

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMIK DIGITAL BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA MADRASAH IBTIDAIYAH

Annisa Intan Wahyudini¹, M Heri Prianto², Ivo Yuliana³
Institut Al Azhar Menganti Gresik

Abstrak: Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk membuat media komik digital berbasis STEM yang valid, praktis, dan efektif yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa Madrasah Ibtidaiyah Al Azhar Menganti. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu; (1) Analisis, (2) Desain, (3) Development (Pengembangan), (4) Implementasi, dan (5) Evaluasi. Penelitian ini menggunakan instrumen penelitian berupa observasi terhadap guru, respon angket siswa, serta nilai rata-rata pre-test dan post-test siswa pada soal literasi sains. Hasil dari pengembangan media komik digital berbasis STEM ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan literasi sains dengan nilai rata-rata 0,81 melalui skala n-gain dan menunjukkan kategori yang tinggi. Media komik digital ini juga dinyatakan valid dengan total skor rata-rata 3,79 dengan kategori sangat baik. Selain itu, media komik digital juga dianggap praktis karena sudah terlaksana dengan baik sesuai dengan tahapan pembelajaran dengan pendekatan scientific. Media komik digital ini juga dinyatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa Madrasah Ibtidaiyah Al Azhar Menganti yang dibuktikan dengan adanya peningkatan antara nilai pre-test dan post-test. Pengembangan media pembelajaran komik digital berbasis STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa di Madrasah Ibtidaiyah Al Azhar Menganti, memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan yang diharapkan.

Kata Kunci: Komik Digital, STEM, Literasi Sains

¹ Annisa Intan Wahyudini Gresik, Email: annisaintan092@gmail.com

² M. Heri Prianto, Email: heribalkis@gmail.com

³ Ivo Yuliana, Email: ivoyuliana@gmail.com

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha yang terencana dan terencana untuk menciptakan lingkungan dan proses belajar aktif bagi peserta didik agar dapat mengembangkan kemampuan, potensi, dan kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kecerdasan, kepribadian, serta keterampilan yang berguna bagi masyarakat, bangsa, dan negara. Hal ini tertuang dalam Undang-Undang Nomor 10 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.⁴ Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, Pendidikan bermakna suatu proses atau cara mendidik. Secara bahasa berarti perubahan tingkah laku dan sikap seseorang dalam usahanya mendewasakan manusia melalui pelatihan dan pengajaran.⁵

Siswa memperoleh pengetahuan dan meningkatkan sikap dan keterampilan melalui kegiatan aktif di kelas. Ilmu pengetahuan tentang sains sangat penting bagi kehidupan manusia karena sangat teratur, mencakup tentang keadaan dan fenomena lingkungan, dan dapat diuji secara empiris.⁶ Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah bidang sains tentang pendidikan di tingkat dasar. Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa merupakan tujuan pendidikan sains karena akan memungkinkan mereka untuk menangani masalah yang muncul dalam kehidupan sehari-hari.⁷ IPA harus diajarkan di semua tingkat pendidikan, dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi, karena IPA dapat meningkatkan kehidupan masyarakat. Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan yang berbeda untuk mengajar materi IPA di kelas rendah dan kelas tinggi. Di kelas rendah, materi IPA tetap ada dan digabungkan dengan kompetensi dasar lain, seperti Bahasa Indonesia. Saat siswa belajar IPA di sekolah, mereka harus memiliki pengetahuan, sikap ilmiah, dan keterampilan proses.⁸ Permendiknas No.22 Tahun 2006 membatasi pembelajaran IPA di sekolah dasar menjadi lima kompetensi: (1) memahami jenis lingkungan alam dan buatan serta manfaatnya bagi kehidupan, (2) menguasai keterampilan dalam proses sains, (3) mengembangkan perspektif, nilai, dan wawasan yang berguna dalam kehidupan sehari-hari, dan (4) memahami hubungan antara sains dan dunia nyata.⁹

Di tahun 2018, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia menetapkan enam literasi yang harus dimiliki siswa dalam era digital. Salah satunya adalah literasi sains, yang merupakan kemampuan yang dapat digunakan dan penting bagi masyarakat Indonesia, terutama bagi siswa yang menghadapi perkembangan

⁴ Amos Neolaka dan Grace Amialia A. Neolaka, *Landasan Pendidikan Dasar Pengenalan Diri Sendiri Menuju Perubahan Hidup: Edisi Pertama* (Depok: Kencana, 2015), 12.

⁵ Husamah, Arina Restian, dan Rohmad Widodo, *Pengantar Pendidikan* (Malang: UMMPress, 2019), 30–31.

⁶ Teuku Muttaqin Mansur, dkk., *Ilmu Sosial dan Budaya Dasar: Berbasis General Education* (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2020), 95.

⁷ Sri Melan Tanango, dkk., "Pengembangan Modul Ajar Pembelajaran IPA Menggunakan Pendekatan Kurikulum Merdeka Kelas IV Sekolah Dasar," *Innovative: Journal Of Social Science Research* 3, no. 2 (2023): 8907–79.

⁸ Dewi Rahmawati Noer Jannah dan Idam Ragil Widiyanto Atmojo, "Media digital dalam memberdayakan kemampuan berpikir kritis abad 21 pada pembelajaran IPA di sekolah dasar," *Jurnal Basicedu* Vol.6, no. 1 (2022): 1064–74.

⁹ Nelly Wedyawati dan Yasinta Lisa, *Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar* (Sleman: Deepublish, 2019), 5.

teknologi yang cepat saat ini.¹⁰ Literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk menangani fenomena sains dengan menggunakan pengetahuan dan perspektif sains. Literasi sains berfokus pada empat komponen yang saling berhubungan: pengetahuan, konteks, kompetensi, dan sikap.¹¹

Berdasarkan pentingnya kemampuan literasi sains bagi siswa untuk memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari, maka guru harus bekerja keras menjadi motivator siswa yang kreatif dan inovatif dalam pelaksanaan pembelajaran yang efektif dan efisien. Namun, faktanya masih ditemukan di sekolah saat ini adalah pembelajaran yang hanya menggunakan buku ajar sebagai sumber utama dalam menyalurkan pengetahuan ilmu sains. Penerapan literasi hanya menggunakan buku ajar berupa teks yang belum sepenuhnya masuk dalam jiwa siswa guru juga masih terbatas dalam penggunaan media pembelajaran.¹²

