

Pengembangan *E-comic* Berbasis STEM Melalui Model *Discovery Learning* Materi Siklus Air untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas V SD

Fariha Qalbi Ilmillahi Fauzi¹, Mohamad Fatih², Cindya Alfi³

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

Surel: farihaqalbiilmillahifauzi@gmail.com¹, mohamadfatih@unublitar.ac.id²,
cindyalfi22@gmail.com³

Abstract

Science learning in elementary schools still faces challenges in improving students' science literacy, particularly on water cycle material, due to teacher-centered instruction and limited use of interactive digital media. This study aimed to develop a STEM-based e-comic integrated with the discovery learning model to improve students' scientific literacy. A Research and Development (R&D) approach was employed using the ASSURE model along with a two group pretest-posttest design. Data were collected through questionnaires and tests, supported by observations, interviews, and documentation. Data analysis was carried out using percentage calculations and statistical testing in the form of an Independent Samples T-Test. The results revealed a significant difference in science literacy achievement between students who used the STEM-based e-comic and those who did not. The experimental group obtained a mean score of 89.20, while the control group scored 72.80, with a significance value of 0.000 (< 0.05). The developed media also met the criteria of being highly valid (95%) and highly feasible (88%) based on expert judgment. These findings indicate that the use of a STEM-based e-comic is effective in improving students' scientific literacy.

Keywords: Discovery learning, E-comic, Science Literacy, STEM

Abstrak

Pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih menghadapi kendala dalam meningkatkan literasi sains siswa, khususnya pada materi siklus air, karena pembelajaran masih berpusat pada guru dan penggunaan media digital interaktif belum optimal. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran berupa *e-comic* berbasis STEM melalui model *discovery learning* untuk meningkatkan literasi sains siswa. Pendekatan yang digunakan adalah R&D melalui model ASSURE serta desain *two group pretest-posttest*. Data dikumpulkan menggunakan angket, tes, serta didukung observasi, wawancara, dan dokumentasi. Analisis dilakukan melalui perhitungan persentase dan uji statistik berupa uji *Independent Sample T-Test*. Perbedaan capaian literasi sains antara siswa yang menggunakan media *e-comic* berbasis STEM dan yang tidak menggunakannya menunjukkan hasil yang signifikan. Kelompok eksperimen memperoleh nilai rata-rata 89,20, sedangkan kelompok kontrol sebesar 72,80, dengan signifikansi 0,000 ($< 0,05$). Media yang dikembangkan juga memenuhi kriteria sangat valid (95%) dan sangat layak (88%) berdasarkan penilaian ahli. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan *e-comic* berbasis STEM efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa.

Kata Kunci: *Discovery learning*, *E-comic*, Literasi Sains, STEM

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPAS memiliki peran strategis dalam kurikulum sekolah dasar karena berkontribusi dalam membentuk kemampuan berpikir ilmiah siswa sejak dini (de los Santos et al., 2025; Lu et al., 2025). IPAS tidak semata-mata menekankan pada penguasaan konsep. Penumbuhan rasa ingin tahu terhadap berbagai fenomena alam maupun sosial di lingkungan sekitar juga menjadi tujuan penting. Meylovvia & Julianto (2023) menyatakan bahwa IPAS membahas interaksi makhluk hidup dengan lingkungan dan alam semesta, sehingga mampu membangun pemahaman, sikap kritis, dan pola pikir ilmiah siswa.

Keberhasilan pembelajaran IPAS tidak hanya ditentukan oleh penyampaian materi, tetapi juga oleh ketepatan dalam pemilihan media pembelajaran. Proses pembelajaran di sekolah dasar menuntut penggunaan media yang konkret, menarik, serta sesuai dengan karakteristik perkembangan siswa (Iswanta et al., 2025; Oktania et al., 2025). Media pembelajaran berperan sebagai jembatan antara konsep abstrak dengan realitas yang membantu dalam meningkatnya pemahaman sekaligus menumbuhkan minat dan keterlibatan siswa. Penggunaan media yang lebih menarik dan variatif menjadi kebutuhan penting untuk mengoptimalkan proses pembelajaran (Aldi et al., 2025; Fatih et al., 2023).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi membuka peluang besar dalam pengembangan media pembelajaran yang lebih inovatif. Pemanfaatan perangkat digital di sekolah dasar dapat mendukung terciptanya pembelajaran yang interaktif,

kolaboratif, dan relevan dengan kebutuhan siswa (D'Elia et al., 2025; Kazlaris et al., 2025). Media digital tidak hanya mempermudah penyampaian materi, tetapi juga mampu memperkaya pengalaman belajar melalui berbagai bentuk visual dan interaksi. Hal ini sejalan dengan pendapat Fitri et al. (2024) yang menyatakan bahwa media digital dapat memperkuat pemahaman konsep sekaligus mendorong siswa untuk mengeksplorasi informasi secara lebih luas.

