Jurnal Natural Science Educational Research 8 (3) 2025
e-ISSN: 2654-4210

PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* PADA MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK

Nur Faisah[1], Aida Fikriyah[2], Mochammad Ahied[3], Aditya Rakhmawan[4] dan Mochammad Yasir[5]

[1] Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, 69162, Indonesia
nurfaisah110301@gmail.com
[2] Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, 69162, Indonesia
aida.fikriyah@trunojoyo.ac.id
[3] Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, 69162, Indonesia
ahied@trunojoyo.ac.id
[4] Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, 69162, Indonesia
aditya.rakhmawan@trunojoyo.ac.id
[5] Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, 69162, Indonesia
yasir@trunojoyo.ac.id

Diterbitkan tanggal: 30 November 2025

Abstrak

Pengembangan komik digital didasarkan pada minimumnya penggunaan media pembelajaran berbasis digital, kurangnya minat dan motivasi belajar IPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, tingkat keterbacaan dan respons siswa terhadap komik digital berbasis *Contextual Teaching and Learning* pada materi cahaya dan alat optik. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Penelitian dilaksanakan di UPTD SMP Negeri 3 Bangkalan pada tahun ajaran 2024/2025. Hasil pengembangan komik digital memperoleh nilai kelayakan media sebesar 88,44% dengan kriteria sangat layak. Kelayakan materi memperoleh nilai sebesar 84,20% dengan kriteria sangat layak. Tingkat keterbacaan media memperoleh nilai sebesar 86,63% dengan kriteria sangat tinggi, dan respons siswa terhadap komik digital sebesar 83,88% dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan hasil yang diperoleh diketahui bahwa komik digital berbasis *Contextual Teaching and Learning* layak digunakan pada pembelajaran materi cahaya dan alat optik.

Kata Kunci: CTL, Komik Digital, Media Pembelajaran.

Abstract

The development of digital comics is based on the minimal use of digital-based learning media, the lack of interest and motivation in learning science. This study aims to determine the feasibility, readability level and student response to digital comics based on Contextual Teaching and Learning on the topic of light and optical instruments. This research is a development research using the ADDIE development model. The research was conducted at the UPTD of SMP Negeri 3 Bangkalan in the 2024/2025 academic year. The results of the development of digital comics obtained a media feasibility score of 88.44% with very feasible criteria. The feasibility of the material obtained a score of 84.20% with very feasible criteria. The media readability level obtained a score of 86.63% with very high criteria, and student responses to digital comics were 83.88% with very good criteria. Based on the results obtained, it is known that digital comics based on Contextual Teaching and Learning are suitable for use in learning the material of light and optical instruments.

Keywords: CTL, Digital Comics, Learning Media.

Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu tentang kejadian alam yang mencakup konsep, fakta, prinsip dan hukum melalui metode ilmiah (Ibrahim *et al*., 2019). Menurut Karunia & Af'idah (2022), IPA ialah ilmu yang menjelaskan mengenai gejala alam dan proses kehidupan makhluk hidup di bumi. Pembelajaran IPA sebaiknya memungkinkan pembelajaran yang berpusat kepada siswa. Siswa mempunyai peluang dalam menemukan konsep atau pengetahuan berdasarkan pengalaman siswa.

Sesuai dengan pendapat Adi (2021) siswa dapat menghubungkan antara konsep dan pengalaman siswa melalui proses menemukan, mengidentifikasi, dan menganalisis.

Pembelajaran IPA memadukan antara teori dan praktik secara langsung (Susanto, 2022). Namun dalam pelaksanaannya, IPA dikenal sebagai mata pelajaran yang mencakup hafalan teori, rumus, dan hitungan (Fadhilatunnisa *et al.*, 2021). Keadaan tersebut dapat menimbulkan kesulitan dalam penguasaan konsep atau materi IPA bagi siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yunarti (2021), siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari IPA karena memuat rumus dan konsep yang abstrak, sehingga motivasi siswa dalam pembelajaran IPA rendah. Pembelajaran IPA yang hanya berpusat pada guru dan monoton dapat menyebabkan pembelajaran IPA kurang menarik (Wahyuni, 2021). Penelitian Zalukhu *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang menggunakan media kurang bervariasi dan motivasi belajar yang rendah menyebabkan kurang aktif siswa dalam belajar.

Mata pelajaran IPA pada tingkat SMP/MTs merupakan mata pelajaran terpadu yang mencakup empat mata pelajaran, yaitu Fisika, Kimia, Biologi, Ilmu Kebumian dan Antariksa (Ningtyas *et al*., 2022). Salah satu materi IPA yang masih dianggap sulit dan miskomunikasi yakni cahaya dan alat optik. Selaras dengan penelitian Rochim *et al*. (2019) bahwa ada kesulitan dan miskomunikasi yang terjadi pada sebagian besar siswa saat pembelajaran cahaya dan alat optik. Materi tersebut disangka sulit karena memuat perhitungan dan penyampaian materi masih menggunakan metode konvensional (Karunia & Af'idah, 2022). Materi cahaya dan alat optik juga kurang diminati siswa karena sulit memahami konsep atau materi tersebut (Rahmawati *et al*., 2021).

Adanya permasalahan tersebut perlu dilakukan perbaikan dengan cara yang salah satunya menggunakan media pembelajaran yang inovatif. Mudlofir & Rusydiyah (2017) mengemukakan bahwa media pembelajaran merupakan perantara dalam proses belajar yang diharapkan mampu memotivasi peserta didik untuk belajar sehingga memperoleh hasil belajar yang memuaskan. Pengembangan media yang inovatif diharapkan dapat merangsang lingkungan belajar yang tidak membosankan.

Media komik merupakan salah satu media pembelajaran yang mampu menarik perhatian siswa. Komik diartikan sebagai media yang tersusun atas ide-ide fiksi atau non-fiksi dengan gambar visual untuk menyampaikan alur suatu cerita (Setiani *et al*., 2021). Media komik yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat berupa media komik cetak atau komik digital. Komik digital adalah inovasi pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi dengan akses melalui *smartphone* (Setiani *et al*., 2021). Berdasarkan penelitian Aulia *et al*. (2020) menunjukkan karakteristik dan penggunaan komik dalam pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Menurut Oktaviana & Ramadhani (2023) komik juga mampu memperbaiki minat membaca dan menarik perhatian siswa.