Rendahnya literasi sains yang terjadi di sekolah dasar juga dialami oleh MI Al-Azhar. Berdasarkan observasi yang dilakukan pada siswa dan guru kelas V MI Al-Azhar Menganti di Gresik menunjukkan bahwa guru masih kurang maksimal dalam penggunaan media pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh kendala waktu dan biaya yang terkait dengan pembuatan media, serta tujuan guru untuk menyampaikan materi. Akibatnya, guru hanya menggunakan metode ceramah dan media seadanya yang berbasis pada buku ajar. Sehingga, siswa tidak tertarik dengan pelajaran dan proses pembelajaran di kelas menjadi pasif. Penggunaan media pembelajaran sangat penting agar proses pembelajaran berlangsung dengan efektif, aktif, dan menyenangkan bagi siswa. Jadi, peneliti ingin membuat media pembelajaran IPA berbasis STEM untuk membantu siswa belajar lebih banyak tentang sains. Menurut buku yang ditulis oleh Nidaul Khairiyah berjudul "*Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*" yang diterbitkan pada tahun 2022, pendekatan STEM ini dapat membantu siswa memahami ilmu sains.¹³

Dengan bantuan laboratorium komputer yang tersedia di sekolah, komik digital dianggap dapat membantu siswa memecahkan masalah sehari-hari dengan cara yang menarik dan menyenangkan. Ini diharapkan dapat meningkatkan proses pembelajaran literasi sains siswa.¹⁴ Dalam penerapannya, media pembelajaran komik digital berbasis STEM ini sejalan dengan penelitian Tri Handayani dalam jurnalnya yang diterbitkan pada tahun 2021 berjudul "*Pengembangan Media Komik Digital Berbasis STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar*", di mana dia menemukan bahwa hasil belajar siswa kelas VI menunjukkan tingkat motivasi yang

¹⁰ Anisa Hanum dan Prima Mutia Sari, "Pengembangan Media Pembelajaran Kodular Berbasis Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Bagi Kelas 4 Sd," *Academy of Education Journal*, Vol.14, no. 2 (2023): 494–505.

¹¹ Husnul Fuadi dkk., "Analisis faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 5, no. 2 (2020): 108–16.

¹² I. Ketut Suparya, dkk, "Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab Dan Alternatif Solusinya," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, Vol. 9, no. 1 (2022): 153–66.

¹³ Nida'ul Khairiyah, *Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematics (STEM)* (Medan: SPASI MEDIA, 2019).

¹⁴ Bisri Musa Azhari dkk, "Upaya Meningkatkan Kemampuan Literasi Membaca dan Numerasi Anak Usia Sekolah Dasar di Desa Jeron melalui Lembar Kerja Komik Berbasis STEAM dan MIKiR," *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol. 5, no. 2 (2022): 250–62.

rendah untuk meningkatkan pengetahuan sains mereka.¹⁵ Namun, penelitian yang dilakukan oleh Dina Rosyada, dkk dalam jurnalnya yang berjudul "Analisis Kebutuhan Pengembangan Buku Digital "HAI SI IPA" untuk Meningkatkan Literasi Sains di Kelas V Sekolah Dasar" juga membahas buku digital yang dibuat dengan tujuan meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Pengembangan digital book ini bisa dikatakan hampir sama dengan pengembangan media komik dengan memasukkan materi IPA menggunakan bahasa yang mudah difahami.¹⁶ Di sisi lain, penelitian Nurazizah dalam skripsinya tahun 2022 berjudul "Pengembangan media pembelajaran komik digital berbasis STEM untuk siswa Madrasah Tsanawiyah" mengungkapkan bahwa keberadaan komik digital berbasis STEM dinyatakan layak dan dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa serta membantu siswa. memahami materi.¹⁷ Selanjutnya, sejalan dengan penelitian Ninditya Jihan Aliifah, dkk, dalam jurnal penelitiannya dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Komik Webtoon Terintegrasi STEM Pada Mata Pelajaran Kimia Materi Gaya Antar Molekul" di tahun 2023 yang menunjukkan komik webtoon yang terintegrasi dengan STEM mendapat respon positif baik dari siswa maupun dari guru sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran alternatif dalam proses pembelajaran.¹⁸

Berdasar pada beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan hasil yang cukup meningkat dari sebelumnya, masih belum ditemukan mengenai adanya komik digital dengan berbasis STEM dengan materi siklus air dalam kehidupan karena peneliti ingin menemukan media pembelajaran baru yang belum pernah digunakan oleh guru sebelumnya dalam pembelajaran IPA. Peneliti telah memilih untuk membuat komik digital untuk digunakan dalam pelajaran IPA Kelas 5 yang berbasis STEM. Komik digital dapat membantu siswa menyampaikan materi dengan lebih baik. Berdasarkan pada latar belakang diatas, maka peneliti sangat tertarik untuk meneliti dengan judul **"Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Math) Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Madrasah Ibtidaiyah Al Azhar Menganti"** tahun pelajaran 2024/2025.

TINJUAN PUSTAKA

Media Pembelajaran

Media merupakan alat komunikasi. Media merupakan bentuk jamak dari kata "Medium" yang artinya perantara. *National Education Association (NEA)*

¹⁵ Tri Handayani, "Pengembangan Media Komik Digital Berbasis STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar* 5, no. 3 (2021): 737–56.

¹⁶ Dini Rosyada Mahmud dkk., "Analisis Kebutuhan Pengembangan Digital Book" Hai Si IPA" Untuk Meningkatkan Literasi Sains di Kelas V Sekolah Dasar: Needs Analysis Development Of" Hai Si IPA" Digital Book To Improve Science Literacy In Class V Elementary School," *Jurnal Sains dan Teknologi* 1, no. 2 (2022): 47–57.

¹⁷ Maifalinda Fatra, "Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis STEM untuk Siswa Madrasah Tsanawiyah" (Skripsi, 2022), <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/66440>.