Hasil observasi dan wawancara yang dilaksanakan pada 15-20 Desember 2025 di SDI Wahid Hasyim menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dan berpusat pada guru, sehingga keterlibatan siswa cenderung rendah. Pemanfaatan teknologi juga belum dilakukan secara optimal, meskipun siswa telah terbiasa menggunakan perangkat digital dalam kegiatan sehari-hari. Media digital yang digunakan dalam pembelajaran masih terbatas pada *google form* dan *powerpoint*, sehingga variasi pembelajaran belum berkembang secara maksimal. Kondisi tersebut menyebabkan proses pembelajaran IPAS kurang menarik dan belum sepenuhnya membantu siswa memahami materi secara mendalam.

Temuan di lapangan menunjukkan bahwa materi siklus air menjadi salah satu materi yang cukup sulit dipahami siswa kelas V di SDI Wahid Hasyim. Kesulitan terlihat ketika siswa menjelaskan tahapan evaporasi, kondensasi, presipitasi, dan infiltrasi secara runtut. Sebagian besar siswa mampu menyebutkan istilah, tetapi belum dapat menggambarkan keterkaitan antarproses dalam satu siklus yang utuh.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa masih perlu ditingkatkan, terutama dalam memahami konsep ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, serta menghubungkan materi dengan peristiwa yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Penyampaian materi yang masih bersifat verbal tanpa dukungan visual yang memadai menyebabkan konsep-konsep tersebut dipahami secara terpisah dan cenderung abstrak.

Keterbatasan bahan ajar digital interaktif turut memengaruhi minat dan keterlibatan siswa selama pembelajaran. Sumber belajar yang digunakan masih didominasi buku LKS dan penjelasan guru, sedangkan media pembelajaran yang mampu menyajikan materi secara visual, kontekstual, dan interaktif belum tersedia secara memadai. Sementara itu, diketahui bahwa karakteristik siswa sekolah dasar cenderung lebih tertarik pada pembelajaran berbasis gambar, cerita, dan visual yang dekat dengan pengalaman mereka. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan media pembelajaran digital yang mampu memvisualisasikan konsep secara konkret, menarik, serta mudah diakses oleh siswa.

Salah satu media yang dinilai sesuai dengan kebutuhan tersebut ialah *e-comic* berbasis STEM. Syahmi et al. (2022) menjelaskan *e-comic* atau komik digital sendiri merupakan suatu bentuk cerita dengan tokoh atau karakter tertentu yang disajikan dalam bentuk gambar dan diakses melalui perangkat elektronik. Fatih (2023) menambahkan bahwa komik digital mampu meningkatkan minat belajar dan memperkuat pemahaman melalui gambar dan alur cerita yang interaktif. Penggunaan *e-comic* dinilai relevan dengan karakteristik siswa sekolah dasar yang

cenderung tertarik pada gambar, warna, dan alur cerita, sehingga materi yang bersifat abstrak seperti siklus air dapat dipahami dengan lebih mudah.

Pendekatan STEM memberikan nilai tambah dalam pembelajaran karena mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk memecahkan masalah nyata. Menurut Sukmawati & Rakhmawati (2023), pendekatan STEM dapat mengembangkan keterampilan seperti berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Ketika *e-comic* dipadukan prinsip STEM, siswa tidak sekedar memahami isi cerita, tetapi juga diajak untuk berpikir ilmiah melalui kegiatan analisis, pemecahan masalah, serta penerapan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari (Listiyowati et al., 2025; Lolang & Pratama, 2026).

Efektivitas *e-comic* berbasis STEM akan lebih optimal jika dipadukan dengan model *discovery learning*. Khasinah (2021) menjelaskan bahwa model *discovery learning* mendorong siswa menemukan konsep secara mandiri melalui proses pengamatan, pengumpulan data, analisis, dan penarikan kesimpulan. Penggunaan model ini membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa terlibat aktif dalam proses penemuan.

Materi yang dikembangkan dalam penelitian ini berfokus pada siklus air sebagai salah satu materi penting dalam pembelajaran IPAS kelas V sekolah dasar. Menurut Safitri et al. (2024), materi siklus air menjelaskan proses terjadinya siklus air, tindakan manusia yang memengaruhi siklus air, serta metode untuk menghemat air. Pemahaman materi ini penting untuk menanamkan kesadaran siswa dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan kelestarian sumber daya air.

Pengembangan *e-comic* juga bertujuan meningkatkan literasi sains siswa. Irsan (2021) menyatakan bahwa literasi sains mencermintakan kecakapan dalam mengidentifikasi konsep, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil keputusan berbasis bukti. Kemampuan ini penting agar siswa mampu merespons permasalahan lingkungan secara tepat.

Hasil penelitian terdahulu membuktikan bahwa media *e-comic* berbasis STEM berpengaruh positif terhadap literasi sains dan hasil belajar siswa sekolah dasar. Penelitian Sa'diyah et al. (2024) berjudul "Pengembangan Media Komik Digital Berbasis STEM pada Materi Gangguan Sistem Pernapasan Manusia" menunjukkan bahwa media komik digital mampu meningkatkan minat belajar dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Penelitian Handayani et al. (2021) berjudul "Pengembangan Media Komik Digital Berbasis STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar" menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa meningkat setelah diterapkan komik digital berbasis STEM. Kedua penelitian tersebut memberikan dasar kuat bahwa media *e-comic* merupakan inovasi pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan kemampuan ilmiah siswa.

