

VALIDITAS DAN PRAKTIKALITAS KOMIK DIGITAL MATERI ASAM BASA TERINTEGRASI ETNOSAINS UNTUK MENINGKATKAN LITERASI KIMIA FASE F SMA/MA

Muhammad Miftahul Alfarishi¹, Andromeda²

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri
Padang^{1,2}

e-mail: miftahulalfarishi6@gmail.com, andromeda@fmipa.unp.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Komik Digital Materi Asam Basa Terintegrasi Etnosains* sebagai media pembelajaran kimia dengan menggunakan model *Educational Design Research* (EDR) yang dikemukakan oleh Plomp dan Nieveen. Penelitian dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu tahap pendahuluan dan tahap pengembangan. Tahap pendahuluan meliputi analisis kebutuhan, analisis konteks berdasarkan capaian pembelajaran, serta telaah literatur relevan. Tahap pengembangan mencakup perancangan skrip cerita, pembuatan komik digital dengan bantuan aplikasi IbisPaint X dan teknologi Artificial Intelligence (AI), serta evaluasi formatif melalui *self-evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation*, dan *small group evaluation*. Instrumen yang digunakan berupa lembar angket validasi, dan angket praktikalitas. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menilai tingkat validitas dan kepraktisan produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komik digital yang dikembangkan memperoleh nilai validitas rata-rata Aiken's V sebesar 0,89 dengan kategori valid, serta tingkat praktikalitas sebesar 88,8% oleh guru dan 89,9% oleh peserta didik dengan kategori sangat praktis. Komik digital ini dinilai menarik, mudah digunakan, efisien, serta relevan dengan konteks pembelajaran kimia dan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, *Komik Digital Materi Asam Basa Terintegrasi Etnosains* dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran kimia di SMA/MA karena mampu meningkatkan minat belajar, pemahaman konsep, dan literasi kimia peserta didik.

Kata Kunci: *komik digital, asam basa, etnosains, literasi kimia.*

ABSTRACT

This study aims to develop Integrated Ethnoscience Digital Comics on Acids and Bases as a chemistry learning medium based using the Educational Design Research (EDR) model proposed by Plomp and Nieveen. The study was conducted in two main stages, namely the preliminary research stage and the prototyping phase. The preliminary phase included needs analysis, context analysis based on learning outcomes, and a review of relevant literature. The development phase included story script design, digital comic creation using the IbisPaint X application and Artificial Intelligence (AI) technology, and formative evaluation through self-evaluation, expert review, one-to-one evaluation, and small group evaluation. The instruments used validation questionnaires, and practicality questionnaires. The data were analyzed descriptively and quantitatively to assess the validity and practicality of the product. The results of the study show that the developed digital comics obtained an average Aiken's V validity score of 0.89, categorized as valid, as well as a practicality score of 88.8% by teachers and 89.9% by students, categorized as very practical. This digital comic is considered interesting, easy to use, efficient, and relevant to the context of chemistry learning and everyday life. Thus, the Integrated Ethnoscience Acid-Base Material Digital Comic is declared suitable for use as a chemistry learning medium in SMA/MA because it can increase students' interest in learning, conceptual understanding, and chemistry literacy.