¹⁸ Ninditya Jihan Aliifah, Munasprianto Ramli, dan Luki Yunita, "Pengembangan Media Pembelajaran Komik Webtoon Terintegrasi STEM pada Mata Pelajaran Kimia Materi Gaya Antarmolekul," *SPIN JURNAL KIMIA & PENDIDIKAN KIMIA* 5, no. 1 (2023): 112–26.

mendefinisikan media sebagai segala sesuatu yang dapat dilihat, didengar, dibaca, dimanipulasi, dibicarakan, atau digunakan dalam kegiatan tersebut.¹⁹

Media pembelajaran adalah bagian penting dari proses pembelajaran karena berfungsi sebagai jembatan untuk penyampaian informasi. Penggunaan media selama proses pembelajaran juga dapat membantu siswa belajar lebih mudah. Media juga merupakan dasar yang sangat penting yang bersifat melengkapi dan merupakan komponen penting dari proses pembelajaran yang berhasil. Media menjadi alat penyalur pesan yang diambil dari sumber yang dirancang secara khusus dan dirancang secara sistematis sehingga dapat menghasilkan kegiatan belajar mengajar yang menyenangkan dan terorganisir.²⁰

Berdasar pada beberapa pengertian media pembelajaran diatas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa pengertian media pembelajaran adalah alat atau sarana komunikasi yang digunakan untuk dapat membantu proses pembelajaran sehingga siswa mudah memahami pelajaran serta dapat mengembangkan kemampuan berfikir lebih luas dan kritis dalam diri siswa.

Komik Digital

Komik memiliki banyak definisi berasal dari berbagai pengarang buku. Menurut McCloud komik merupakan gambar yang berjajar dalam urutan yang disengaja, dimaksudkan untuk menyampaikan informasi atau menghasilkan respon estetika dari pembaca, tetapi akan menjadi rancu bila ada buku yang di dalamnya menjelaskan urutan proses sesuatu cara kerja seperti buku pegangan atau sejenisnya, yang juga bukan komik, tetapi lebih cenderung disebut sebagai infographic.²¹ Komik sering memerlukan lettering. Selaras dengan hal itu, komik menurut Jones tahun 2019:13 adalah sebuah cerita yang diceritakan melalui rangkaian gambar dengan ilustrasi yang mengandung dialog atau teks.²² Sehingga dapat difahami bahwa komik adalah kombinasi gambar dan teks yang bertujuan untuk menyampaikan pesan kepada pembaca melalui panel-panel yang menarik yang berisi berbagai genre.

Seiringan dengan perkembangan di era 4.0, revolusi industri dan digital telah berkembang dengan sangat cepat. Sekarang lebih mudah mendapatkan informasi melalui media digital daripada media cetak, terutama dalam bidang informasi dan komunikasi. Orang-orang yang mahir menggunakan media digital dan alat komunikasi dapat mengakses, mengelola, menganalisis, dan menilai informasi yang mereka peroleh.²³

Hal inilah yang kemudian memunculkan suatu gagasan tentang komik digital. Menurut Batubara (2021:16) menyatakan bahwa “komik digital, di sisi lain, adalah komik yang mengandung materi pelajaran dan dipublikasikan secara digital, sehingga mudah didistribusikan dan dapat diakses melalui berbagai jenis perangkat digital”. Oleh karena itu, komik digital didefinisikan sebagai rangkaian peristiwa dalam cerita

¹⁹ Fanny Audri, “Pengembangan Media Pembelajaran Cell-Di Berbasis Aplikasi Android Pada Materi Pembelajaran Sel Di Sma” (Skripsi, Universitas Siliwangi, 2024), 10, <http://repository.unsil.ac.id/id/eprint/12041>.

²⁰ Muhamad Faqih, “Efektivitas penggunaan media pembelajaran mobile learning berbasis android dalam pembelajaran puisi,” *Jurnal Konfiks* Vol.7, No. 2 (2020): 27–34.

²¹ M. S. Gumelar, *Comic Making: Membuat Komik* (Animage, 2010), 7.

²² Dewana Galuh Nindyana dan Hendro Aryanto, “Perancangan Komik Digital Fantasi Cerita Rakyat Nusantara Timun Mas,” *Barik*, Vol3, no. 2 (2022): 1–14.

²³ Fara El Alfa Fauzia, “Pengaruh Media Komik Digital terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Reproduksi Manusia kelas XI MA Zumrotul Wildan Jepara Tahun Ajaran 2020/2021” (Skripsi, IAIN KUDUS, 2021), 15, <http://repository.iainkudus.ac.id/6478/>.

yang terdiri dari gambar yang saling berhubungan yang disimpan dalam format digital dan dapat diakses melalui internet.²⁴

STEM

STEM merupakan singkatan dari *Science, Technology, Engineering, and Math*. Yaitu sebuah pembelajaran yang menggabungkan empat ilmu besar dan penting menjadi satu kesatuan yang dapat membuat perubahan yang signifikan di abad ke 21 saat ini. Metode STEM ini dianggap mampu menciptakan sistem pembelajaran yang kohesif dan aktif karena keempat komponennya dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aspek-aspek tersebut.²⁵

Berdasarkan beberapa definisi STEM yang diberikan oleh para ahli di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa pembelajaran yang berbasis STEM adalah pembelajaran yang mencakup empat kemampuan penting abad ke-21. Dengan demikian, pendekatan pendidikan STEM ini dapat membantu siswa memecahkan masalah sehari-hari. Selain itu, setiap satu dari empat elemen yang membentuk STEM (ilmu pengetahuan, teknologi, insinyur, dan matematik) tentunya memiliki definisi yang berbeda.

Literasi Sains

PISA (*Programme for International Student Assessment*) mengdefinisikan literasi sains sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains, mengajukan pertanyaan, dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah dalam rangka memahami dan membuat keputusan tentang alam dan bagaimana tindakan manusia memengaruhinya.²⁶ Literasi sains adalah kemampuan seseorang dalam menggunakan pengetahuan dan proses ilmiah untuk membuat keputusan tentang alam semesta dan memegang peran penting dalam kehidupan sehari-hari. Siswa yang memiliki literasi sains akan mampu menerapkan pengetahuan yang mereka pelajari untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari mereka. Pada abad ke-21, keahlian ilmiah dan pemahaman tentang masalah yang terkait dengan teknologi terkini sangat diperlukan.²⁷

Literasi sains mengeksplorasi pentingnya berpikir ilmiah dan ketrampilan praktis, termasuk mengajarkan cara berpikir ilmiah dan menggunakan argumen. Karena sains merupakan bagian penting dari kehidupan manusia dan merupakan puncak dari kemampuan berpikir manusia.