Berdasarkan pembahasan tersebut, pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih menghadapi tantangan dalam meningkatkan literasi sains siswa, khususnya pada materi siklus air. Kondisi ini terlihat dari pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan belum optimalnya penggunaan media digital interaktif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan *e-comic* berbasis STEM melalui model

discovery learning pada materi siklus air untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas V SDI Wahid Hasyim Kabupaten Blitar. Media yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi alternatif pembelajaran IPAS yang lebih interaktif, menarik, dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan *Research and Development* (R&D) dan pendekatan kuantitatif. Pengembangan media menggunakan model *ASSURE* yang sesuai untuk perancangan media berbasis teknologi secara sistematis. Desain penelitian yang digunakan adalah *two group pretest-posttest design*, yang melibatkan kelompok kontrol dan eksperimen. Kedua kelompok tersebut sama-sama diberikan tes di awal (*pretest*) dan tes di akhir (*posttest*) untuk mengukur pengaruh dari perlakuan yang diberikan (Susanto et al., 2025; Tampubolon, 2023).

Subjek penelitian ini terdiri atas 20 siswa kelas V SDI Wahid Hasyim yang dibagi ke dalam dua kelompok dengan jumlah masing-masing 10 siswa. Teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, tes, dan angket. Teknik analisis data seperti analisis kevalidan, kelayakan, serta kemampuan literasi sains. Analisis kevalidan dilakukan berdasarkan penilaian ahli media, materi, dan bahasa. Sedangkan, analisis kelayakan dilakukan oleh guru sebagai praktisi pendidikan. Hasil analisis kemudian dihitung dalam bentuk persentase dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

P : Persentase

ΣX : Jumlah skor jawaban responden secara keseluruhan
 Hasil persentase dari para ahli kemudian dikategorikan berdasarkan

ΣXi : Jumlah skor maksimal secara Keseluruhan
 kriteria tingkat kevalidan, sebagaimana pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validasi

No.	Kriteria	Tingkat Validasi
1.	81,00%-100,00%	Sangat valid (tidak perlu revisi)
2.	61,00%-80,00%	Valid (tidak perlu revisi)
3.	41,00%-60,00%	Kurang valid (perlu revisi)
4.	21,00%-40,00%	Tidak valid (perlu revisi)
5.	0,00%-20,00%	Sangat tidak valid (perlu revisi)

Sumber: Sugiyono (2023)

Hasil persentase dari angket kelayakan kemudian dikategorikan

berdasarkan kriteria tingkat kelayakan, sebagaimana pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kelayakan

No.	Kriteria	Tingkat Kelayakan
1.	81,00%-100,00%	Sangat layak (tidak perlu revisi)
2.	61,00%-80,00%	layak (tidak perlu revisi)
3.	41,00%-60,00%	Kurang layak (perlu revisi)
4.	21,00%-40,00%	Tidak layak (perlu revisi)
5.	0,00%-20,00%	Sangat tidak layak (perlu revisi)

Sumber: Sugiyono (2023)

Keabsahan instrumen penelitian diperiksa terlebih dahulu melalui uji validitas dan reliabilitas. Selanjutnya, dilakukan pengujian prasyarat statistik berupa uji normalitas dan homogenitas sebelum analisis hipotesis dilaksanakan menggunakan *Independent Sample T-Test*. Rumus uji yang digunakan sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

t_{hitung} : Nilai hitung yang akan dibandingkan dengan t_{tabel}

S_p : Standar deviasi gabungan

\bar{x}_1 : Rata-rata nilai kelompok 1

\bar{x}_2 : Rata-rata nilai kelompok 2

n_1 : Jumlah sampel kelompok 1

n_2 : Jumlah sampel kelompok 2

Dasar pengambilan keputusan yaitu:

- 1) Jika nilai *Sig. (2-tailed)* > 0,05, maka H_o diterima dan H_a ditolak, sehingga *e-comic* berbasis STEM tidak memberikan perbedaan yang signifikan dan tidak berpengaruh secara nyata terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa.
- 2) Jika nilai *Sig. (2-tailed)* < 0,05, maka H_o ditolak dan H_a diterima, sehingga *e-comic* berbasis STEM berpengaruh signifikan dan efektif meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Media yang dikembangkan melalui penelitian ini berupa *e-comic* berbasis STEM. Proses penelitian dilaksanakan secara bertahap dalam rentang waktu Desember 2025 hingga Maret 2026. Setiap tahapan yang dilakukan menghasilkan temuan yang diuraikan sebagai berikut.

