruktivisme bahwa pembelajaran menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar (Pramana et al., 2024). Selanjutnya, peneliti menguji apakah *e-book* telah valid dan layak digunakan dalam pembelajaran kepada para ahli. Hasil ini menjadi dasar dalam menyiapkan materi, lingkungan belajar, dan kesiapan siswa sebelum *e-book* digunakan.

E-book yang telah tervalidasi, selanjutnya diuji cobakan dengan melibatkan siswa untuk mengeksplorasi materi secara mandiri. Melalui kegiatan ini, secara tidak langsung berdampak pada kemampuan pemahaman sains dan kemandirian belajar mereka. Setelah itu, di tahap akhir peneliti melakukan evaluasi dan revisi berdasarkan masukan dari para ahli agar produk yang dikembangkan lebih berkualitas.

Kevalidan dan Kelayakan *E-book*

Proses validasi dalam penelitian melibatkan empat validator, yaitu ahli materi, media, bahasa, serta guru kelas sebagai praktisi pembelajaran. Tahap ini bertujuan menilai kualitas produk sekaligus mengidentifikasi kekurangan untuk perbaikan. Hasil validasi materi memperoleh skor 95% dengan kategori sangat valid, menunjukkan kesesuaian materi dengan capaian kurikulum dan karakteristik siswa. Penilaian ahli media mencapai 93% dengan kategori sangat valid, mengindikasikan bahwa tampilan, pemilihan warna, keterbacaan teks, serta penempatan gambar telah proporsional dan mampu menarik perhatian siswa.

Fatih et al. (2023) menyatakan antusiasme belajar siswa dapat meningkat melalui perancangan media ajar yang baik. Sementara itu, validasi bahasa memperoleh skor 91% dengan kategori sangat valid, yang menunjukkan penggunaan bahasa telah sesuai kaidah dan mudah dipahami.

E-book yang dikembangkan juga diuji kelayakannya melalui penilaian guru kelas dan memperoleh 94% berkategori sangat layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *e-book* berbasis STEM mampu mendukung pelaksanaan pembelajaran IPAS di kelas, khususnya pada materi fotosintesis, baik dari segi kemudahan penggunaan maupun kesesuaiannya dengan kebutuhan siswa. Kelayakan ini mencerminkan bahwa media telah memenuhi aspek kebermanfaatan dan kepraktisan dalam pembelajaran. Nadzif et al. (2022) menyatakan bahwa media pembelajaran yang layak perlu memenuhi aspek kemudahan penggunaan, kebermanfaatan, serta kesesuaian dengan karakteristik siswa. Hasil ini juga diperkuat oleh Fatih & Alfi (2021) yang menjelaskan bahwa media dengan tingkat validitas dan kelayakan yang tinggi serta didukung tampilan visual yang menarik dapat memudahkan siswa dalam menerima informasi. Dengan demikian, *e-book* berbasis STEM terbukti valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Peningkatan Literasi Sains

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa meningkat setelah menggunakan *e-book* berbasis STEM dengan model *inquiry learning*. Integrasi STEM mendorong siswa mengeksplorasi fenomena ilmiah, menganalisis informasi, serta mengaitkan konsep fotosintesis dengan kehidupan

sehari-hari. Temuan ini sejalan dengan Abas et al. (2024) yang menyatakan bahwa STEM membantu siswa memahami keterkaitan antardisiplin ilmu dan penerapannya dalam kehidupan nyata. Pencapaian tersebut semakin diperkuat melalui penerapan *inquiry learning* yang mengarahkan siswa untuk mengamati fenomena, merumuskan pertanyaan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, serta menyusun kesimpulan berdasarkan bukti. Sufraini & Arwinda (2025) menegaskan pembelajaran inkuiri mendorong siswa membangun pengetahuan secara aktif melalui proses penyelidikan sehingga kemampuan berpikir ilmiah berkembang lebih optimal. Melalui rangkaian kegiatan tersebut, siswa terlatih menginterpretasikan data, menggunakan penalaran ilmiah, dan memecahkan masalah dalam konteks nyata. Dengan demikian, integrasi STEM dan *inquiry learning* dalam *e-book* mampu mendukung peningkatan literasi sains siswa secara efektif.