Komik digital pada penelitian dikembangkan menggunakan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL). *Contextual Teaching and Learning* adalah pendekatan yang prosesnya menekankan siswa agar secara aktif terlibat dalam memperoleh materi yang dipelajari dan mengaitkannya dalam kehidupan nyata sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan siswa (Komara, 2014). Pendekatan CTL membantu siswa dalam mempelajari materi karena berkaitan dengan kehidupan sekitar siswa. Menurut Triyani (2019), pendekatan CTL mampu meningkatkan rasa ingin tahu dan kemampuan siswa dalam berpikir kritis. Pendekatan CTL juga memberikan peluang belajar kepada siswa baik melalui diskusi, presentasi atau beradu argumentasi sehingga menciptakan interaksi yang intensif (Putri et al., 2020). Media pembelajaran e-komik berbasis pendekatan kontekstual dapat mendukung guru dalam menyajikan materi pembelajaran (Dasi & Putra, 2022) dan menjadi media alternatif untuk meningkatkan motivasi belajar (Utami *et al*., 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Aulia *et al*. (2021) menunjukkan siswa mudah dalam belajar fisika menggunakan komik berbasis kontekstual karena menyajikan contoh dalam kehidupan nyata peserta didik.

Penelitian ini bertujuan ntuk mengembangkan media pembelajaran inovatif berupa komik digital yang disesuaikan dengan fenomena yang terjadi pada kehidupan sehari-hari siswa. Melalui pendekatan *Contextual Teaching and Learning*, diharapkan media komik digital mampu membantu

siswa dalam memahami materi cahaya dan alat optik dengan mudah, lebih menarik dan menyenangkan. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji kelayakan dan keterbacaan komik digital, serta mengetahui respons siswa terhadap komik digital berbasis *Contextual Teaching and Learning* pada materi cahaya dan alat optik.

Metode Penelitian

Model pengembangan media komik digital berbasis CTL pada materi cahaya dan alat optik yaitu menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*). Model pengembangan ADDIE merupakan model pengembangan dengan tahapan yang digunakan menggambarkan tahapan yang efisien dan tepat untuk mencapai hasil yang diinginkan (Yuniarti *et al.*, 2021). Penelitian dilaksanakan pada semester genap 2024-2025 di UPTD SMP Negeri 3 Bangkalan. Adapun subjek penelitian merupakan 24 siswa kelas VIII-C yang ditentukan menggunakan teknik *simple random sampling*. *Simple random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang sederhana karena dilakukan tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut (Abdullah *et al.*, 2022).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui lembar observasi, lembar wawancara, lembar validasi, angket keterbacaan media dan angket respons siswa. Lembar validasi ditujukan untuk memperoleh penilaian, saran atau masukan mengenai media komik yang dikembangkan. Analisis kelayakan komik digital oleh ahli media, ahli materi dan guru IPA pada tahap validasi dihitung menggunakan rumus 1.

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \qquad (1)$$

(Triana & Tamba, 2023)

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, nilai dari validasi ahli selanjutnya dipersentasekan sesuai kriteria pada tabel 1

Tabel 1. Kriteria Validitas

Persentase (%)	Kriteria
76 - 100	Sangat Layak
51 – 75	Layak
26 – 50	Kurang Layak
0 – 25	Tidak Layak

(Triana & Tamba, 2023)

Angket keterbacaan media komik digital dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{PK} = \frac{\text{jumlah skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor kriteria}} \times 100\% \qquad (2)$$

Keterangan:
PK = Persentase Keterbacaan
Skor kriteria = total maksimum keterbacaan

(Sarip *et al.*, 2022)

Hasil perhitungan angket keterbacaan media dianalisis dengan menggunakan kriteria penilaian pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Keterbacaan

Persentase (%)	Kriteria
75 - 100	Sangat tinggi
50 - 74	Tinggi
25 - 49	Sedang
10 - 24	Kurang

(Nazillah dalam Qadarisman *et al.*, 2023)

Hasil penilaian respons siswa terhadap komik digital berbasis CTL dapat dihitung menggunakan rumus 1. Hasil perhitungan angket respons siswa dianalisis menggunakan kriteria penilaian pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Respons Siswa

Persentase (%)	Kriteria
76 - 100	Sangat baik
51 - 75	Baik
26 - 50	Kurang baik
0 - 25	Tidak baik

(Sugiyono dalam Rahmayani *et al.*, 2024)

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengembangan komik digital berbasis CTL pada materi cahaya dan alat optik dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE. Tahapan-tahapan pengembangan ADDIE meliputi *analyze* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi) dan *evaluation* (evaluasi). Hasil tahapan model pengembangan ADDIE diuraikan sebagai berikut.

1. *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis merupakan tahapan yang dilakukan untuk menentukan kebutuhan pembelajaran dan mengidentifikasi masalahan yang terjadi. Tahap analisis dilaksanakan melalui observasi dan wawancara kepada guru IPA UPTD SMP Negeri 3 Bangkalan. Analisis meliputi beberapa kegiatan antara lain analisis kurikulum, analisis proses belajar, dan analisis karakteristik siswa. Analisis kurikulum dilakukan dengan menganalisis kurikulum yang berlaku di UPTD SMP Negeri 3 Bangkalan. Diketahui bahwa kurikulum yang digunakan pada kelas VIII berupa kurikulum merdeka. Materi pembelajaran dalam pengembangaan komik digital yaitu materi cahaya dan alat optik. Pemilihan materi dipilih berdasarkan penelitian Rahmawati *et al*. (2021) yang menyampaikan bahwa materi cahaya dan alat optik kurang diminati siswa karena kesulitan dalam memahami konsep dan materi tersebut.