Siswa membutuhkan literasi sains untuk memahami sosial modern, kesehatan, dan politik. Oleh karena itu, penilaian tingkat literasi sains harus dilakukan untuk menentukan tingkat literasi yang rendah atau tinggi. Pendidikan di abad ke-21 bertujuan mendorong siswa untuk memiliki keterampilan yang kuat sehingga mereka dapat beradaptasi dengan perubahan zaman. Dengan skor PISA rata-rata 500 dan peringkat ke-70 dari 78 negara dengan skor 396, Indonesia terus tertinggal dalam kategori literasi sains, menurut hasil PISA dari tahun 2000 hingga 2018.

Berdasarkan hasil tersebut, literasi sains merupakan kemampuan memahami gagasan ilmiah, mengidentifikasi topik penelitian, dan mengambil kesimpulan

²⁴ Sarah Yuninda, "Pembelajaran Mengidentifikasi Unsur Intrinsik Teks Fabel Menggunakan Media Komik Digital Pada Peserta Didik Kelas Vii Smp Swadaya 1 Bandung" (Skripsi, FKIP UNPAS, 2022), 32, <http://repository.unpas.ac.id/59990/>.

²⁵ Nida'ul Khairiyah, S.Pd, *Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematics (STEM)* (Medan: SPASI MEDIA, 2019), 8.

²⁶ Nana Sutrisna, "Analisis kemampuan literasi sains peserta didik SMA di Kota Sungai Penuh," *Jurnal Inovasi Penelitian* 1, no. 12 (2021): 2683–94.

²⁷ Jufriada Jufriada dkk., "Scientific Literacy and Science Learning Achievement at Junior High School.," *International Journal of Evaluation and Research in Education* 8, no. 4 (2019): 630–36.

berdasarkan data agar mampu memahami serta mengambil keputusan tentang alam dan memanfaatkannya dalam kehidupan sehari-hari.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D). Salah satu model pengembangan yang dapat digunakan adalah ADDIE, yang dikembangkan oleh Dick and Carry. Model ini menggunakan lima tahap pengembangan, yaitu: 1) *Analysis* (Menganalisis Kebutuhan), 2) *Design* (Perancangan Konsep), 3) *Development* (Pengembangan Desain), 4) *Implementation* (Uji Coba Produk), dan 5) *Evaluation* (Evaluasi).²⁸ Peneliti menggunakan pengembangan model ADDIE dengan alasan model tersebut sangat tepat jika dikembangkan pada media pembelajaran inovatif karena model ini tersusun dan terprogram secara sistematis. Penelitian ini menggunakan instrumen lembar validasi media komik digital, lembar observasi, angket respon siswa dan guru terhadap media pembelajaran, dan lembar soal literasi. Teknik analisis data validasi media komik digital dan perangkat lainnya yang meliputi modul ajar dan soal literasi sains yang sesuai dengan indikator literasi sains. data kevalidan diperoleh dari lembar validasi media komik digital dan perangkat lainnya yang meliputi modul ajar dan soal literasi sains yang berdasarkan nilai oleh validator. Tingkat kepraktisan (keterlaksanaan) penggunaan media komik digital dan perangkat pembelajaran yang mencakup modul ajar dan soal literasi sains yang sesuai dengan indikator literasi sains. Pengukuran tingkat keefektifan produk yang dikembangkan didasarkan pada nilai yang diperoleh siswa sebelum dan sesudah pembelajaran melalui *pretest* dan *posttest* dengan soal yang sesuai dengan indikator literasi sains.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Validitas Media Komik Digital

Dalam rangka meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar, penelitian ini dilakukan untuk membuat komik digital berbasis STEM yang diadaptasi pada tiga indikator literasi sains yang terdapat pada kurikulum siklus air di kelas V MI Al Azhar Menganti Gresik. Adapun perangkat pembelajaran yang mendukung pengembangan media komik digital meliputi modul ajar dan naskah soal literasi sains yang juga dikembangkan berdasarkan pada kelayakan media dan perangkat pembelajaran meliputi kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan pada media sehingga layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran. Media komik digital yang dihasilkan termasuk dalam kategori sangat baik dengan nilai rata-rata 3,79 yang berarti layak digunakan berdasarkan hasil validasi modul ajar, naskah uji literasi sains, dan media komik digital.²⁹

Menurut kriteria Arikunto, suatu alat dapat digunakan dalam pembelajaran jika nilai rata-rata skor dari kedua validator memenuhi kriteria ini baik atau sangat baik. Nilai rata-rata ini disebut sebagai sangat baik ($3,50 < Ka \leq 4,00$), baik ($2,50 < Ka \leq 3,50$), cukup ($1,50 < Ka \leq 2,50$), dan kurang ($1,00 < Ka \leq 1,50$). Hasil validasi menunjukkan bahwa media komik digital berbasis STEM yang dikembangkan telah layak digunakan dalam pembelajaran karena mereka mempertimbangkan prinsip-

²⁸ Robert Maribe Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach* (London: Springer Science & Business Media, 2009), 3.

²⁹ Sinta Yuniawati, Evangelista Lus Windyana Palupi, dan Shofan Fiangga, "Pengembangan e-Comic Matematika Berbasis Pendekatan Matematika Realistik (PMR) pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel," *MATHEdunesa* 13, no. 2 (2024): 576–95.

prinsip yang sesuai saat mengembangkannya. Menurut Lestari dan Afifah, media komik digital juga dibuat sesuai dengan karakteristiknya: berisi informasi, cerita, dan bahasa komunikatif.

Berdasarkan penelitian Ririn Isna Magfiroh, skor tes literasi sains siswa meningkat secara signifikan sebelum dan sesudah menggunakan komik digital. Nilai rata-rata N-gain untuk pra-tes dan pasca-tes adalah 0,82, yang termasuk dalam kategori peningkatan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan komik digital berbasis STEM dapat membantu siswa menjadi lebih melek sains.³⁰ Tujuan STEM adalah agar siswa memiliki kemampuan dalam empat ilmu besar: sains, teknologi, engineering, dan matematika. Dengan pendekatan ilmiah dalam pembelajarannya, diharapkan siswa memiliki kemampuan untuk mengamati, menanyakan, menalar, mencoba, dan berkomunikasi dalam memecahkan masalah.