Peningkatan literasi sains siswa juga tidak terlepas dari karakteristik *e-book* yang interaktif. Melalui fitur digital yang terintegrasi, siswa dapat mengakses berbagai sumber informasi, mengeksplorasi materi fotosintesis secara lebih mendalam, serta menghubungkan konsep yang dipelajari dengan fenomena yang diamati. Hal ini selaras dengan pendapat C.-C. Chen & Tsai (2025) dan Yang et al. (2025) yang menegaskan bahwa *e-book* yang memadukan berbagai komponen teknologi mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Dengan demikian, *e-book* berbasis STEM mampu menjadi sarana yang mendukung pengembangan

literasi sains siswa melalui pengalaman belajar yang aktif dan kontekstual.

Peningkatan *Self-Regulated Learning*

Self-regulated learning atau kemandirian belajar siswa semakin meningkat setelah penggunaan *e-book* berbasis STEM dengan model *inquiry learning* dalam pembelajaran. Integrasi komponen STEM menghadapkan siswa pada permasalahan yang berkaitan dengan fenomena fotosintesis, sehingga mereka terdorong untuk menghubungkan konsep yang dipelajari dengan situasi nyata. Kegiatan tersebut menuntut siswa untuk menentukan strategi belajar, memanfaatkan berbagai sumber informasi, serta mengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Penerapan *inquiry learning* juga berdampak pada perkembangan kemandirian belajar melalui tahapan merumuskan pertanyaan, mencari informasi, menganalisis data, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan. Keterlibatan aktif dalam setiap tahapan pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk memantau pemahaman, mengidentifikasi kesulitan yang dihadapi, serta melakukan refleksi terhadap hasil belajar yang diperoleh.

Temuan tersebut didukung oleh Abror (2022) yang menjelaskan bahwa *self-regulated learning* merupakan kemampuan individu dalam mengatur strategi, waktu, dan lingkungan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, fitur interaktif yang tersedia dalam *e-book* memungkinkan siswa mengakses materi secara fleksibel sesuai kebutuhan dan kecepatan belajar masing-masing. Kondisi ini memberikan ruang bagi siswa untuk mengatur waktu belajar, menentukan prioritas, serta mengevaluasi kemajuan belajarnya secara mandiri. Hal

ini selaras dengan pendapat oleh Mahrufah & Rijanto (2024) yang menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi dapat mendorong siswa lebih proaktif dalam mengelola proses pembelajaran. Oleh karena itu, sinergi antara pendekatan STEM, model *inquiry learning*, dan fitur interaktif *e-book* mampu menciptakan pengalaman belajar yang mendorong siswa menjadi lebih mandiri, bertanggung jawab, dan aktif dalam mengarahkan pembelajarannya sendiri.

Pengaruh *E-book* Berbasis STEM Terhadap Peningkatan Literasi Sains dan *Self-Regulated Learning*

Hasil uji MANOVA menunjukkan bahwa penggunaan *e-book* berbasis STEM berpengaruh signifikan terhadap literasi sains dan *self-regulated learning* siswa secara simultan. Namun, hasil uji menunjukkan bahwa pengaruh *e-book* terhadap *self-regulated learning* lebih dominan dibandingkan literasi sains. Temuan ini mengindikasikan bahwa *e-book* menjadi media yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengelola proses belajarnya secara mandiri. Fitur *hyperlink* dalam *e-book* memungkinkan siswa menelusuri sumber informasi tambahan sesuai kebutuhan belajar, sedangkan akses yang fleksibel memungkinkan materi dipelajari kembali kapan saja tanpa bergantung pada waktu pembelajaran di kelas. Kondisi tersebut mendorong siswa untuk mengatur proses belajarnya sehingga perkembangan *self-regulated learning* menjadi lebih menonjol.