Analyze Learners (Analisis Karakter Siswa)

Kondisi awal diidentifikasi melalui kegiatan observasi serta wawancara pada 15-20 Desember 2025 untuk mengetahui kondisi pembelajaran dan karakteristik siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa kegiatan belajar berkecenderungan berpusat pada guru, dengan ceramah sebagai metode utama. Penggunaan media dan teknologi belum optimal serta belum mampu mendukung visualisasi materi secara maksimal. Pemahaman siswa pada materi siklus masih bersifat dasar, minat belajar cukup baik namun mudah menurun pada pembelajaran satu arah, serta gaya belajar didominasi visual. Selain itu, literasi sains siswa masih rendah terutama dalam mengaitkan konsep dengan fenomena yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

State Objectives (Menetapkan Tujuan Pembelajaran)

Perumusan tujuan disusun sesuai hasil analisis sebelumnya dan mengacu pada capaian pembelajaran IPAS. Tujuan dirancang menggunakan komponen ABCD agar terukur. Tujuan pembelajaran yang dirumuskan adalah sebagai berikut: melalui kegiatan pengamatan, siswa mampu mengidentifikasi tahapan dan jenis siklus air dengan tepat (C2). Melalui media *e-*

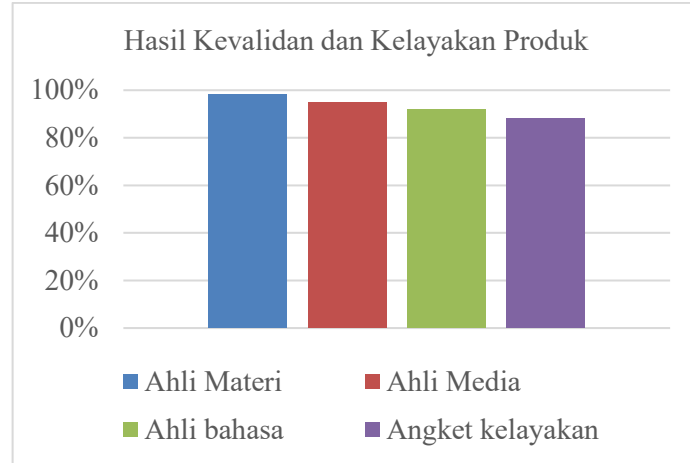
comic berbasis STEM, siswa mampu menganalisis proses terjadinya siklus air sebagai penyebab air di bumi tidak pernah habis dengan tepat (C4). Melalui kegiatan pengamatan, siswa mampu mengaitkan hubungan antara siklus air dengan kehidupan manusia dan lingkungan sekitar dengan tepat (C4).

Select Methods, Media, and Materials (Memilih Metode, Media, dan Materi)

Pemilihan strategi, pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik siswa dan tujuan yang telah ditetapkan. Proses pembelajaran dirancang dengan mengombinasikan diskusi, tanya jawab, dan kegiatan eksploratif berbasis *discovery learning*. Media yang dipilih berupa *e-comic* berbasis STEM dalam format digital yang dapat diakses melalui perangkat siswa. Materi yang disajikan mencakup siklus air secara sistematis dengan dukungan visualisasi dan konteks kehidupan nyata agar lebih mudah dipahami.

Utilize Media and Materials (Pemanfaatan Media dan Materi)

Tahap ini mencakup proses validasi, uji kelayakan, serta persiapan penggunaan media. Media *e-comic* yang telah dikembangkan terlebih dahulu dievaluasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Hasil penilaian menunjukkan bahwa aspek materi memperoleh tingkat kevalidan 98%, aspek media memperoleh 95%, dan aspek bahasa sebesar 92%. Ketiga aspek tersebut kemudian di rata-rata menghasilkan kevalidan sebesar 95%. Selain itu, uji kelayakan oleh guru juga memperoleh presentase 88%. Rekapitulasi hasil kevalidan dan kelayakan media disajikan pada grafik 1.



Grafik 1. Hasil Kevalidan dan Kelayakan Produk

Require Learner Participation (Melibatkan Partisipasi Siswa)

Tahap ini dilaksanakan pada tanggal 28 Februari hingga 3 Maret 2026 dengan menitikberatkan partisipasi aktif siswa selama proses pembelajaran. Sebelum digunakan untuk penelitian, instrumen soal telah diuji coba dan dinyatakan valid serta reliabel, dengan hasil uji validitas $> 0,553$ dan uji reliabilitas sebesar $0,747 > 0,60$.

Data dari penelitian memperlihatkan bahwa rata-rata skor awal kelompok kontrol sebesar 52,8, sedangkan kelompok eksperimen sebesar 68,8. Setelah perlakuan, rata-rata skor akhir kelompok kontrol mencapai 72,8,

sementara kelompok eksperimen mencapai 89,2. Pengujian dilanjutkan pada tahap uji prasyarat. Hasil uji normalitas terhadap kedua kelompok menunjukkan nilai signifikansi pada kelompok kontrol sebesar 0,839 (*pretest*) dan 0,310 (*posttest*), sedangkan pada kelompok eksperimen sebesar 0,326 (*pretest*) dan 0,154 (*posttest*). Uji homogenitas antara kedua kelompok menunjukkan nilai signifikansi berdasarkan rata-rata sebesar $0,751 > 0,05$. Setelah itu, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Independent Sample T-Test*. Hasil analisis pengujian tersebut disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji *Independent Sample T-Test*

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	<i>Equal variances assumed</i>	.104	.751	-4.357	18	.000	-16.400	3.764	-24.308	-8.492
	<i>Equal variances not assumed</i>			-4.357	17.842	.000	-16.400	3.764	-24.313	-8.487

	<i>not assumed</i>								
--	--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Hasil pada tabel di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05. Nilai tersebut menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara literasi sains peserta didik pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Evaluate and Revise (Evaluasi dan Revisi)