Selain media komik digital, penelitian ini juga mengembangkan perangkat pembelajaran tambahan, yaitu modul ajar. Hasil validasi modul ajar yang mencakup kriteria penilaian untuk tampilan, isi atau materi modul, bahasa, kepraktisan, dan keefektifan. Modul ajar yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik dengan perolehan skor rata-rata 3,79. Selain itu modul ajar yang dikembangkan juga terdapat saran dari validator 1 yaitu bapak Rahmat Rudianto, M.Pd. beliau menyarankan sebaiknya pada langkah mengamati dicatumkan juga kode QR atau barcode untuk memudahkan dalam membuka komik digital.

Pengembangan modul ajar yang dikembangkan memperoleh kategori sangat baik dari kedua validator, hal tersebut dikarenakan modul ajar telah disusun secara sistematis dengan acuan prinsip pembelajaran yang diterapkan guru kepada siswa. Sistematis dapat didefinisikan sebagai urutan, mulai dari pembukaan, isi, dan penutup, sehingga memudahkan siswa untuk belajar dan memudahkan guru untuk menyampaikan materi. Menurut Sungkono, modul ajar memiliki karakteristik unik dan spesifik, yang berarti ditujukan untuk sasaran tertentu dalam proses pembelajaran yang sesuai dengan sarannya, dan spesifik dapat diartikan bahwa modul ajar dirancang secara optimal untuk mencapai indikator keberhasilan.³¹ Tujuan dari modul ajar ini adalah agar siswa dapat belajar secara individual dan berkelompok dengan baik. Menurut Mulyasa, ini berarti bahwa setiap siswa memiliki kesempatan untuk melatih diri secara mandiri. Selain itu, modul ini memberikan siswa kesempatan untuk menguji kemampuan mereka sendiri dengan melakukan latihan yang disediakan di dalamnya.³²

Pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini selain media komik digital dan modul ajar juga terdapat naskah soal literasi sains yang dikembangkan agar dapat meningkatkan literasi sains pada siswa madrasah ibtidaiyah. Hasil validasi naskah soal literasi sains yang dikembangkan secara umum menunjukkan kategori baik, dengan rata-rata 3,88. Ini disebabkan oleh literasi sains yang dikembangkan dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) sesuai dengan alur tujuan pembelajaran (ATP) dan capaian pembelajaran (CP). Naskah soal literasi sains melakukan pre-test dan post-test untuk mengukur

³⁰ Ririn Isna Magfiroh, "Pengembangan Komik IPA Berorientasi I-STEM (Islamic, Science, Technology, Engineering, and Mathematic) Topik Sistem Peredaran Darah pada Manusia untuk Siswa MTs/SMP" (Skripsi, IAIN KUDUS, 2023), <http://repository.iainkudus.ac.id/id/eprint/11343>.

³¹ Utami Maulida, "Pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka," *Tarbawi* 5, no. 2 (2022): 130–38.

³² Hanna Haristah Al Azka, Rina Dwi Setyawati, dan Irkham Ulil Albab, "Pengembangan modul pembelajaran," *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 1, no. 5 (2019): 224–36.

peningkatan literasi sains siswa. Hasil pre-test menunjukkan nilai yang kurang atau cukup di bawah rata-rata, dan hasil post-test menunjukkan peningkatan dengan nilai kategori rata-rata yang sangat baik. Tiga indikator literasi sains digunakan dalam menyusun soal. Mereka adalah mengidentifikasi masalah (masalah ilmiah), menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah.

Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Berdasarkan hasil observasi oleh tiga observer dapat diketahui bahwa pembelajaran yang dilakukan sudah terlaksana sesuai dengan sintaks *scientific* dan indikator literasi sains. Dengan demikian, lembar observasi rata-rata menerima nilai 4, yang berarti bahwa itu memiliki kategori yang sangat baik. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa kegiatan pembelajaran secara keseluruhan sesuai dengan indikator literasi sains dan sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran yang diperlukan untuk memastikan bahwa siswa dapat dengan efektif memecahkan masalah. Siswa tidak akan bosan selama pelajaran karena mereka dapat berpartisipasi lebih aktif dengan pendekatan *scientific*. Hal ini sejalan dengan Kementerian Pendidikan budaya (Kemendikbud) bahwa pendekatan *scientific* membuat pembelajaran lebih aktif dan tidak membosankan karena siswa dapat belajar melalui kegiatan pemecahan masalah dengan mengamati, menalar, dan berkomunikasi.³³ Kepraktisan media dan perangkat pembelajaran dapat dilihat bahwa nilai dari observer 1, observer 2, dan observer 3 rata-rata sangat baik. adapun hasil observasi dari ketiga observer yaitu pada tahap mengamati mendapatkan skor rata-rata 4 termasuk dalam kategori sangat baik. Pada tahap menanya mendapatkan skor rata-rata 3,6 dan termasuk dalam kategori sangat baik, pada tahap mencoba mendapat skor rata-rata 4 dan termasuk dalam kategori sangat baik, pada tahap menalar mendapat skor rata-rata 3,3 dan termasuk dalam kategori baik, pada tahap mengkomunikasikan mendapat skor rata-rata 3,6, dan termasuk dalam kategori sangat baik. Selain lebar keterlaksanaan, kepraktisan suatu media pembelajaran dan perangkat pembelajaran dapat dilihat dari angket respon siswa mengenai media komik digital. Adapun hasil dari angket tersebut yaitu pada kelas 5A yang berjumlah 22 orang mendapatkan skor 0,98 dan mendapat kategori "baik" pada kelas 5B dengan jumlah siswa 21 orang mendapat skor 0,98 dengan kategori "baik". Cara menganalisis data untuk angket respon siswa terhadap media komik digital yaitu dengan menggunakan skal gutman. Dimana skala gutman ini akan didapatkan jawaban tegas seperti ya atau tidak.