Temuan ini sejalan dengan pendapat Cahyono & Ambarwati (2025) yang menegaskan bahwa media pembelajaran yang interaktif dan responsif dapat mendukung berkembangnya kemandirian belajar

siswa. Karakteristik tersebut tampak pada *e-book* berbasis STEM yang dikembangkan, karena siswa diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi materi dan sumber belajar secara mandiri melalui berbagai fitur yang tersedia. Situasi ini selaras dengan teori konstruktivisme Piaget yang menjelaskan bahwa pembelajaran menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar, sehingga pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan belajar (Ulya, 2024). Melalui proses eksplorasi tersebut, siswa memperoleh ruang yang lebih luas untuk mengelola proses berpikir dan sikap belajarnya secara mandiri, sehingga kemampuan *self-regulated learning* dapat berkembang secara optimal.

E-book berbasis STEM yang dikembangkan juga berdampak pada peningkatan literasi sains, karena mampu membantu siswa memahami konsep fotosintesis dan menghubungkannya dengan fenomena ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Namun, literasi sains memerlukan proses yang lebih kompleks karena melibatkan pemahaman konsep, analisis informasi, interpretasi data, dan penarikan kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Kompleksitas tersebut menyebabkan peningkatan literasi sains cenderung berlangsung secara bertahap dibandingkan *self-regulated learning* yang langsung terfasilitasi melalui kebebasan akses yang diberikan oleh *e-book*. Hasil penelitian ini sekaligus memperkuat temuan Pratama et al. (2025) yang membuktikan bahwa media pembelajaran berbasis STEM efektif dalam meningkatkan *self-regulated learning* dan literasi sains siswa. Dengan demikian, *e-book* berbasis STEM yang dikembangkan tidak hanya berperan

dalam meningkatkan penguasaan konsep sains, tetapi juga menjadi sarana yang efektif untuk membentuk kemandirian belajar melalui pengalaman belajar yang aktif, fleksibel, dan berpusat pada siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, *e-book* berbasis STEM dengan model *inquiry learning* pada materi fotosintesis yang dikembangkan melalui tahapan ASSURE dinyatakan valid dan layak digunakan dalam pembelajaran di sekolah dasar. Implementasi *e-book* juga terbukti efektif meningkatkan literasi sains dan *self-regulated learning* siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi STEM, *inquiry learning*, dan teknologi digital dalam *e-book* dapat mendukung pembelajaran sains yang lebih aktif, mandiri, dan bermakna.

DAFTAR RUJUKAN

- Abas, S., Alirahman, A. D., & Mabur, H. (2024). Humanizing STEM-Based Learning (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) for the Transformation of Islamic Education in the 21st Century. *EDUCAN: JURNAL PENDIDIKAN ISLAM*, 8(1), 98–120. <https://doi.org/10.21111/educan.v8i1.11429>
- Abror, M. H. (2022). Self-Regulated Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 233–242. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i2.1100>
- Alfi, C., Fatih, M., & Islamiyah, K. I.