Analisis proses belajar dilakukan melalui observasi pada kelas VIII-C dan wawancara kepada guru IPA. Hasil yang diperoleh menunjukkan proses pembelajaran dilakukan menggunakan pendekatan saintifik dan metode ceramah. Sumber belajar yang digunakan yakni buku paket SMP Kelas VIII kurikulum merdeka dan terkadang guru menyediakan LKPD. Media pembelajaran yang berbasis digital juga terbatas, media digital yang pernah digunakan guru yaitu quizizz dan canva. Dalam proses pembelajaran juga terdapat kendala seperti sebagian siswa numerasinya masih lemah, motivasi dan minat belajar yang masih rendah sehingga beberapa siswa kurang bersemangat dan bosan dalam mengikuti pembelajaran. Dengan permasalahan tersebut, pengembangan komik digital dapat dijadikan sebagai solusi untuk pembelajaran IPA yang lebih menarik. Sesuai dengan penelitian Angresia *et al.* (2022) yang menunjukkan dengan ketersediaan komik digital dapat meningkatkan minat siswa terhadap materi yang dijelaskan oleh guru serta mampu menambah ketertarikan dan pengetahuan siswa dalam pembelajaran.

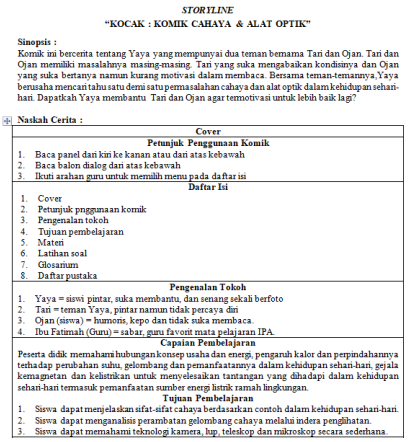
Analasis karakteristik siswa dilakukan dengan tujuan untuk menyesuaikan media yang dikembangkan agar relevan dengan karakteristik siswa. Hasil wawancara menunjukkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang memuat perhitungan. Siswa terkadang mudah kehilangan fokus dan bosan saat menerima materi sehingga mempengaruhi pemahaman siswa tentang materi pembelajaran. Siswa juga memiliki ketertarikan dengan pembelajaran yang mengaitkan materi dengan lingkungan atau aktivitas sehari-hari. Hal ini mendorong terciptanya media pembelajaran digital yang relevan dan menarik bagi siswa dengan pendekatan kontekstual.

2. *Design* (Perancangan)

Berdasarkan hasil analisis, tahap desain dilakukan dengan mempersiapkan rancangan media komik digital. Perancangan media dilakukan dengan beberapa langkah yakni perancangan plot, desain karakter dan pembuatan skenario (Hakim dalam Syaferi *et al*., 2022). Perancangan plot bertujuan menentukan tema dan alur cerita dalam cerita komik digital yang berisi materi cahaya dan alat optik, materi yang disampaikan akan dikaitkan dengan fenomena dalam kehidupan sehari hari siswa yang dikemas dalam alur menarik.

Desain karakter meliputi pembuatan tampilan fisik dan kepribadian yang dibutuhkan sesuai rancangan plot. Pengenalan tokoh dan bahasa yang digunakan pada percakapan antar tokoh dibuat sederhana untuk memungkinkan siswa dalam memahami isi cerita komik digital. Sesuai dengan penelitian Nafala (2022) bahasa yang sederhana membantu siswa dalam memahami dan menemukan konsep yang sulit dipelajari.

Pembuatan skenario pada tahap desain dilakukan dengan membuat *storyline* yang memuat beberapa bagian seperti sinopsis, naskah cerita yang terdiri dari cover, prakata, petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, materi, sampai dengan latihan soal. Pembuatan *storyline* memudahkan proses perancangan gambar komik. *Storyline* komik digital disajikan pada gambar berikut.



STORYLINE

"KOCAK : KOMIK CAHAYA & ALAT OPTIK"

Sinopsis :

Komik ini bercerita tentang Yaya yang mempunyai dua teman bernama Tari dan Ojan. Tari dan Ojan memiliki masalahnya masing-masing. Tari yang suka mengabaikan kondisinya dan Ojan yang suka bertanya namun kurang motivasi dalam membaca. Bersama teman-temannya,Yaya berusaha mencari tahu satu demi satu permasalahan cahaya dan alat optik dalam kehidupan sehari-hari. Dapatkah Yaya membantu Tari dan Ojan agar termotivasi untuk lebih baik lagi?

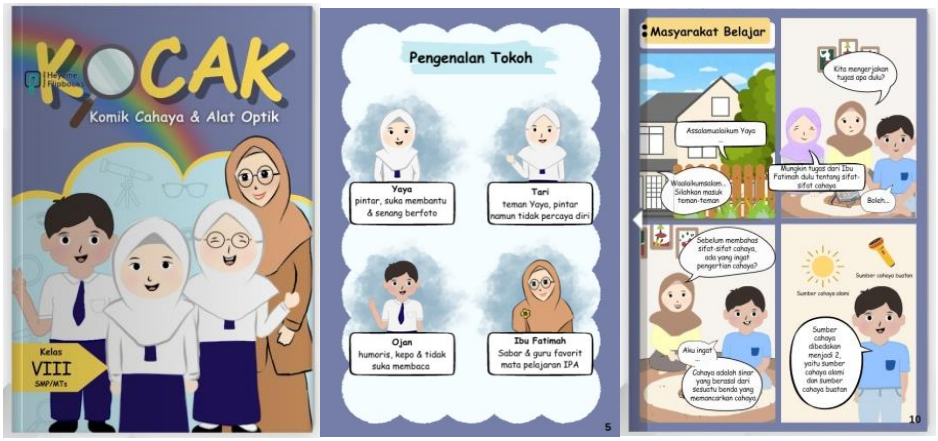
Naskah Cerita :