Keywords: *digital comics, acids and bases, ethnoscience, chemistry literacy.*

PENDAHULUAN

Era abad ke-21 menuntut pergeseran fundamental dalam kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik, dari sekadar penguasaan konten menjadi penguasaan keterampilan. Kemampuan esensial yang kini menjadi fokus utama meliputi kemampuan berpikir kritis, analitis, serta keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills* atau HOTS). Selain itu, penguasaan berbagai bentuk literasi dan kemampuan praktis dalam memecahkan masalah (*problem solving*) dalam konteks kehidupan nyata juga menjadi sangat krusial. Ketiga aspek tersebut berpikir tingkat tinggi, literasi, dan pemecahan masalah menjadi fondasi penting dalam upaya mempersiapkan generasi yang tangguh dan mampu menghadapi tantangan global yang semakin kompleks (Adriana et al., 2025; Satriawan et al., 2023). Di antara berbagai bentuk literasi yang dibutuhkan, literasi kimia memegang peranan penting. Literasi kimia tidak hanya berarti menghafal rumus, tetapi berkaitan langsung dengan kemampuan siswa untuk memahami konsep-konsep kimia secara mendalam, mampu menghubungkan antar konsep, dan pada akhirnya mampu menerapkannya untuk menjelaskan berbagai fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Permatasari & Fitriza, 2019).

Meskipun literasi kimia diakui sebagai kompetensi yang ideal dan sangat penting, kondisi di lapangan menunjukkan *kesenjangan* (*gap*) yang signifikan. Hasil penelitian empiris secara konsisten menunjukkan bahwa tingkat literasi kimia peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Sebuah studi oleh Ambarwati et al. (2023) menjelaskan bahwa tingkat pemahaman literasi konsep kimia di jenjang SMA secara rata-rata hanya mencapai angka 39%. Angka ini jelas menunjukkan bahwa mayoritas siswa masih kesulitan dalam memahami dan mengaplikasikan ilmu kimia. Kondisi yang memprihatinkan ini tentu saja menghambat kemampuan peserta didik dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep kimia secara menyeluruh dan bermakna. Salah satu materi yang teridentifikasi memerlukan tingkat literasi tinggi dan sering menjadi batu sandungan bagi siswa adalah materi asam basa. Materi ini dianggap sulit karena cakupannya yang sangat luas, mencakup konsep teoritis yang abstrak, perhitungan pH yang matematis, konsep kekuatan dan kesetimbangan asam-basa, hingga analisis penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Kesenjangan antara tuntutan penguasaan konsep dan realitas kesulitan siswa ini terkonfirmasi secara spesifik di lokasi penelitian. Berdasarkan data angket pendahuluan yang disebar kepada peserta didik kelas XI Fase F di SMAN 4 Sumatera Barat, terungkap fakta yang mengkhawatirkan. Sebanyak 73,9% peserta didik, atau mayoritas siswa di kelas tersebut, menyatakan bahwa mereka mengalami kesulitan signifikan dalam memahami konsep materi asam basa. Kesulitan konseptual ini berdampak langsung pada rendahnya hasil belajar dan rendahnya pemahaman mereka terhadap konsep-konsep dasar kimia lainnya yang terkait. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa salah satu penyebab utama dari masalah ini adalah rendahnya minat belajar siswa. Rendahnya minat ini, menurut Pardomuan et al. (2023), kerap kali muncul karena media pembelajaran yang digunakan oleh guru di kelas masih bersifat konvensional, didominasi oleh buku teks dan ceramah, sehingga dianggap kurang menarik. Oleh karena itu, diperlukan sebuah upaya intervensi pedagogis untuk meningkatkan minat dan keterlibatan peserta didik melalui penggunaan media pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan kontekstual (Azzahrah et al., 2025; Elfiranur & Hariyani, 2025).

Salah satu media pembelajaran yang dinilai memiliki potensi besar untuk mengatasi masalah rendahnya minat dan kesulitan memahami konsep abstrak adalah komik pembelajaran. Media komik dianggap mampu menyampaikan materi pelajaran yang kompleks melalui kombinasi sinergis antara teks naratif, visual yang menarik, dan alur cerita yang memikat.