Tahap ini dilakukan sesudah seluruh proses selesai. Umpan balik dari

para ahli kemudian dimanfaatkan sebagai acuan dalam melakukan perbaikan produk, terutama pada aspek tampilan visual, penataan elemen, dan penyajian materi agar lebih komunikatif. Revisi yang dilakukan bertujuan untuk menyempurnakan media sehingga lebih optimal, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah. Rangkuman revisi produk berdasarkan masukan para ahli disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Revisi Produk

Desain Sesudah Revisi	Keterangan
	<p>Tampilan <i>cover e-comic</i> telah diperbaiki dengan penataan elemen yang lebih selaras, proporsional, dan mampu merepresentasikan isi materi secara lebih jelas.</p>
	<p>Penyajian materi telah diperbaiki dengan penambahan penjelasan yang lebih rinci serta dialog tanya jawab untuk meningkatkan pemahaman siswa.</p>

Pembahasan

Pengembangan Media E-comic Berbasis STEM

Tahap pertama berfokus pada analisis karakteristik peserta didik dan kondisi pembelajaran sebagai dasar pengembangan media. Dominasi guru

dalam proses pembelajaran menyebabkan siswa belum memperoleh kesempatan yang optimal untuk berpartisipasi aktif dalam pembentukan pengetahuan. Dampaknya, pemahaman konseptual siswa, terutama pada materi abstrak seperti siklus air, belum berkembang secara maksimal.

Rendahnya minat membaca serta ketergantungan pada sumber belajar konvensional menunjukkan perlunya media yang dapat memfasilitasi proses belajar secara lebih efektif. Fatih (2023) menegaskan bahwa media pembelajaran yang menarik dan sesuai dengan karakteristik siswa dapat mendukung keterlibatan dan keberhasilan belajar. Selain itu, kecenderungan siswa yang lebih responsif terhadap visual berbasis cerita memperkuat relevansi penggunaan media berbentuk komik digital (Fatih & Firdaus, 2022).

Tahap kedua dilakukan melalui perumusan tujuan pembelajaran berdasarkan capaian pembelajaran, kurikulum, serta kondisi siswa menggunakan komponen ABCD. Tujuan pembelajaran tidak terbatas pada kemampuan kognitif dasar, melainkan juga diarahkan pada keterampilan analisis serta pengaitan konsep di kehidupan nyata. Fatih & Alfi (2021) menjelaskan bahwa tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal apabila didukung media yang mampu merangsang perhatian, minat, dan pikiran siswa.

Tahap ketiga menitikberatkan pada pemilihan metode, media, dan materi pembelajaran yang saling terintegrasi. Model *discovery learning* digunakan untuk memberikan ruang kepada siswa dalam membangun pengetahuan melalui proses pengamatan, eksperimen, dan diskusi. Tahapan tersebut mendorong siswa untuk

menemukan konsep secara mandiri sehingga proses belajar tidak hanya bersifat menerima informasi, tetapi juga membangun pemahaman melalui pengalaman belajar langsung (Khasanah, 2021). Penggunaan *e-comic* berbasis STEM dipilih karena kemampuannya dalam menyajikan materi secara visual dan interaktif sehingga memudahkan siswa memahami konsep yang bersifat abstrak (Hasanah et al., 2023). Ketersediaan media yang mudah digunakan turut memengaruhi kualitas pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran (Fatih et al., 2022). Selain itu, pemanfaatan sumber belajar yang variatif dan kontekstual menjadi faktor penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna (Alfi & Wibangga, 2023).

Tahap keempat mencakup proses persiapan media melalui validasi ahli yang berfokus pada aspek isi, bahasa, dan tampilan, serta kelayakan oleh guru. Tahap kelima berfokus pada keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran melalui implementasi media *e-comic* berbasis STEM. Penggunaan media tersebut memberikan ruang bagi siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar melalui kegiatan membaca, mengamati, berdiskusi, serta melakukan eksperimen sederhana seperti *water mini jar*. Aktivitas tersebut selaras dengan prinsip *discovery learning* yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam proses penemuan konsep (Khasanah, 2021). Tahap keenam dilakukan melalui evaluasi dan revisi berdasarkan masukan ahli agar kualitas media semakin baik.

Kevalidan dan Kelayakan *E-comic* Berbasis STEM

Kevalidan *e-comic* berbasis STEM ditinjau melalui penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Hasil

validasi menunjukkan bahwa *e-comic* yang dikembangkan memperoleh rata-rata nilai 95% dengan kategori sangat valid. Aspek materi *e-comic* dinilai telah sesuai dengan konsep ilmiah, tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan disajikan secara runtut. Supartayasa & Wibawa (2022) menyatakan bahwa penyajian konsep yang runtut membantu siswa memahami materi dengan lebih baik. Aspek media, *e-comic* dinilai memiliki ilustrasi, warna, tata letak, dan alur cerita yang membantu siswa memahami materi dengan lebih konkret. Aspek bahasa, *e-comic* dinilai menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan perkembangan siswa sekolah dasar. Penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami membantu siswa memahami informasi yang disampaikan dengan lebih jelas. Hasanah et al. (2023) menyatakan bahwa *e-comic* perlu menyajikan informasi secara jelas agar efektif digunakan dalam pembelajaran.