Cover
Petunjuk Penggunaan Komik 1. Baca panel dari kiri ke kanan atau dari atas kebawah 2. Baca balon dialog dari atas kebawah 3. Ikuti arahan guru untuk memilih menu pada daftar isi
Daftar Isi 1. Cover 2. Petunjuk pnggunaan komik 3. Pengenalan tokoh 4. Tujuan pembelajaran 5. Materi 6. Latihan soal 7. Glosarium 8. Daftar pustaka
Pengenalan Tokoh 1. Yaya = siswi pintar, suka membantu, dan senang sekali berfoto 2. Tari = teman Yaya, pintar namun tidak percaya diri 3. Ojan (siswa) = humoris, kepo dan tidak suka membaca. 4. Ibu Fatimah (Guru) = sabar, guru favorit mata pelajaran IPA.
Capaian Pembelajaran Peserta didik memahami hubungan konsep usaha dan energi, pengaruh kalor dan perpindahannya terhadap perubahan suhu, gelombang dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari, gejala kemagnetan dan kelistrikan untuk menyelesaikan tantangan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari termasuk pemanfaatan sumber energi listrik ramah lingkungan. **Tujuan Pembelajaran** 1. Siswa dapat menjelaskan sifat-sifat cahaya berdasarkan contoh dalam kehidupan sehari-hari. 2. Siswa dapat menganalisis perambatan gelombang cahaya melalui indera penglihatan. 3. Siswa dapat memahami teknologi kamera, hp, teleskop dan mikroskop secara sederhana.

Gambar 1. *Storyline*

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan komik digital meliputi *panel layout (storyboard), recreating comic, publishing* dan validasi ahli. Pada tahap *panel layout*, sketsa komik dibuat secara manual menggunakan alat tulis dan HVS A4 untuk mengilustrasikan cerita yang berisi tokoh, isi komik, dan sampul komik. *Recreating comic* merupakan tahap pemindahan sketsa kasar yang telah dirancang menjadi bentuk digital. Pembuatan komik secara digital menggunakan aplikasi *medibang paint* dan *canva* dalam proses pewarnaan dan editing. Aplikasi *medibang paint* memuat banyak warna sehingga pewarnaan lebih mudah diterapkan pada pembuatan komik (Filjinan *et al*., 2022). Selanjutnya tahap *publishing,* yaitu mengunggah komik digital dari format pdf menjadi html atau link menggunakan *heyzine flipbook*. Produk komik digital yang di kembangkan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Media Komik Digital

Media komik digital terdiri dari 41 lembar dengan menampilkan warna yang beragam. Materi yang digunakan yaitu materi "cahaya dan alat optik" berbasis pendekatan CTL, serta tokoh dalam komik yaitu siswa SMP. Siswa dapat mengakses komik digital menggunakan link atau *Qr code* yang telah disediakan. Komik digital juga dapat diakses secara *offline* dengan mengunduh komik pada *icon download*. Pada tahap pengembangan juga dilakukan penilaian validitas pada komik digital oleh ahli materi, ahli media dan guru IPA.

Kelayakan Media

Validasi media dinilai oleh ahli media dan guru IPA. Perolehan nilai dari validator maka diolah untuk memproleh hasil kelayakan media. Rekapitulasi nilai validasi media ditampilkan pada tabel 4

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai Validasi Media

No	Aspek	Rata-rata	Kriteria
1	Kemudahan penggunaan	81,25%	Sangat layak
2	Kelayakan isi	85%	Sangat layak
3	Penyajian	95,83%	Sangat layak
4	Desain komik	91,67%	Sangat layak
	Rata-rata total	88,44%	Sangat layak

Hasil data yang diperoleh berdasarkan tabel 4 menunjukkan rata-rata total validasi media memperoleh nilai 88,44% pada kriteria sangat layak. Berdasarkan data yang diperoleh, media komik digital berbasis *Contextual Teaching and Learning* pada materi cahaya dan alat optik sangat layak digunakan. Namun, terdapat beberapa saran dari validator untuk menyempurnakan komik digital yang dikembangkan.

Aspek materi terdiri dari empat aspek penilaian yaitu aspek kemudahan penggunaan, aspke kelayakan isi, aspek penyajian dan aspek desain komik. Aspek pertama yaitu aspek kemudahan penggunaan yang terdiri dari 2 pernyataan dan memperoleh nilai rata-rata 81,25% pada kriteria sangat layak. Berdasarkan hasil yang diperoleh komik digital mudah digunakan dan dapat diakses secara berulang melalui *smartphone*. Sejalan dengan penelitian Hasanah & Fernandes (2024) komik digital merupakan media yang penggunaannya sangat praktis bagi siswa untuk belajar dimana saja dan kapan saja. Aspek kemudahan penggunaan mendapatkan skor yang paling rendah dikarenakan masih terdapat *lag* saat mengakses komik digital. Salah satu faktor yang mempengaruhi yaitu jaringan yang tidak stabil sehingga akses komik digital cukup lama.

Aspek kelayakan isi yang mencakup 5 pernyataan dan memperoleh nilai rata-rata 85% dengan kriteria sangat layak. Hasil ini menunjukkan bahwa penyajian materi pembelajaran dan gambar dalam komik digital yang disusun sesuai dapat memudahkan pembaca dalam memahami isi komik. Komik

menampilkan informasi yang mudah dipahami dan menghibur pembaca dengan menggunakan gambar yang menarik secara visual (Willya *et al*., 2023).

Aspek penyajian terdiri dari 3 pernyataan dengan nilai rata-rata 95,83% pada kriteria sangat layak. Penyajian komik digital yang dikembangkan menunjukkan format penulisan yang baik dan tidak berlebihan, serta komponen dalam komik disajikan dengan proporsional. Selaras dengan penelitian Sari *et al.* (2025) bahwa komik yang dirancang dengan ilustrasi yang berwarna dan ekspresif, font yang mudah dibaca serta tata letak yang nyaman dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa untuk membaca. Aspek desain komik yang mencakup 3 pernyataan dengan nilai rata-rata 91,67% pada kriteria sangat layak. Desain komik digital yang disajikan menarik dan warna background yang tidak menghalangi tulisan. Sejalan dengan Waisakanitri *et al.* (2023) bahwa selain gambar, warna dikategorikan sebagai faktor yang sangat penting dalam penyajian materi secara virtual.