Komik berpotensi membantu peserta didik memahami konsep kimia secara lebih sederhana dan menyenangkan, yang pada akhirnya dapat meningkatkan motivasi belajar dan tingkat literasi sains mereka (Pardomuan et al., 2023). Seiring dengan perkembangan teknologi, media komik kini tidak lagi terbatas pada format cetak. Komik telah berevolusi dan hadir dalam bentuk *komik digital* (*digital comics*) yang menawarkan keunggulan lebih, seperti interaktivitas yang lebih tinggi dan fleksibilitas untuk digunakan pada berbagai perangkat, seperti *smartphone* atau tablet (Setiawan et al., 2023). *Komik digital* memungkinkan integrasi yang mulus antara teks, gambar bergerak (animasi sederhana), dan alur cerita untuk memfasilitasi pemahaman konsep yang kompleks, termasuk pada materi asam basa yang abstrak (Hayya et al., 2025; Ningrum et al., 2024).

Selain inovasi dari sisi media teknologi, pembelajaran kimia juga dapat diperkuat secara kontekstual melalui penerapan pendekatan *etnosains*. Pendekatan *etnosains* adalah sebuah strategi pedagogis yang berupaya mengaitkan konsep-konsep ilmiah modern dengan praktik-praktik budaya dan kearifan lokal yang ada di lingkungan sekitar peserta didik (Anjasti, 2023). Pendekatan ini secara inheren menjadikan pembelajaran menjadi jauh lebih kontekstual dan bermakna bagi siswa. Siswa tidak hanya memahami aspek ilmiah dari suatu konsep (misalnya, reaksi asam basa dalam proses fermentasi makanan tradisional), tetapi mereka juga dapat memahami nilai-nilai budaya yang melatarbelakangi praktik tersebut. Integrasi yang otentik antara konsep kimia dan kearifan lokal telah terbukti dalam berbagai penelitian mampu menumbuhkan apresiasi siswa terhadap budaya mereka sendiri, sekaligus meningkatkan pemahaman konseptual mereka terhadap materi pelajaran (Amalia & Andromeda, 2024).

Berdasarkan paparan masalah tersebut, *inovasi* atau *nilai kebaruan* (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada penggabungan dua pendekatan inovatif sekaligus. Penelitian ini tidak hanya sekadar mengembangkan media *komik digital*, tetapi secara spesifik mengintegrasikan konten *etnosains* atau kearifan lokal ke dalam alur cerita dan visual komik tersebut. *Inovasi* ini didasarkan pada hipotesis bahwa penggabungan teknologi *digital* (melalui *komik digital*) dengan unsur budaya lokal (*etnosains*) dapat menciptakan pengalaman belajar yang menarik, kontekstual, dan bermakna. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah produk media pembelajaran berupa *komik digital* materi asam basa yang terintegrasi *etnosains*. Penelitian pengembangan ini akan menguji kelayakan produk tersebut, baik dari segi validitas materi dan media, maupun dari segi praktikalitasnya di lapangan. Tujuan akhirnya adalah untuk menghasilkan sebuah media pembelajaran yang valid dan praktis dalam upaya meningkatkan literasi kimia peserta didik SMA/MA Fase F.