Kegiatan pembelajaran terdiri dari 3 kegiatan yaitu pendahuluan, inti, dan penutup. Adapun urutan kegiatan pembelajaran adalah menggunakan pendekatan *scientific* yaitu pada tahap pertama guru menstimulus siswa untuk mengamati bacaan siklus air yang ada dibuku masing-masing lalu guru memberikan arahan kepada siswa tentang penggunaan media komik digital pada laptop dan komputer sekolah. Selanjutnya guru mengarahkan siswa untuk membaca komik digital melalui laptop dan komputer sekolah. Tahap selanjutnya, yaitu menanya, pada tahapan ini guru akan menanyakan kepada siswa apa yang telah mereka amati dalam media komik digital. Setelah itu, siswa diminta menuliskan beberapa pertanyaan yang belum mereka fahami terkait dengan siklus air. Dengan tahapan menanya, guru akan mengetahui tingkat kemampuan siswa terhadap materi siklus air. Guru akan membagi kelas menjadi beberapa kelompok untuk langkah ketiga, yang menantang. Setiap kelompok berisikan 2 orang yang kemudian saling mendiskusikan tentang

³³ Agus Krisno, *SINTAKS 45 Metode Pembelajaran Dalam Student Centered Learning (SCL)* (Malang: UMM Press, 2016), 2.

kreasi roda siklus air serta diskusi tentang rangkaian siklus air, manfaat air, dan menghitung debit dan volume air. Tahap yang keempat yakni menalar. Setiap kelompok diminta menalar dan mencari jawaban atas soal yang ada di Lembar Kerja yang sudah diberikan oleh guru. Tahap yang terakhir yakni tahap mengkomunikasikan. Pada tahap ini, setiap kelompok di minta untuk mempresentasikan hasil karya pembautan roda siklus air serta jawaban hasil diskusi pada soal yang sudah diberikan oleh guru di depan teman-temannya. Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa media komik digital dikatakan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

Keefektifan Media Komik Digital Berbasis STEM

Berdasarkan pada hasil pre-test dan post-test siswa kelas 5 yang berjumlah 43 siswa semester 1 pada materi siklus air, dengan soal yang mengacu pada indikator literasi sains dapat diketahui bahwa skor rata-rata pre-test yaitu sebesar 1,74 dengan kategori “cukup” sedangkan untuk skor rata-rata post-test yaitu sebesar 3,57 dengan kategori “sangat baik”. Skor yang didapat dari pre-test dan post-test digunakan untuk mengukur keefektifan media pembelajaran komik digital berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains yang dikembangkan.

Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media komik digital berbasis STEM, siswa mengalami peningkatan dengan rata-rata skor n-gain sebesar 0,81 dengan kategori tinggi, berdasarkan hasil pemeriksaan tingkat peningkatan pre-test dan post-test menggunakan n-Gain. Berdasarkan pada uraian diatas sehingga bisa dikatakan media komik digital yang dikembangkan dikatakan efektif, yang mana pada setiap soal yang sesuai dengan indikator literasi sains mendapat peningkatan nilai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil temuan penelitian yang telah dilakukan, maka diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan media komik digital berbasis STEM pada materi siklus air agar pembelajaran lebih bermakna dan manajemen waktu lebih diperhatikan sehingga proses pembelajaran berjalan lebih lancar. Hasil pengembangan media komik digital menunjukkan hasil yang sangat baik dan memuaskan dari ketiga aspek pengembangan media di atas, sehingga peneliti dapat mengatakan bahwa Media Komik Digital Berbasis STEM yang telah dikembangkan oleh peneliti dinilai “baik” dan dapat digunakan oleh pihak manapun sebagai pedoman dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa khususnya pada jenjang Sekolah Dasar atau Madrasah Ibtidaiyah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Leon Andretti, Sufyati HS, Puji Muniarty, Indra Nanda, Septina Dwi Retnandari, Wulandari Wulandari, Adirasa Hadi Prasetyo, dkk. *Metode Penelitian dan Analisis Data Comprehensive*. Cirebon: Penerbit Insania, 2021.
- Al Azka, Hanna Haristah, Rina Dwi Setyawati, dan Irkham Ulil Albab. “Pengembangan modul pembelajaran.” *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 1, no. 5 (2019): 224–36.
- Aliifah, Ninditya Jihan, Munasprianto Ramli, dan Luki Yunita. “Pengembangan Media Pembelajaran Komik Webtoon Terintegrasi STEM pada Mata Pelajaran Kimia Materi Gaya Antarmolekul.” *SPIN JURNAL KIMIA & PENDIDIKAN KIMIA* 5, no. 1 (2023): 112–26.

- Anam, Syaiful, Zaharah, Taufik Abdillah Syukur, Ahmad Saefulloh, Yusriani, Najamuddin Petta Solong, Herwinsyah, dkk. *Media Pembelajaran Berbasis Nilai Islami*. Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- Arisyana, Dwi Jaya. "Analisis Visual Karakter Hero Komik Digital Nusantara Droid War." Skripsi, Universitas Komputer Indonesia, 2021. <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/5242/>.
- Audri, Fanny. "Pengembangan Media Pembelajaran Cell-Di Berbasis Aplikasi Android Pada Materi Pembelahan Sel Di SMA." Skripsi, Universitas Siliwangi, 2024. <http://repositori.unsil.ac.id/id/eprint/12041>.
- Aufa, Nurul, Cut Morina Zubainur, dan Said Munzir. "Pengembangan perangkat pembelajaran model Missouri Mathematics Project (MMP) berbantuan software Geogebra untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa." *Jurnal Inovasi Penelitian* 1, no. 11 (2021): 2377-94.
- Azhari, Bisri Musa, Hanifa Alifia Puteri, Izmi Azizah, Nurisa Kamila, Hasna Azifatun Nazwa, dan Riki Andriatna. "Upaya Meningkatkan Kemampuan Literasi Membaca dan Numerasi Anak Usia Sekolah Dasar di Desa Jeron melalui Lembar Kerja Komik Berbasis STEAM dan MIKiR." *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 5, no. 2 (2022): 250-62.
- Branch, Robert Maribe. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. London: Springer Science & Business Media, 2009.
- dkk, Azim Izul Islami. *Saintis Muda Di Era Digital*. Semarang: Alinea Media Dipantara, 2022.
- Faqih, Muhamad. "Efektivitas penggunaan media pembelajaran mobile learning berbasis android dalam pembelajaran puisi." *Jurnal Konfiks* 7, no. 2 (2020): 27-34.
- Fatra, Maifalinda. "Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis STEM untuk Siswa Madrasah Tsanawiyah," 2022. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/66440>.
- Fauzia, Fara El Alfa. "Pengaruh Media Komik Digital terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Reproduksi Manusia kelas XI MA Zumrotul Wildan Jepara Tahun Ajaran 2020/2021." PhD Thesis, IAIN KUDUS, 2021. <http://repository.iainkudus.ac.id/6478/>.
- Fuadi, Husnul, Annisa Zikri Robbia, Jamaluddin Jamaluddin, dan Abdul Wahab Jufri. "Analisis faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 5, no. 2 (2020): 108-16.
- Gumelar, M. S. *Comic Making: Membuat Komik*. An1mage, 2010.
- Hamimi, Erti, Erni Yulianti, Isnani Juni Fitriyah, Yessi Affriyyenni, Yayuk Mulyati, dan Utiy Dewi Zuhriyah. *Stem Project Based Learning*. Malang: Rena Cipta Mandiri, 2022.
- Handayani, Tri. "Pengembangan Media Komik Digital Berbasis STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar." *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar* 5, no. 3 (2021): 737-56.