Kelayakan Materi

Uji validasi materi oleh ahli materi dan guru IPA dinilai berdasarkan tiga aspek. Rekapitulasi nilai validasi materi ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Nilai Validasi Materi

No	Aspek	Rata-Rata	Kriteria
1	Materi	76,56%	Sangat layak
2	Kontekstual	84,38%	Sangat layak
3	Kebahasaan	91,67%	Sangat layak
	Rata-rata	84,20%	Sangat layak

Berdasarkan hasil validasi diperoleh nilai kelayakan materi pada rata-rata 84,20 % dengan tingkat validitas berada pada tingkat kriteria sangat layak. Terdapat perbaikan dan saran dari validator yang meliputi perbaikan penulisan untuk memudahkan siswa memahami materi, penyajian gambar yang lebih jelas dan penyusunan kata yang lebih jelas. Aspek penilaian validasi materi mencakup aspek materi, kontekstual dan bahasa.

Aspek pertama yaitu aspek materi yang mendapatkan nilai rata-rata 76,56% pada kriteria sangat layak. Berdasarkan hasil tersebut materi cahaya dan alat optik yang tercantum dalam komik digital layak untuk digunakan. Materi dalam komik digital disajikan dengan alur cerita yang relevan dengan kompetensi yang dipelajari siswa. Mursalin *et al.* (2025) menyampaikan tentang pentingnya materi pembelajaran yang sesuai agar menarik dan relevan bagi siswa sehingga media yang digunakan saat belajar lebih efektif. Adapun revisi yang dilakukan berupa menyajikan gambar yang lebih jelas dan lengkap sehingga dapat menyampaikan materi pembelajaran dan bisa digunakan siswa untuk belajar secara mandiri.

Aspek kontekstul memperoleh nilai rata-rata 84,38% dengan kriteria sangat layak. Pembahasan materi dalam komik mencantumkan contoh-contoh kehidupan nyata siswa dengan gambar pendukung materi pembelajaran. Komik digital dirancang dengan menghubungkan peristiwa yang sering dijumpai siswa dengan materi pembelajaran. Selaras dengan Fauziah *et al.* (2023) tentang penyajian materi yang dikaitkan dengan budaya dan lingkungan memudahkan pemahaman siswa tentang materi yang disampaikan. Sari *et al.*, (2025) menyampaikan bahwa penggunaan alur cerita yang akrab dengan kehidupan siswa membantu menghubung pada materi pembelajaran dan menjadikan aktivitas membaca sebagai pengalaman yang menyenangkan dan bermakna. Relevan dengan teori belajar yang dikemukakan oleh David Ausubel tentang belajar bermakna. Komik digital memungkinkan siswa memperoleh pembelajaran yang bermakna dengan menemukan konsep-konsep baru (Astutik *et al*., 2021).

Aspek ketiga yaitu aspek bahasa yang mendapatkan kriteria sangat layak pada rata-rata 91,67%. Bahasa dalam komik digital menunjukkan bahasa yang jelas dan mudah dimengerti. Bahasa yang disesuaikan dengan kemampuan siswa memudahkan penyampaian materi. Sejalan dengan Efendi *et*

al. (2021) media komik sains yang sederhana dan familiar mudah dipahami oleh siswa. Berdasarkan penjelasan dari aspek media dan aspek materi komik digital berbasis CTL layak digunakan untuk proses pembelajaran.

4. *Implementation* (Implementasi)

Keterbacaan Media

Komik digital yang dinyatakan layak berdasarkan uji validitas oleh tim ahli dan telah dilakukan revisi, selanjutnya di uji coba kepada siswa. Uji coba dilakukan untuk mengetahui tingkat keterbacaan dan respons siswa terhadap komik digital berbasis CTL pada materi cahaya dan alat optik. Data keterbacaan media diperoleh dengan memberikan angket keterbacaan kepada 24 siswa kelas VIII C UPTD SMP Negeri 3 Bangkalan. Angket keterbacaan memuat 10 pernyataan yang terdiri atas pernyataan positif dan pernyataan negatif. Penilaian keterbacaan media meliputi aspek kelayakan isi, aspek bahasa dan aspek penyajian. Adapun data rekapitulasi hasil keterbacaan media sebagai berikut.

Tabel 6. Rekapitulasi Nilai Keterbacaan

No	Aspek	Rata-rata	Kriteria
1.	Kelayakan isi/materi	86,20%	Sangat tinggi
2.	Bahasa	84,90%	Sangat tinggi
3.	Penyajian	88,80%	Sangat tinggi
	Rata-rata total	86,63%	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil rekapitulasi nilai keterbacaan media yang disajikan pada tabel 6 diketahui rata-rata keterbacaan tahap implementasi yaitu 86.63% dengan kriteria sangat tinggi. Aspek kelayakan isi memperoleh rata-rata 86,20% dengan kriteria sangat tinggi. Berdasarkan angket keterbacaan, materi yang dikemas dalam komik mudah dipahami sehingga mendorong rasa ingin tahu siswa untuk belajar IPA menggunakan komik digital. Fardiana *et al.* (2022) menjelaskan bahwa komik dapat digunakan sebagai salah satu pilihan media pembelajaran karena terdapat kecenderungan siswa lebih senang dengan bacaan media hiburan seperti komik dibandingkan dengan membaca buku mata pelajaran.

Aspek bahasa yang memperoleh rata-rata 84,90% dengan kriteria sangat tinggi. Berdasarkan data penelitian pernyataan 6 pada aspek bahasa memperoleh skor paling rendah yaitu 83,33% dengan kriteria sangat tinggi. Sebanyak 16 siswa menjawab pernyataan "bahasa yang digunakan pada komik digital mudah untuk dipahami" dengan kriteria setuju. Nmaun, hasil demikian menunjukkan penggunaan penyusunan kata sesuai dengan tingkat perkembangan siswa mampu mempengaruhi pemahaman siswa terhadap komik digital. Penelitian Oppusunggul *et al.* (2024) menjelaskan bahwa kosa kata pada siswa SMP cenderung menggunakan bahasa yang sederhana, umum, dan sesuai dengan lingkungan sehari-hari. Sejalan dengan penelitian Astuti dalam Tsuroyya *et al.* (2022) media yang menggunakan bahasa yang jelas, ringkas dan baik, singkat, dibuat untuk memudahkan siswa memahami informasi yang disajikan.