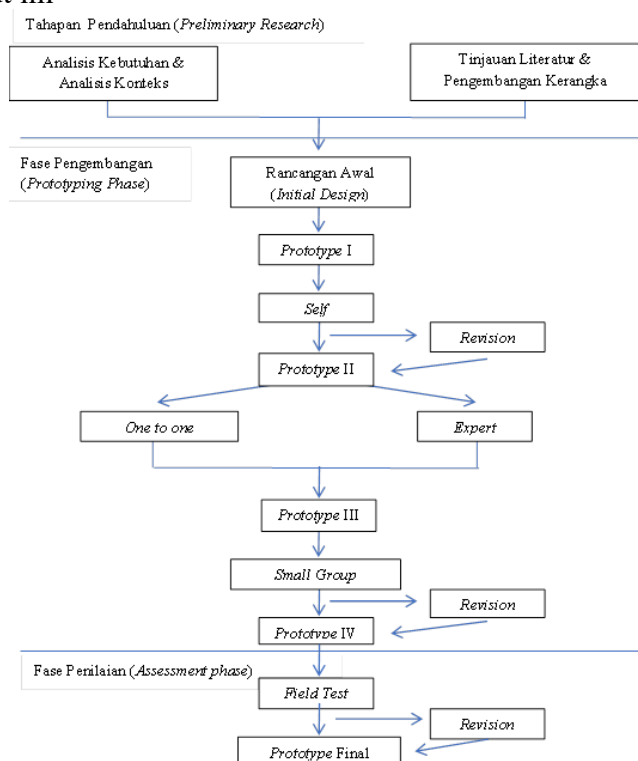
Penelitian ini dirancang untuk menjembatani *kesenjangan* yang telah teridentifikasi, yaitu rendahnya literasi kimia siswa pada materi asam basa (seperti yang terjadi di SMAN 4 Sumatera Barat) yang disebabkan oleh pembelajaran konvensional. Solusi yang ditawarkan adalah media pembelajaran yang tidak hanya menarik secara visual (*komik digital*) tetapi juga relevan secara budaya (*etnosains*). Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi guru kimia dalam menyediakan alternatif media pembelajaran yang efektif. Penggabungan antara teknologi *digital* dengan kearifan budaya lokal dalam media ini diharapkan dapat menciptakan sebuah pengalaman belajar yang unik, yang tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep asam basa, tetapi juga memperkuat karakter dan apresiasi siswa terhadap budaya mereka sendiri, sejalan dengan tuntutan keterampilan abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Educational Design Research* (EDR) dengan model pengembangan Plomp yang terdiri atas tiga tahap, yaitu *preliminary research*, *development or prototyping phase*, dan *assessment phase* (Plomp & Nieveen, 2013). Penelitian

Copyright (c) 2025 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA

dilaksanakan pada tahun ajaran 2025 di Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang dan SMAN 9 Padang. Subjek penelitian meliputi tiga dosen ahli kimia dan media, satu guru kimia, serta lima belas peserta didik Fase F SMAN 9 Padang. Dosen, ahli dan guru berperan sebagai validator untuk menilai kevalidan produk, sedangkan peserta didik terlibat dalam uji coba terbatas untuk menilai kepraktisannya. Prosedur penelitian model plomp dapat di lihat pada gambar 1 berikut ini



Gambar 1. Skema Model Plomp (Plomp & Nieveen, 2013).

Tahapan penelitian diawali dengan *preliminary research* yang mencakup analisis kebutuhan melalui angket dan wawancara terhadap guru serta peserta didik, analisis konteks berdasarkan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka, dan telaah literatur relevan. Selanjutnya dilakukan *development or prototyping phase* yang meliputi perancangan skrip cerita, pembuatan komik digital materi asam basa, serta pelaksanaan evaluasi formatif melalui *self-evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation*, dan *small group evaluation* hingga diperoleh produk akhir. Tahap terakhir, *assessment phase*, dilakukan untuk menilai tingkat validitas dan kepraktisan komik digital sebagai media pembelajaran. Instrumen yang digunakan terdiri atas lembar wawancara, angket validasi, dan angket praktikalitas. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung rata-rata skor hasil validasi dan kepraktisan untuk menentukan kelayakan komik digital yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menghasilkan Komik Digital Materi Asam Basa Terintegrasi Etnosains Fase F SMA/MA melalui tahapan model pengembangan Plomp, yang terdiri dari dua tahap utama, yaitu tahap pendahuluan (*preliminary research*) dan tahap pengembangan (*prototyping phase*).