- Hanum, Anisa, dan Prima Mutia Sari. "Pengembangan Media Pembelajaran Kodular Berbasis Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Bagi Kelas 4 Sd." *Academy of Education Journal* 14, no. 2 (2023): 494–505.
- Hidayati, Abna, Zuliarni Zuliarni, dan Dedi Supendra. "Pengembangan Media Komik Digital pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti Kelas VII SMP." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 8, no. 1 (2024): 5265–72.
- Humairah, Lily Putri, dan Sri Wahyuni. "Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Flipbook Digital Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP." *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 14, no. 01 (2024): 26–34.
- Husamah, Arina Restian, dan Rohmad Widodo. *Pengantar Pendidikan*. Malang: UMMPress, 2019.
- Jalmur, Nizwardi. *Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Kencana, 2016.
- Jannah, Dewi Rahmawati Noer, dan Idam Ragil Widiyanto Atmojo. "Media digital dalam memberdayakan kemampuan berpikir kritis abad 21 pada pembelajaran IPA di sekolah dasar." *Jurnal Basicedu* 6, no. 1 (2022): 1064–74.
- Jufrida, Jufrida, Fibrika Rahmat Basuki, Wawan Kurniawan, Miko Danu Pangestu, dan Olva Fitaloka. "Scientific Literacy and Science Learning Achievement at Junior High School." *International Journal of Evaluation and Research in Education* 8, no. 4 (2019): 630–36.
- Khairiyah, S.Pd, Nida'ul. *Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematics (STEM)*. Medan: SPASI MEDIA, 2019.
- Khaqi, Rizal Bay. "Riset Analisis Unsur Visual Pada Komik Digital Geng Komunika Pada Platform Webtoon." *WARNARUPA (Journal of Visual Communication Design)* 1, no. 2 (2021). <https://jurnal.umt.ac.id/index.php/WARNARUPA/article/view/8349>.
- Khotijah, Siti. "Pengembangan Media Komik Berbasis Potensi Lokal Kota Kudus Untuk Meningkatkan Literasi Sains Materi Struktur Dan Fungsi Tumbuhan Kelas VIII SMP/MTs." PhD Thesis, IAIN KUDUS, 2023. <http://repository.iainkudus.ac.id/9966/>.
- Krisno, Agus. *SINTAKS 45 Metode Pembelajaran Dalam Student Centered Learning (SCL)*. Malang: UMMPress, 2016.
- Kurniawan, Haris, dan Eva Susanti. *Pembelajaran Matematika Dengan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic)*. Deepublish, 2021.
- Kusrianto, Adi. *Pengantar Tipografi*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2013.
- Lisa, Nelly Wedyawati dan Yasinta. *Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar*. Sleman: Deepublish, 2019.
- Magfiroh, Ririn Isna. "Pengembangan Komik IPA Berorientasi I-STEM (Islamic, Science, Technology, Engineering, and Mathematic) Topik Sistem Peredaran Darah pada Manusia untuk Siswa MTs/SMP." Skripsi, IAIN KUDUS, 2023. <http://repository.iainkudus.ac.id/id/eprint/11343>.
- Maharani, Annisa. "Pengaruh Penggunaan Media Komik Digital Terhadap Kemampuan Bahasa Anak Usia 5-6 Tahun Di TK Negeri Pembina 1 Kota

Jambi." PhD Thesis, Universitas Unja, 2024.
<https://repository.unja.ac.id/60112/>.

- Mahmud, Dini Rosyada, Mahmudi Mahmudi, Sri Wahyuni, Herawati Susilo, dan Ratna Ekawati. "Analisis Kebutuhan Pengembangan Digital Book" Hai Si IPA" Untuk Meningkatkan Literasi Sains di Kelas V Sekolah Dasar: Needs Analysis Development Of" Hai Si IPA" Digital Book To Improve Science Literacy In Class V Elementary School." *Jurnal Sains dan Teknologi* 1, no. 2 (2022): 47–57.
- Maulida, Utami. "Pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka." *Tarbawi* 5, no. 2 (2022): 130–38.
- M.H, Dr Teuku Muttaqin Mansur, Dr Sulaiman M.H S. H., Dr M. Adli Abdullah M.CL S. H., dan Hasbi Ali M.Si S. Pd. *Ilmu Sosial dan Budaya Dasar: Berbasis General Education*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2020.
- Moriarty, Sandra, Nancy Mitchell, dan William Wells. *Advertising Ed.8*. Jakarta: Kencana, 2008.
- Mutiaramses, Mutiaramses, dan Yanti Fitria. "The Pengembangan Komik Digital Berorientasi Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 8, no. 2 (2022): 699–704.
- Neolaka, Amos, dan Grace Amialia A. Neolaka. *Landasan Pendidikan Dasar Pengenalan Diri Sendiri Menuju Perubahan Hidup: Edisi Pertama*. Depok: Kencana, 2015.
- Nindyana, Dewana Galuh, dan Hendro Aryanto. "Perancangan Komik Digital Fantasi Cerita Rakyat Nusantara Timun Mas." *Barik* 3, no. 2 (2022): 1–14.
- Novallyan, Devie, Dwi Gusfarenie, Reny Safita, Nehru, dan Cicyn Riantoni. *Pembelajaran Berbasis STEM*. Pekalongan: Penerbit NEM, 2022.
- Nunuk Suryani, Achmad Setiawan, dan Aditin Putra. *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2018.
- Nurazizah. "Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis STEM untuk Siswa Madrasah Tsanawiyah." Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah, 2022.
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/66440>.
- Nuryadi, Nuryadi, dan Nanang Khuzaini. "Keefektifan media matematika virtual berbasis teams game tournament ditinjau dari cognitive load theory." *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika* 2, no. 1 (2017): 57–68.
- Prananingrum, Afiffah Vinda, Ikhwan Nur Rois, dan Anna Sholikhah. "Kajian Teoritis Media Pembelajaran Bahasa Arab." *Prosiding Konferensi Nasional Bahasa Arab* 6, no. 6 (2020): 303–19.
- Putri, Samantha Triana, dan Ratih Mahardika. "Perancangan Media Edukasi Pola Makan Sehat Melalui Komik Strip Bergaya Kartun Indonesia." *IKRA-ITH HUMANIORA: Jurnal Sosial dan Humaniora* 8, no. 1 (2023): 156–65.
- Ristiani, Ristiani. "Pengembangan Komik Digital Literasi Sains Bermuatan Nilai Keislaman pada Topik Klasifikasi Materi dan Perubahannya Jenjang SMP/MTs." PhD Thesis, IAIN KUDUS, 2023.
<http://repository.iainkudus.ac.id/id/eprint/10031>.