Aspek ketiga yaitu aspek penyajian yang mendapatkan nilai rata-rata sebesar 88,80% pada kriteria sangat tinggi. Pemilihan jenis huruf dan ukuran tulisan pada komik digital sesuai sehingga siswa tidak mengalami kesulitan dalam membaca komik. Gambar yang menarik dan tulisan yang mudah dibaca dapat menarik perhatian siswa terhadap komik digital. Komik digital juga disajikan pada tidak lebih dari 4 panel setiap halaman untuk memudahkan siswa dalam membaca komik digital. Selaras dengan penelitian Sari *et al.* (2025) 2-4 panel per halaman dengan tata letak yang grid yang sederhana dapat mempermudah keterbacaan dan alur cerita.

Respons Siswa

Data respons siswa diperoleh dengan memberikan angket respons kepada 24 siswa kelas VIII-C UPTD SMPN 3 Bangkalan. Angket respons memuat 13 pernyataan yang terdiri dari pernyataan

positif dan pernyataan negatif. Hasil rekapitulasi data angket respon siswa dapat diketahui pada tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Nilai Respons

No	Aspek	Rata-rata	Kriteria
1.	Media	83,68%	Sangat baik
2.	Materi	86,20%	Sangat baik
3.	Kontekstual	82,99%	Sangat baik
4.	Efek dan kemafaatan media	82.64%	Sangat baik
Rata-rata total		83.88%	Sangat baik

Pada tahap uji coba selain dilakukan untuk mengetahui tingkat keterbacaan media, juga dilakukan untuk memperoleh hasil respons siswa terhadap media komik digital berbasis CTL pada materi cahaya dan alat optik. Respons siswa dinilai berdasarkan aspek media, materi, kontekstual, efek dan kemanfaatan media. Aspek media memperoleh nilai rata-rata 83,68% dengan kriteria sangat baik. Artinya tampilan komik digital menarik perhatian siswa. Komik digital sebagai media pembelajaran yang menarik secara visual mampu menumbuhkan minat dan motivasi siswa (Widiani *et al*., 2025).

Aspek kedua yaitu aspek materi memperoleh nilai rata-rata 86,20% dalam kriteria sangat baik. Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan penggunaan komik digital dalam materi cahaya dan alat optik mendapat respons positif terhadap pemahaman konsep IPA yang seringkali dianggap sulit. Sejalan dengan penelitian Qadarisman *et al.* (2023), siswa memberikan respons atau tanggapan positif terhadap kemudahan komik sanis untuk memahami materi. Komik cenderung menyampaikan materi pelajaran secara singkat dan padat sehingga memungkinkan siswa untuk memperoleh informasi yang jelas tanpa harus membaca teks yang panjang dan rumit (Nurhakim *et al*., 2024)

Aspek ketiga yaitu kontekstual yang memperoleh nilai rata-rata 82,99% pada kriteria sangat baik. Pernyataan yang memperoleh skor terendah terdapat pada pernyataan 10 dengan rata-rata sebesar 78,13%. Pernyataan ini dapat dikriteriakan sangat baik sesuai tabel 3 walaupun mendapatkan skor terendah. Melalui pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa cerita pada komik yang dikemas dengan kontekstual mudah dipahami oleh siswa, serta gambar yang disajikan sesuai dengan contoh kehidupan sehari-hari. Visualisasi cerita yang relevan dan kontekstual memudahkan siswa dalam mengaitkan materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari (Widiani *et al.*, 2025). Hal ini sejalan dengan peran media berdasarkan teori belajar konstruktivisme Jean Piaget tentang peran media yang menjadi penghubung antara pengalaman nyata dan konsep akademik (Putri & Lutfi, 2025). Proses pembelajaran lebih bermaknadengan bantuan media komik karena siswa lebih mudah menghubungkan pengetahuan yang sudah ada dengan pengetahuan baru yang disajikan.

Aspek keempat yaitu aspek efek dan kemanfaatan media yang memenuhi kriteria sangat baik pada rata-rata 82,64%. Pernyataan yang memperoleh skor terendah terdapat pada pernyataan 13 pada aspek efek dan kemanfaatan media. Pernyataan no 13 yaitu "Komik digital dapat digunakan kapan saja dan dimana saja". Pernyatan tersebut memperoleh persentase sebesar 81,25% dengan kriteria sangat baik. Hasil penelitian yang rendah dapat disebabkan adanya keterbatasan siswa dalam memiliki kouta internet dan jaringan internet yang kurang stabil yang menyebabkan akses komik digital relatif lama. Meskipun pernyataan ini mendapatkan skor terendah akan tetapi pernyataan ini masih masuk pada kriteria sangat baik sesuai tabel 3. Berdasarkan hasil tersebut, format digital pada komik memudahkan siswa mengakses komik kembali diluar proses pembelajaran. Selaras dengan penelitian Sari *et al.* (2025) bahwa komik digital dapat mendukung pembelajaran mandiri karena memungkinkan siswa belajar dengan kenyamanan mereka sendiri dan mengulang materi yang diperlukan.

Respons siswa terhadap komik digital berdasarkan empat aspek memperoleh rata-rata nilai keseluruhan 83,88% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memberikan respons yang sangat baik terhadap komik digital berbasis CTL pada materi cahaya dan alat optik karena memperoleh nilai rata-rata 76-100% (Rahmayani *et al.*, 2024).

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahapan akhir dalam pengembangan komik digital yaitu tahap evaluasi. Evaluasi dalam pengembangan ini mencakup evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif digunakan untuk menilai produk komik digital berbasis CTL pada setiap tahapannya berdasarkan saran dan kritikan dari validator yaitu memperbaiki penulisan untuk memudahkan siswa memahami materi, penyajian gambar yang lebih jelas dan lengkap, serta penyusunan kata yang lebih tepat. Evaluasi sumatif memperoleh hasil respons yang sangat baik pada komik digital berbasis CTL. Adapun saran setelah implementasi komik digital yakni dapat menambahkan video atau audio dalam komik digital.