Tahapan Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Pada tahap *Preliminary Research*, dilakukan evaluasi terhadap kebutuhan yang mendasari pengembangan Komik *Digital Materi Asam Basa Terintegritas Etnosains Fase F SMA/MA*. Proses ini mencakup analisis kebutuhan, analisis konteks, studi literatur, serta pengembangan kerangka konseptual. Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti mengidentifikasi permasalahan melalui studi literatur dan hasil angket peserta didik di salah satu sekolah. Hasil analisis menunjukkan bahwa 73,9% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep asam-basa, terutama pada topik kekuatan dan kesetimbangan asam-basa. Kesulitan ini disebabkan oleh karakteristik materi yang abstrak dan minimnya media pembelajaran kontekstual yang mampu menghubungkan konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari. Lalu tahapan selanjutnya dilakukan Analisis konteks dilakukan dengan meninjau kesesuaian materi asam-basa dalam kurikulum merdeka. Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang digunakan disusun berdasarkan ketentuan *Permendikbudristek* (2024). Proses ini memastikan bahwa komik digital yang dikembangkan relevan dengan kebutuhan kurikulum serta mendukung peningkatan literasi kimia peserta didik. Selain itu, dilakukan studi literatur terhadap buku, jurnal, dan artikel ilmiah yang relevan guna memperkuat landasan teoritis pengembangan komik digital.

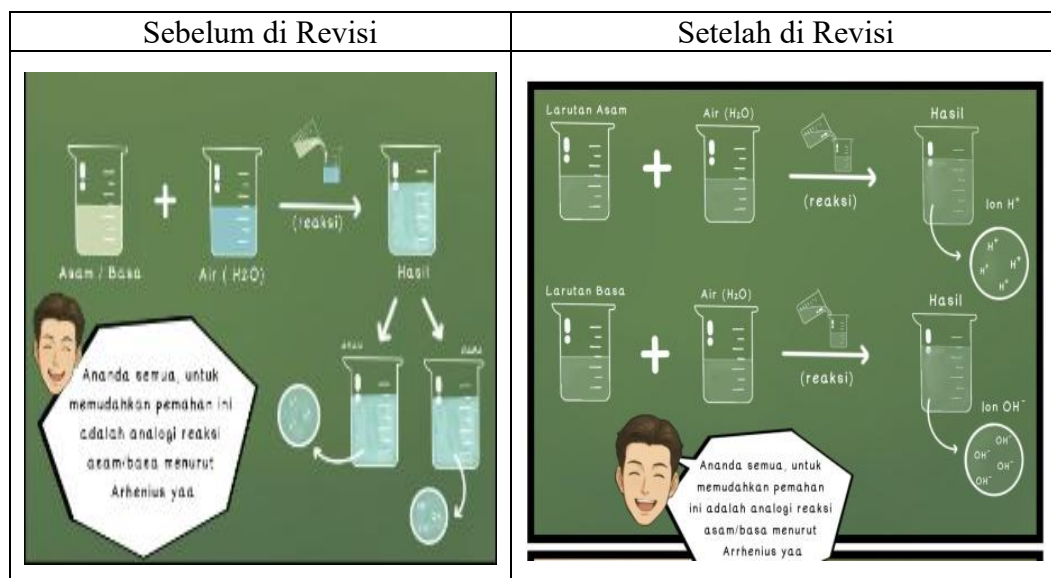
Pengembangan (*Prototyping Phase*)

Tahap pengembangan (*prototyping phase*) menghasilkan empat versi prototipe. *Prototipe I* berupa rancangan awal komik digital yang mencakup pembuaan skrip cerita, desain karakter, layout panel, balon teks, serta isi komik yang menampilkan keterkaitan konsep asam-basa dengan nilai-nilai etnosains. Visualisasi karakter dan elemen komik disempurnakan menggunakan aplikasi IbisPaint X dan teknologi *Artificial Intelligence (AI)* untuk meningkatkan kualitas estetika dan konsistensi visual. Selanjutnya, *Prototipe II* diperoleh setelah dilakukan evaluasi diri (*self-evaluation*), yang menunjukkan bahwa struktur komik digital sudah lengkap tanpa revisi mayor dan dapat dilanjutkan dengan proses berikutnya. Pada *Prototipe III* dievaluasi melalui uji validitas oleh tiga dosen kimia dan dua guru SMA hasil uji validitas dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Analisis Validitas Komik Digital oleh Validator