- Riwanto, Mawan Akhir, dan Mey Prihandani Wulandari. "Efektivitas Penggunaan Media Komik Digital (Cartoon Story Maker) dalam pembelajaran Tema Selalu Berhemat Energ." *JURNAL PANCAR (Pendidik Anak Cerdas dan Pintar)* 2, no. 1 (2019). <https://ejournal.ungha.ac.id/index.php/pancar/article/view/195>.
- Rofiq, Abdul, Luh Putu Putrini Mahadewi, dan Desak Putu Parmiti. "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Ips Terpadu." *Journal of Education Technology* 3, no. 3 (2019): 126–33.
- Saparuddin. *Inovasi Pembelajaran*. Sukabumi: CV Jejak (Jejak Publisher), 2022.
- Schleicher, Andreas. "PISA 2018: Insights and interpretations." *oecd Publishing*, 2019. <https://eric.ed.gov/?id=ED601150>.
- Socrates, Tegar Putra. "Desain Game Edukasi Fisika Bermuatan Literasi Sainifik dan Etnosains pada Materi Hukum Newton tentang Gerak." PhD Thesis, Universitas Negeri Padang, 2023. <http://repository.unp.ac.id/id/eprint/46917>.
- Sofia, Sofia, Tatang Suhery, Andi Suharman, Eka Ad'hiya, Diah Kartika Sari, dan Maefa Eka Haryani. "Penyuluhan Implementasi Pembelajaran STEM dalam Kurikulum Merdeka Belajar bagi Guru Kimia Kabupaten Banyuasin." *Jurnal Pengabdian West Science* 3, no. 02 (2024): 90–97.
- Sukmawati, Fatma, Eka Budhi Santosa, dan Triana Rejekiningsih. *Inovasi Media Pembelajaran Virtual Reality dalam Pendidikan: Transformasi Pendidikan era 5.0*. Sukoharjo: Pradina Pustaka, 2023.
- Sulastri, Ani. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Stem (science, Technology, Engineering, and Mathematics) Untuk Siswa Smk Jurusan Teknik Mesin." PhD Thesis, UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu, 2023. <http://repository.uinfasbengkulu.ac.id/id/eprint/57>.
- Suparya, I. Ketut, I. Wayan Suastra, dan Ida Bagus Putu Arnyana. "Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab Dan Alternatif Solusinya." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti* 9, no. 1 (2022): 153–66.
- Surani, Dewi, Perdy Karuru, Udi Iswadi, Marthen Semry Eknoe M.Pd, Dr Siti Jenab M.Pd.I, Dr Drs Sutarjo M.M.Pd, Laila Mahmudah M.Pd S. Pd, Dr Firman Saleh M.Hum S. S. , S. Pd, Fuad Hasyim M.A S. S., dan Anyan M.Kom S. Kom. *Konsep Dasar Media Pembelajaran*. Cendikia Mulia Mandiri, 2024.
- Sutrisna, Nana. "Analisis kemampuan literasi sains peserta didik SMA di Kota Sungai Penuh." *Jurnal Inovasi Penelitian* 1, no. 12 (2021): 2683–94.
- Syarifuddin, dan Eka Dewi Utari. *Media Pembelajaran (dari Masa Konvensional Hingga Masa Digital)*. Bening Media Publishing, 2022.
- Tanango, Sri Melan, Masri Kudrat, dan Rustam I. Husain. "Pengembangan Modul Ajar Pembelajaran IPA Menggunakan Pendekatan Kurikulum Merdeka Kelas IV Sekolah Dasar." *Innovative: Journal Of Social Science Research* 3, no. 2 (2023): 8907–79.
- Ulfa, Ellistya Hayati. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Pembelajaran Tematik Kelas IV SD/MI." PhD Thesis, UIN Raden Intan Lampung, 2020. <http://repository.radenintan.ac.id/10785/1/SKRIPSI%20%202.pdf>.

- Widyastuti, Reni, dan Listia Sari Puspita. "Pengembangan media pembelajaran berbasis game edukasi pada matpel IPA tematik kebersihan lingkungan." *Paradigma-Jurnal Informatika dan Komputer* 22, no. 1 (2020): 95–100.
- Yuliana, Ivo, Muhamad Edi Cahyono, Wahono Widodo, dan Irwanto Irwanto. "The Effect of Ethnoscience-Themed Picture Books Embedded Within Context-Based Learning on Students' Scientific Literacy." *Eurasian Journal of Educational Research* 92 (2021): 317–34.
- Yuniawati, Sinta, Evangelista Lus Windyana Palupi, dan Shofan Fiangga. "Pengembangan e-Comic Matematika Berbasis Pendekatan Matematika Realistik (PMR) pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel." *MATHEdunesa* 13, no. 2 (2024): 576–95.
- YUNINDA, SARAH. "Pembelajaran Mengidentifikasi Unsur Instrinsik Teks Fabel Menggunakan Media Komik Digital Pada Peserta Didik Kelas Vii Smp Swadaya 1 Bandung." PhD Thesis, FKIP UNPAS, 2022. <http://repository.unpas.ac.id/59990/>