- (2022). Pengembangan Media Power Point Interaktif Berbasis Animasi pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*, 6(2), 351. https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v6i2.487
- Azizah, A. N., Sukamto, S., & Patonah, S. (2024). Pengembangan Modul Ajar IPAS Berbasis STEM Untuk Mewujudkan Kemandirian Siswa Fase B. *Elementary School: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-SD-An*, 11(2), 333–347. <https://es.upy.ac.id/index.php/es/article/view/4295>
- Azizah, K. S., Fatih, M., & Alfi, C. (2025). Sipoe Book Berbasis Augmented Reality Meningkatkan Self Regulated Learning Dan Literasi Sains Siswa Kelas VI Sekolah Dasar. *Elementary School: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-SD-An*, 12(1), 38–52. <https://es.upy.ac.id/index.php/es/article/view/4338>
- Cahyono, V. N. A., & Ambarwati, R. (2025). Pengembangan E-Book Interaktif sebagai Sumber Belajar Submateri Animalia Invertebrata untuk Melatihkan Kemandirian Siswa SMA Kelas X. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 14(1), 001–015. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v14n1.p001-015>
- Chen, C.-C., & Tsai, Y.-H. (2025). Effect of interactive e-book use on learning engagement, satisfaction and perceived learning. *Education and Information Technologies*, 30(11), 15757–15789. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13415-w>
- Chen, C., Chai, M., & Lin, P. (2025). Exploring the Impact of Interactive Multimedia E-Books on the Effectiveness of Environmental Learning, Pro-Environmental Attitudes, and Behavioural Intentions Among Primary School Students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(4). <https://doi.org/10.1111/jcal.70087>
- Fatih, M., & Alfi, C. (2021). Pengembangan Monopoli Karakter Berbasis Permainan Simulasi sebagai Upaya Peningkatan Kecerdasan Sosioemosi Siswa Sekolah Dasar di Kota Blitar. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*, 5(1), 51. https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v5i1.315
- Fatih, M., Khomaria, A., Aswitama, L. D., Al Latif, N., & Hidayat, M. M. (2023). Flip Book Digital Berbasis Augmented Reality Materi Balok dan Kubus Siswa Kelas V SDN Sumberjo 01 Kabupaten Blitar. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*, 7(3), 524. https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v7i3.770
- Fauziah, M., & Fatih, M. (2021). Pengembangan Media Interaktif Sparkol Videoscribe Sistem Pencernaan Manusia untuk Kelas V di SDN Damarwulan 1 Kabupaten Kediri. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 6(3), 596. <https://doi.org/10.28926/briliant.v6i3.697>
- Fauziyah, Z., Azzahra, S. F., Azka, H.,

- Putri, A. A., Arya, N. W., & Rif'iyati, D. (2025). Pemanfaatan Inovasi Digital PHET Sebagai Media Belajar Interaktif Siswa Pada Pembelajaran IPA Di SD/MI. *Prosiding SEMAI: Seminar Nasional PGMI*, 3, 89–104. <https://proceeding.uingusdur.ac.id/index.php/semmai/article/view/2845>
- Guerrero, G., & Sjöström, J. (2025). Critical scientific and environmental literacies: a systematic and critical review. *Studies in Science Education*, 61(1), 41–87. <https://doi.org/10.1080/03057267.2024.2344988>
- Khoirudin, M. (2022). Teknik Self-Regulated Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Self-Regulated Learning dan Kemandirian Belajar Siswa dalam Situasi Belajar Online Covid 19. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 8(3), 987. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i3.897>
- Kristina, K., Fatih, M., & Alfi, C. (2023). Pengembangan Media 3D Berbasis Augmented Reality Menggunakan PBL Materi Penggolongan Hewan untuk Meningkatkan Self Esteem Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 11(1), 59–72. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v11i1.25677>
- Mahmudah, Q. N., Aszahra, Y. Z., Afkarina, N. I., & Prayogo, M. S. (2024). PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN IPA BERBASIS INKUIRI DI TINGKAT SEKOLAH DASAR. *Pendikdas: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 49–61. <https://doi.org/10.56842/pendikdas.v5i2.216>
- Mahrufah, M., & Rijanto, T. (2024). Pengaruh Self-Regulated Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 9(2), 213–218. <https://doi.org/10.14421/jpm.2024.213-218>
- Meydi, S. F., Laksamana, E. I., Maharani, A., Wulandari, J. A., Mahardika, I. K., & Bektiarso, S. (2023). peranan e-book sains terhadap minat belajar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(2), 550–555. <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/3156>
- Nadzif, M., Irhasyuarua, Y., & Sauqina, S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif IPA Berbasis Articulate Storyline Pada Materi Sistem Tata Surya SMP. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(3), 17–27. <https://doi.org/10.55784/jupeis.Vol1.Iss3.69>
- Oktaviana, E. B. N., Desi, S., & Fitriana, S. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Etnomatematika Bernuansa Rumah Adat Provinsi Banten Pada Sekolah Dasar. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(4), 1835–1845. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i4.7195>
- Parisu, C. Z. L., Saputra, E. E., & Lasisi, L. (2025). Integrasi Literasi Sains Dan Pendidikan Karakter Dalam


- Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 5(1), 864–872. <https://doi.org/10.31004/jh.v5i1.2281>
- Pramana, P. M. A., Suarni, N. K., & Margunayasa, I. G. (2024). Relevansi Teori Belajar Konstruktivisme dengan Model Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar Siswa. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(2), 487–493. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i2.875>
- Pratama, M. R. I., Fatih, M., & Oktaviani, R. T. (2025). PENGEMBANGAN DIORAMA AIR ENERGI LISTRIK (DIOSTRIK) BERBASIS STEM PADA MATERI SIKLUS AIR DALAM MENINGKATKAN SELF REGULATED DAN LITERASI SAINS SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR. *JURNAL PENDIDIKAN DASAR PERKHASA: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 11(2), 1013–1027. <https://doi.org/10.31932/jpdp.v11i2.4786>
- Pratiwi, R. S., & Rachmadiarti, F. (2021). Pengembangan E-Book Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (Stem) Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 165–178. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n1.p165-178>
- Putri, S., Sukiman, & Dewanti, S. S. (2025). Assessment Instrument to Measure MI Students' Science Process Skills on Renewable Energy Topics: Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(9), 59–69. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i9.12563>
- Sahoo, R., Samanta, D., Sow, S., Ranjan, S., Nath, D., Sadhu, S., Kumar, N., Rana, L., Kumar, A., Roy, D. K., Dharminder, Kumar, R., Raigar, B. L., Das, S., & Panday, R. (2025). Nexus between photosynthesis and radiation use efficiency towards achieving sustainability in the era of climate change: an overview. *Discover Environment*, 3(1), 67. <https://doi.org/10.1007/s44274-025-00252-4>
- Şanal, S. Ö., Güler, T. D., & Torun, F. (2025). Supporting learning difficulties with e-book based on context-based teaching strategy from social perspective: design and experience. *Education and Information Technologies*, 30(11), 14661–14702. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13314-6>
- Sufraini, S., & Arwinda, P. (2025). Penerapan Metode Inquiry Dan Discovery pada Pembelajaran IPA di Madrasah Ibtidaiyah. *Mentari : Journal of Islamic Primary School*, 3(1), 18–28. <https://doi.org/10.59689/ment.v3i1.1656>
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. CV. Alfabeta.
- Ulya, Z. (2024). Penerapan Teori Konstruktivisme Menurut Jean



Vol. x No. x (Bulan) (Tahun), hlm xxx-xxx

p-ISSN : 2548-883X ||e-ISSN : 2549-1288

<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jgkp/article/view/xxxxx>

 : <https://doi.org/10.24114/jgk.vxix.xxxxx>

Piaget Dan Teori Neuroscience
Dalam Pendidikan/Application Of
Constructivism Theory According
To Jean Piaget And Neuroscience
Theory In Education. *Al-Mudarris:
Journal of Education*, 7(1), 12–23.
[https://e-journal.staima-
alhikam.ac.id/al-
mudarris/article/view/1855](https://e-journal.staima-alhikam.ac.id/al-mudarris/article/view/1855)

Yang, C. C. Y., Wu, J.-Y., & Ogata, H.
(2025). Learning analytics
dashboard-based self-regulated
learning approach for enhancing
students' e-book-based blended
learning. *Education and
Information Technologies*, 30(1),
35–56.
[https://doi.org/10.1007/s10639-
024-12913-7](https://doi.org/10.1007/s10639-024-12913-7)