No	Aspek yang Dinilai	Validitas	Kategori
Kelayakan Isi			
1	Materi	0,91	Valid
2	Kebahasaan	0,89	Valid
Komponen			
3	penyajian	0,89	Valid
Rata-rata		0,89	Valid

Hasil analisis validitas pada tabel 1, menunjukkan nilai rata-rata pada semua aspek penilaian Aiken's V sebesar 0,89 dengan kategori valid. Meskipun demikian, dilakukan beberapa revisi minor, seperti penyesuaian warna gambar, perbaikan simbol kimia, penambahan sumber gambar, dan penambahan contoh soal pada bagian perhitungan pH. Perbaikan dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3 berikut ini.



Gambar 2. Penyesuaian Warna Sebelum dan Sesudah pada Gambar



Gambar 3. Perbaikan penulisan simbol pada dialog komik

Setelah dilakukan perevisian pada tahapan sebelumnya, selanjutnya masuk pada tahap *Prototipe IV*, dimana dilakukan diuji melalui uji praktikalitas terhadap dua guru dan lima belas peserta didik SMA 9 Padang. Hasil uji praktikalitas oleh Guru dapat dilihat pada Tabel 2 dan untuk hasil uji praktikalitas oleh Peserta Didik pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Analisis Praktikalitas oleh Guru

No	Aspek yang Dinilai	NP	Kategori Praktikalitas
1	Kemudahan Penggunaan	87,5%	Sangat Praktis
2	Tampilan	95%	Sangat Praktis
3	Efisiensi Waktu	85%	Sangat Praktis
4	Manfaat penggunaan	88%	Sangat Praktis
Rata-rata		88,8%	Sangat Praktis

Tabel 3 Hasil Analisis Praktikalitas oleh Peserta Didik

No	Aspek yang Dinilai	NP	Kategori
1	Kemudahan Penggunaan	91%	Sangat Praktis
2	Aktifitas Pembelajaran	91%	Sangat Praktis
3	Efisiensi Waktu	90,7%	Sangat Praktis
4	Manfaat	88%	Sangat Praktis
Rata-rata		89,9%	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel 2 dan 3 hasil uji praktikalitas guru menunjukkan rata-rata 88,8% dengan kategori sangat praktis, sedangkan hasil praktikalitas peserta didik mencapai 89,9% juga dalam kategori sangat praktis. Data ini menunjukkan bahwa komik digital materi asam basa terintegrasi etnosains yang dikembangkan telah terbukti sangat praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Pembahasan

Penelitian ini, yang menggunakan model pengembangan Plomp, berhasil menghasilkan sebuah komik digital materi asam basa terintegrasi etnosains. Proses pengembangan ini secara sistematis merespons permasalahan mendasar yang teridentifikasi selama tahap *preliminary research*. Tahap tersebut mengungkap bahwa 73,9% peserta didik mengalami kesulitan signifikan dalam memahami konsep asam-basa, yang sebagian besar disebabkan oleh sifat abstrak materi dan minimnya media pembelajaran kontekstual. Pengembangan komik digital ini, yang dipandu oleh tahapan *prototyping phase*, terbukti menjadi solusi yang relevan. Keberhasilan ini ditunjukkan melalui pencapaian kriteria validitas ahli dan praktikalitas pengguna (guru dan siswa) yang sangat tinggi. Media ini tidak hanya menarik secara visual, didukung oleh aplikasi IbisPaint X dan *Artificial Intelligence*, tetapi juga secara fungsional mampu menjembatani kesenjangan antara konsep kimia abstrak dengan aplikasi dunia nyata melalui pendekatan etnosains.