Kelayakan *e-comic* ditinjau melalui penilaian guru dan memperoleh nilai 88% yang menunjukkan bahwa media sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Penilaian tersebut menunjukkan bahwa *e-comic* mampu mendukung pembelajaran yang lebih interaktif serta sesuai dengan tujuan pembelajaran. Dewi & Wijayanti (2025) menyatakan bahwa *e-comic* dapat meningkatkan keterlibatan siswa melalui penyajian visual dan naratif yang menarik. Muhaimin et al. (2023) menjelaskan bahwa penyajian naratif dan visual dapat meningkatkan motivasi belajar karena materi terasa lebih menarik dan mudah dipahami.

Peningkatan Literasi Sains

Peningkatan literasi sains dalam penelitian ini tidak hanya ditunjukkan

oleh hasil pengukuran akhir, tetapi juga oleh proses pembelajaran yang berlangsung secara sistematis mulai dari uji instrumen hingga evaluasi pembelajaran. Tahap awal berupa uji coba instrumen menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan telah memenuhi syarat validitas dan reliabilitas sehingga mampu menghasilkan data yang konsisten. Hal ini sejalan dengan Alfi et al. (2022) yang menegaskan bahwa kualitas instrumen sangat menentukan keakuratan data penelitian karena instrumen yang valid dan reliabel akan menghasilkan pengukuran yang dapat dipercaya.

Selanjutnya, pelaksanaan *pretest* pada kelompok kontrol dan eksperimen dilakukan untuk mengetahui kondisi awal kemampuan literasi sains siswa. Tahap ini menjadi dasar penting dalam melihat perubahan kemampuan setelah proses pembelajaran. Prianto et al. (2025) menyatakan bahwa pengukuran awal diperlukan untuk memberikan gambaran objektif terhadap perkembangan kemampuan siswa setelah perlakuan diberikan.

Proses pembelajaran kemudian dilaksanakan menggunakan model *discovery learning* pada kedua kelompok. Model ini mendorong siswa untuk aktif membangun pengetahuan melalui kegiatan mengamati, mengidentifikasi masalah, dan menarik kesimpulan secara mandiri. Khasinah, (2021) menjelaskan bahwa *discovery learning* memberikan pengalaman belajar yang memungkinkan siswa menemukan konsep melalui keterlibatan langsung dalam proses pembelajaran. Perbedaan utama terletak pada penggunaan media, yaitu kelompok eksperimen menggunakan *e-comic* berbasis STEM, sedangkan kelompok kontrol tidak menggunakan media

tersebut, sehingga pengalaman belajar yang diperoleh siswa berbeda dalam hal visualisasi dan keterlibatan.

Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan dalam tiga pertemuan yang saling berkesinambungan. Pertemuan pertama berfokus pada pengenalan konsep siklus air melalui *e-comic* berbasis STEM yang menyajikan alur dan visualisasi tahapan siklus air sehingga membantu siswa membangun pemahaman awal terhadap konsep yang bersifat abstrak. Pertemuan kedua diarahkan pada eksplorasi konsep melalui pembahasan jenis-jenis siklus air yang dipadukan dengan eksperimen *water mini jar*, sehingga siswa memperoleh pengalaman belajar melalui pengamatan, pencatatan, dan analisis sederhana. Pertemuan ketiga menekankan keterkaitan konsep siklus air dengan kehidupan sehari-hari agar siswa mampu memahami fungsi dan dampaknya dalam konteks lingkungan.

Penggunaan *e-comic* berbasis STEM dalam pembelajaran tersebut berperan dalam memperjelas konsep melalui visualisasi yang runtut dan bertahap, sehingga membantu siswa membangun pemahaman secara lebih sistematis. Penguatan pemahaman juga terjadi melalui kegiatan eksperimen yang memberikan pengalaman langsung dalam mengamati proses ilmiah sederhana, sekaligus mengintegrasikan pendekatan STEM yang menghubungkan konsep sains dengan pemecahan masalah nyata. Keterkaitan konsep dengan kehidupan sehari-hari semakin memperkuat pemahaman bahwa sains tidak terpisah dari lingkungan sekitar, sejalan dengan Sukmawati & Rakhmawati (2023) yang menyatakan bahwa pendekatan STEM mampu menghubungkan konsep pembelajaran

dengan kehidupan nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Setelah proses pembelajaran, pengukuran akhir menunjukkan adanya perbedaan kemampuan literasi sains antara kelompok eksperimen dan kontrol. Perbedaan ini tidak hanya mencerminkan hasil akhir, tetapi juga menunjukkan bahwa kualitas proses pembelajaran pada kelompok eksperimen yang lebih interaktif, visual, dan kontekstual memberikan pengalaman belajar yang lebih optimal dan mampu meningkatkan literasi sains siswa.

Kombinasi model *discovery learning* dengan *e-comic* berbasis STEM menciptakan lingkungan belajar yang lebih aktif dan bermakna. Media digital berbasis visual memberikan stimulus yang memperkuat perhatian dan pemahaman siswa terhadap materi. Alfi et al. (2024) menyatakan bahwa media digital memiliki peran strategis dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, sedangkan Fatih et al. (2024) menegaskan bahwa media yang menarik dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Selain itu, Fatih et al. (2022) menjelaskan bahwa media pembelajaran berperan penting dalam memperjelas proses belajar, sementara Fatih & Alfi (2021) menyatakan bahwa keterbatasan media dapat menghambat pemahaman konsep siswa.