Kesimpulan dan Saran

Komik digital berbasis CTL pada materi cahaya dan alat optik yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa SMP dengan nilai rata-rata validasi media 88,44% dengan kriteria sangat layak dan validasi materi 84,20% dengan kriteria sangat layak. Komik digital berbasis CTL pada materi cahaya dan alat optik yang dikembangkan memperoleh nilai keterbacaan yang sangat tinggi dengan nilai rata-rata 86,63%. Serta komik digital berbasis CTL pada materi cahaya dan alat optik mendapatkan respons yang sangat baik dari siswa dengan nilai rata-rata 83,88%. Komik digital berbasis CTL yang dikembangakan terdapat beberapa fitur yang hanya dapat diakses melalui internet, sehingga bagi pembaca yang tertarik mengembangkan komik digital dapat mempertimbangkan fitur-fitur media yang dapat diakses secara *offline*. Selain itu, komik digital yang dikembangkan menampilkan gambar dan dialog tokoh sehingga diharapkan bagi pengembang selanjutnya dapat mengembangkan komik digital dengan menambahkan elemen audio atau video agar lebih interaktif.

Daftar Pustaka

Abdullah, K., Jannah, M., Aiman, U., Hasda, S., Fadilla, Z., Taqwin, Masita, Ardiawan, K. N., & Sari, M. E. (2022). Metodologi Penelitian Kuantitatif. In *Yayasan Penerbit Muhammad Zaini*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.

Adi, D. W. (2021). "PACUL" Alat Tradisonal Untuk Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis STEM. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, *9*(2), 981–102. https://doi.org/10.20961/inkuiri.v9i2.50081

Angresia, Y., Sesmiarni, Z., Charles, C., & Melani, M. (2022). Komik Digital : Media Pembelajaran Pemrograman Dasar di SMK Negeri 1 Ampek Nagari. *Intellect : Indonesian Journal of Learning and Technological Innovation*, *1*(2), 219–235. https://doi.org/10.57255/intellect.v1i2.204

Astutik, A. F., Rusjono, & Suprijono, A. (2021). Pengembangan Media Komik Digital Dalam Pembelajaran Ips Sebagai Penguatan Karakter Peserta Didik Kelas V Sdn Geluran 1 Taman. *Jurnal Education and Development*, *9*(3), 542–554.

Aulia, J., Permana P, N. D., Zarkasih, Z., & Nova, T. L. (2020). Meta-Analisis Pengaruh Penerapan Pendekatan Saintifik Berbantuan Komik terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SMP. *Journal of Natural Science and Integration*, *3*(1), 70–76. https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.9617

Aulia, M., Normilawati, Yuliani, H., & Azizah, N. (2021). *Description of the Requirement for Contextual-Based Comic Learning Media on Torque Material in High School*. *8*(1), 72–81.

Dasi, N. L. K., & Putra, D. B. K. S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran E-Komik Berbasis Pendekatan Kontekstual Pada Materi Perubahan Wujud Benda Muatan IPA Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, *4*(3), 354–362.

Efendi, R. I., Muharrami, L. K., Fikriyah, A., & Qomaria, N. (2021). Respons Siswa SMP terhadap Media Science Comic pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, *2*(1), 9–15. https://doi.org/10.35719/mass.v2i1.58

Fadhilatunnisa, N., Kuswanti, N., & Af'idah, N. (2021). Pengembangan Lkpd Ipa Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Optik Untuk Peserta Didik Kelas VIII. *Discovery: Discovery: Jurnal Ilmu Pengetahuan*, *6*(2), 114–125.

Fardiana, N. K. R. S., Nurhakim, S. S., & Latip, A. (2022). Media Berbasis Komik pada Pembelajaran IPA: Analisis Karakteristik, Bentuk, dan Dampak dalam Pembelajaran. *JKPI: Jurnal Kajian Pendidikan IPA Program Studi Pendidikan IPA*, *2*(2).

Fauziah, H., Winahyu, S. E., & Untari, E. (2023). Pengembangan Media Komik Berbasis Etnosains Materi Usaha dan Pelestarian Lingkungan Kelas V Sekolah Dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, *32*(1), 88. https://doi.org/10.17977/um009v32i12023p88-103

Filjinan, S. K., Supeno, S., & Rusdianto, R. (2022). Pengembangan E-Komik Interaktif Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Smp Pada Pembelajaran Ipa. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, *5*(2), 125–129. https://doi.org/10.31764/pendekar.v5i2.9003

Hasanah, A. N., & Fernandes, R. (2024). Kepraktisan Media Pembelajaran Komik Berbasis Canva for Education. *Naradidik: Journal of Educational & Pedagogy*, *3*(q), 14–27.

Ibrahim, I., Gunawan, G., Marwan, M., & Jalaluddin, J. (2019). *Hakekat Pembelajaran Sains dalam Inovasi Kurikulum Karakter*. Sefa Bumi Persada.

Karunia, A. F., & Af'idah, N. (2022). PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE THINK PAIR SHARE PADA MATERI CAHAYA DAN OPTIK KELAS VIII. *Jurnal Kependidikan, Pembelajaran, Dan Pengembangan*, *04*(01), 18–28.

Komara, E. (2014). *Belajar dan Pembelajaran Interaktif*. PT Refika Aditama.

Mudlofir, A., & Rusydiyah, E. F. (2017). *Desain Pembelajaran Inovatif: Dari Teori ke Praktik* (Rajawali P).

Mursalin, K. A., Haerudin, D., & Nugraha, H. S. (2025). Analisis Kebutuhan Pengembangan Komik Digital sebagai Media Pembelajaran Dongeng. *Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan*, *4*(3), 539–549.

Nafala, N. M. (2022). Implementasi Media Komik Dalam Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Al-Fikru : Jurnal Pendidikan Dan Sains*, *3*(1), 114–130. https://doi.org/10.55210/al-fikru.v3i1.571

Ningtyas, A. W., Aulia, A. S., & Rahmadhani, P. A. (2022). Penerapan Pembelajaran IPA Terpadu Tingkat SMP Kelas 8 sebagai Landasan Ketercapaian Pembelajaran IPA. *Faktor : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, *9*(3), 243. https://doi.org/10.30998/fjik.v9i3.12708

Nurhakim, S. S., Latip, A., & Purnamasari, S. (2024). Peran Media Pembelajaran Komik Edukasi dalam Pembelajaran IPA: A Narrative Literature Review. *Jurnal Pendidikan Mipa*, *14*(2), 417–429. https://doi.org/10.37630/jpm.v14i2.1551

Oktaviana, M., & Ramadhani, S. P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Komik Digital Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *8*(1), 48–56.