Integrasi pendekatan STEM dalam *e-comic* juga mendorong siswa untuk berpikir kritis, sistematis, dan kontekstual. Pembelajaran yang menghubungkan konsep dengan kehidupan nyata membantu siswa tidak hanya memahami materi, tetapi juga mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi sehari-hari. Zuhaida & Widodo (2023) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEM memberikan kesempatan kepada siswa

untuk menemukan konsep melalui pengalaman langsung, sehingga pemahaman yang diperoleh menjadi lebih mendalam dan bermakna.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, dapat disimpulkan bahwa media *e-comic* berbasis STEM terintegrasi model *discovery learning* pada materi siklus air yang dikembangkan dengan model ASSURE terbukti sangat valid baik dari segi materi, media, maupun bahasa, serta sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. Penggunaan *e-comic* berbasis STEM juga menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa kelas V secara signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan *e-comic* berbasis STEM dapat mendukung pembelajaran yang lebih bermakna melalui penyajian materi yang kontekstual, visual, dan interaktif. Oleh karena itu, media ini direkomendasikan sebagai alternatif pembelajaran bagi guru sekolah dasar, khususnya untuk membantu memvisualisasikan konsep siklus air yang bersifat abstrak dan sulit diamati secara langsung.

DAFTAR RUJUKAN

Aldi, M., Azzahra, F., Aminullah, M., & Susilawati, S. (2025). Optimizing the Learning Process through Theory-based Media Selection: Constructivist, Cognitive, Collaborative, and Motivational Perspectives. *Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology*, 6(1), 423–430. <https://doi.org/10.33122/ejeset.v6i1.209>

Alfi, C., Fatih, M., Cholifah, N., & Iswan, M. (2024). Pengembangan Augmented Reality Book sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Visual Spasial Siswa SD di Kabupaten Blitar. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*, 8(2), 331–337.

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

D'Elia, P., Stalmach, A., Di Sano, S., & Casale, G. (2025). Strategies for inclusive digital education: problem/project-based learning, cooperative learning, and service learning for students with special educational needs. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1447489>

de los Santos, O., Hernández-Padilla, E., Vázquez-Alonso, Á., López-Aymes, G., Aguilar-Tamayo, M. F., & Arce, E. (2025). Scientific Thinking Promotes the Development of Critical Thinking in Primary Education. *Education Sciences*, 15(9), 1174. <https://doi.org/10.3390/educsci15091174>

Dewi, J. S., & Wijayanti, R. (2025). E-Comic Interaktif: Inovasi Pembelajaran Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama di Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 655–663.

- <https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i2.3990>
- Fatih, M. (2023). Pengembangan Komik Narasi untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis dan Membaca Siswa Kelas V SDN Sananwetan 3 Kota Blitar. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 8(3), 551. <https://doi.org/10.28926/briliant.v8i3.1232>
- Fatih, M., & Alfi, C. (2021). Pengembangan Monopoli Karakter Berbasis Permainan Simulasi sebagai Upaya Peningkatan Kecerdasan Sosioemosi Siswa Sekolah Dasar di Kota Blitar. 5(1), 51–62.
- Fatih, M., Alfi, C., & Muqtafa, M. A. (2024). Science Learning Game (SLG) Based on Augmented Reality Enhances Science Literacy and Critical Thinking Students Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 973–981. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i2.6107>
- Fatih, M., & Dkk. (2022). Pengembangan Ensiklopedi Pembelajaran PKn Siswa. *Jurnal Pendidikan Riser & Konseptual*, 6(1), 112–120.
- Fatih, M., Khomaria, A., Aswitama, L. D., Latif, N. Al, & Hidayat, M. M. (2023). Flip Book Digital Berbasis Augmented Reality Materi. *Jurnal Pendidikan: Riset & Konseptual*, 7(3), 524–532.
- Fetra Bonita Sari, Risda Amini, M. (2020). Implementasi Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3(2), 524–532.
- Fitri, S. D., Selfiyana, S., Rakhmatika, I., & ... (2024). Penggunaan Media Pembelajaran Digital Dalam Meningkatkan Keterampilan Literasi Peserta Didik Di MA Pembangunan Jakarta. ... : *Journal of Global ...*, 2(6), 1931–1940.
- Handayani, T., Winarni, E. W., & Koto, I. (2021). Pengembangan Media Komik Digital Berbasis STEM Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 4(1), 22–29. <https://doi.org/10.33369/dikdas.v4i1.14630>
- Hasanah, J. U., Irianto, D. M., & Aljamaliah, S. N. M. (2023). PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK DIGITAL PADA MATA PELAJARAN IPA MATERI SIKLUS AIR KELAS V SEKOLAH DASAR. *Jurnal Guru Kita PGSD*, 7(4), 670. <https://doi.org/10.24114/jgk.v7i4.48858>
- Iswanta, I. M. R., Suranata, K., & Yudiana, K. (2025). Interactive Comic Video Media in Solar System Material Science Content for Grade VI Elementary School. *International Journal of Elementary Education*, 9(3), 432–442. <https://doi.org/10.23887/ijee.v9i3.94992>
- Kazlaris, G. C., Keramopoulos, E., Bratsas, C., & Kokkonis, G. (2025). Augmented Reality in Education Through Collaborative Learning: A Systematic Literature Review. *Multimodal Technologies and Interaction*, 9(9), 94.



<https://doi.org/10.3390/mti9090094>

- Khasinah, S. (2021). DISCOVERY LEARNING : DEFINISI , SINTAKSIS , KEUNGGULAN PENDAHULUAN Discovery learning adalah satu di antara beberapa model pembelajaran yang direkomendasikan dalam Kurikulum yang merujuk pada Permendikbud No . 103 Tahun 2014 . Rekomendasi ini diberikan te. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11, 402–413.
- Listiyowati, S., Widiyatmoko, A., Sumarni, W., Rusilowati, A., & Saptono, S. (2025). Development of E-Comic Based on Culturally Responsive Teaching on the Topic of Matter and Its Changes to Improve Students’ Science Literacy. *Journal of Innovative Science Education*, 14(2), 183–193. <https://doi.org/10.15294/jise.v14i2.29571>
- Lolang, E., & Pratama, M. P. (2026). Toraja local wisdom e-comics with a STEM approach to improve mathematical concept understanding and problem-solving skills. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 13(1), 44–56. <https://jurnal.uny.ac.id/index.php/jitp/article/view/91355>
- Lu, S., Nuryana, Z., Ni, X., Xu, W., & Alias, M. N. (2025). A decade of educational robotics: trends and SDG contributions. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 1356. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05663-5>
- Meylovvia, D., & Julianto, A. (2014). Inovasi Pembelajaran IPAS pada Kurikulum Merdeka Belajar di SDN 25 Bengkulu Selatan. *Jurnal Pendidikan Islam*, 1(3), 327–346.
- Muhaimin, M. R., Ni'mah, N. U., & Listryanto, D. P. (2023). Peranan Media Pembelajaran Komik Terhadap Kemampuan Membaca Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 4(1), 399–405. <https://doi.org/10.51494/jpdf.v4i1.814>
- Nur Indah Sukmawati, & Nur Ika Sari Rakhmawati. (2023). Pengaruh Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematic) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Critical Thinking And Problem Solving) Pada Anak Usia Dini. *Concept: Journal of Social Humanities and Education*, 2(1), 127–141. <https://doi.org/10.55606/concept.v2i1.238>
- Oktania, S., Hasanah, W., Hakim, L., & Fatimah, A. (2025). Enhancing Science Learning in Primary Schools: Development of Interactive Edu-Game Multimedia to Boost Student Motivation and Achievement. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 17(2). <https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i2.6829>
- Prianto, M. H., Wahyudini, A. I., & Yuliana, I. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *El-Miaz:*



Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Dasar, 4(2), 63–77.

81–90.

<https://doi.org/10.17977/um038v5i12022p081>

- Sa'diyah, Z. N., Hasbiyati, H., & Hikamah, S. R. (2024). Pengembangan Media Komik Digital Berbasis Stem Pada Materi Gangguan Sistem Pernapasan Manusia. *EDUPROXIMA: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(3), 1024–1032.
<https://doi.org/10.29100/.v6i3.4687>
- Sahgal, A. (2024). Опыт аудита обеспечения качества и безопасности медицинской деятельности в медицинской организации по разделу «Эпидемиологическая безопасность» No Title. *Вестник Росздрава надзора*, 4(1), 9–15.
- Seminar, P. I., Education, I., & Volume, P. (2022). *Sonia Purnama Firdaus Nahdlatul Ulama University Blitar*. 2, 240–252.
- Supartayasa, I. K. R., & Wibawa, I. M. C. (2022). Belajar Siklus Air dengan Media Komik Digital Berbasis Tri Hita Karana. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 5(1), 127–137.
<https://doi.org/10.23887/jp2.v5i1.46279>
- Susanto, D. A., Lestari, A., Husnita, L., Nursifa, N., Huan, E., Amay, S., Siska, F., Pratama, L., Muzeliati, M., & Firdaus, M. (2025). *Metode penelitian pendidikan*. CV. Gita Lentera.
- Syahmi, F. A., Ulfa, S., & Susilaningsih. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis Smartphone Untuk Siswa Sekolah Dasar. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(1),
- Tampubolon, M. (2023). *Metode Penelitian*. PT Global Eksekutif Teknologi.
- Tutiareni, T., Riyadi, A. R., & Nugrahaeni, R. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 7(2), 209–218.
<https://doi.org/10.33369/jp2ms.7.2.209-218>
- Viaстuti, R., Poerwanti, J. I. S., & Chumdari. (2024). Penerapan model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran ipas kelas iv sekolah dasar. *Didaktika Dwija Indria Guru*, 12(5), 370–374.
- Zuhaida, A., & Widodo, A. (2023). Analisis Komponen STEM dan ESD Pada Buku Ajar Ipa. *Semnas IPA XIII*, 641–648.