Oppusunggul, R. R., Nduru, E. B., & Nainggolan, S. M. B. (2024). ANALISIS KESALAHAN PENGGUNAAN KATA MELALUI MEDIA ANALYSIS OF WORD USE ERRORS THROUGH COMIC MEDIA IN. *JIIC: Jurnal Intelek Insan Cendekia*, *1*(5), 1319–1323.

Putri, F. N., & Lutfi, A. (2025). Kepraktisan E-Komik Interaktif Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Ikatan Kimia Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Mipa*, *15*(2), 498–550. https://doi.org/10.37630/jpm.v15i2.2711

Putri, Y. U., Musdi, E., Permana, D., & Yerizon. (2020). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Contextual Teaching and Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *9*(1), 205–212.

Qadarisman, A., Yuniasti, A., Wulandari, R., Ahied, M., Rendy, D. B., Putera, A., & Rosidi, I. (2023). Pengembangan Komik Sains Tema Produksi Garam Berbantuan Medibang Paint Pada Materi Kalor dan Perpindahannya. *Jurnal Natural Science Educational Research*, *6*(3), 2654–4210.

Rahmawati, F. N., Munzil, M., & Setiawan, A. M. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi cahaya dan alat optik. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, *1*(3), 226–230.

Rahmayani, W., Syahrilfuddin, H., & Putra, M. J. A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital (KODIG) pada Elemen Pemahaman IPAS pada Fase B. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, *3*(3), 315–328. https://doi.org/10.54259/diajar.v3i3.2621

Rochim, F. N., Munawaroh, F., Wulandari, A. Y. R., & Ahied, M. (2019). Identifikasi Profil Miskonsepsi Siswa Pada Materi Cahaya Menggunakfan Metode Four Tier Test Dengan Certainty of Response Index (Cri). *Natural Science Education Research*, *2*(2), 140–149.

Sari, M. ., Putrayasa, I. ., & Sudiana, I. . (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis Budaya Lampung Pada Materi Gaya dan Gerak Untuk Meningkatkan Minat Baca dan Hasil Belajar IPAS Peserta didik. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, *14*(1), 171–185.

Sarip, M., Amintarti, S., & Utami, N. H. (2022). Validitas Dan Keterbacaan Media Ajar E-Booklet Untuk Siswa SMA/MA Materi Keanekaragaman Hayati. *JUPEIS : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, *1*(1), 43–59. https://doi.org/10.57218/jupeis.vol1.iss1.30

Setiani, D., Dewi, P. F. A., Delya, S. M., Rahmawati, V., & Dasmo, D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Digital Berbasis Line Webtoon Pada Pokok Bahasan Tekanan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *9*(2), 212.

Susanto, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Connecting , Orgainizing , Reflecting , Extending (CORE) Berbantuan dengan Metode Mind Mapping dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar IPA yang Memuat Getaran dan Gelombang pada Siswa Kelas VIII-A Semester 2 SMP Negeri 1 Kauma. *Jurnal Pembelajaran Dan Ilmu Pendidikan*, *2*(2), 186–193.

Syaferi, A., Hakim, N., Yudiyanto, Y., & Suhendi, S. (2022). Pengembangan Komik Digital COVID-19 Menggunakan Flip PDF Professional sebagai Media Pembelajaran Siswa Kelas X SMA. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, *5*(1), 1–7. https://doi.org/10.17509/aijbe.v5i1.43479

Triana, N. W., & Tamba, R. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Komik Digital Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di Daerahku Kelas Iv Sd. *Jurnal Handayani*, *14*(1), 95–107. https://doi.org/10.24114/jh.v14i1.47059

Triyani. (2019). Keefektivan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Rasa Ingn Tahu Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, *4*(1), 169–175.

Tsuroyya, Z. N., Yunita, L., & Ramli, M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital pada Materi Ikatan Kimia untuk Siswa Kelas X IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *16*(2), 123–130. https://doi.org/10.15294/jipk.v16i2.32351

Utami, M. Z., Setiawan, I., & Risdianto, E. (2022). Persepsi Peserta Didik terhadap Keterbacaan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Motivasi Belajar pada Materi Alat-Alat Optik. *Amplitudo : Jurnal Ilmu Pembelajaran Fisika*, *1*(2), 90–97.

Wahyuni, N. P. (2021). Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Journal of Education Action Research*, *5*(1), 109–117.

Waisakanitri, I. D. A. T., Ganing, N. N., & Wulandari, I. G. A. A. (2023). Media Komik Digital Berbasis Problem Based Learning Muatan IPA (Ekosistem) Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, *6*(1), 57–70. https://doi.org/10.23887/jippg.v6i1.58651

Widiani, H., Nur, L., & Saputra, E. R. (2025). Pengembangan Media Komik Digital Berbasis Contextual Teaching Learning Pada Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, *25*(1), 16–25.

Willya, A. R., Luthfiyyah, A., Simbolon, P. C., & Marini, A. (2023). Peran Media Pembelajaran Komik Digital Untuk Menumbuhkan Minat Baca Siswa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, *2*(3), 449–454. https://bajangjournal.com/index.php/JPDSH/article/view/4518

Yunarti, N. (2021). Analisa Kesulitan Dalam Pembelajaran IPA Pada Siswa SMP Negeri 1 Rambang. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, *7*(4), 1745–1749.

Yuniarti, I., Karma, I. N., & Istiningsih, S. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Tema Cita-Citaku Subtema Aku dan Cita-Citaku Kelas IV. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *6*(4), 691–697. https://doi.org/10.29303/jipp.v6i4.318

Zalukhu, J. J., Telaumbanua, D., & Ziliwu, D. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Web Pada Materi Sistem Ekskresi Pada Manusia. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, *1*(2), 473–485.