Tahap *preliminary research* memainkan peran krusial dalam mengarahkan fokus pengembangan produk. Identifikasi kesulitan belajar 73,9% peserta didik pada materi asam-basa menegaskan urgensi adanya inovasi media. Kesulitan ini, yang berakar pada karakteristik materi yang abstrak dan kurangnya keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari, menjadi justifikasi utama untuk mengintegrasikan etnosains. Analisis konteks yang dilakukan memastikan bahwa materi yang dikembangkan selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka, sebagaimana diatur dalam Permendikbudristek (2024), yang menekankan relevansi dan literasi. Studi literatur yang komprehensif juga memperkuat landasan teoretis bahwa media visual kontekstual dapat meningkatkan pemahaman. Dengan demikian, tahap pendahuluan ini secara efektif memvalidasi masalah dan mengarahkan solusi pada pengembangan komik digital yang relevan secara kurikuler dan pedagogis.

Tahap *prototyping phase* menunjukkan proses pengembangan iteratif yang sistematis, dimulai dari Prototipe I (rancangan awal) dan Prototipe II (*self-evaluation*) yang memastikan kelengkapan struktur komik. Puncak dari tahap ini adalah evaluasi Prototipe III melalui uji validitas ahli. Hasil analisis (Tabel 1) menunjukkan nilai rata-rata Aiken's V sebesar 0,89, yang terkategori valid. Skor validitas kelayakan isi materi (0,91) menjadi yang tertinggi, mengindikasikan bahwa akurasi konsep kimia dan integrasi etnosains telah tercapai dengan

baik. Aspek kebahasaan (0,89) dan penyajian (0,89) juga dinilai valid, sejalan dengan pernyataan Aiken (1985) bahwa produk memenuhi kriteria kelayakan. Meskipun valid, masukan dari validator tetap ditindaklanjuti melalui revisi minor—seperti penyesuaian warna (Gambar 2), perbaikan simbol (Gambar 3), dan penambahan contoh soal—yang menunjukkan bahwa proses formatif berjalan efektif untuk penyempurnaan produk.

Uji praktikalitas pada Prototipe IV memberikan bukti empiris mengenai kelayakan media dari perspektif pengguna profesional, yaitu guru. Hasil analisis (Tabel 2) menunjukkan skor rata-rata 88,8%, yang terkategori sangat praktis. Guru secara khusus memberikan penilaian tertinggi pada aspek tampilan (95%), menunjukkan bahwa desain visual, karakter, dan *layout* komik sangat menarik dan mendukung pembelajaran. Aspek manfaat (88%) dan kemudahan penggunaan (87,5%) juga dinilai tinggi, mengindikasikan bahwa guru memandang media ini sebagai alat bantu yang efektif, mudah dioperasikan, dan mampu memotivasi siswa. Penilaian pada efisiensi waktu (85%) juga menguatkan bahwa komik ini dapat membantu guru menyampaikan konsep abstrak secara lebih ringkas. Temuan ini mendukung Yanto (2019) yang menyatakan bahwa produk praktis harus efisien dan bermanfaat bagi pengguna.

Dari perspektif peserta didik, komik digital ini memperoleh respons yang lebih positif, dengan skor rata-rata praktikalitas 89,9% (Tabel 3), terkategori sangat praktis. Data ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sangat sesuai dengan kebutuhan dan preferensi belajar siswa. Aspek kemudahan penggunaan (91%) dan aktivitas pembelajaran (91%) mencatatkan skor tertinggi, mengimplikasikan bahwa komik ini intuitif untuk dinavigasi dan berhasil membuat siswa lebih aktif terlibat dalam proses belajar. Hal ini sejalan dengan penelitian Hasan et al. (2021) dan Hayya et al., (2025) yang menyatakan bahwa media yang tepat dapat memaksimalkan pembelajaran menjadi lebih aktif dan menyenangkan. Skor manfaat (88%) dan efisiensi waktu (90,7%) juga menegaskan bahwa peserta didik merasa terbantu dalam memahami konsep asam-basa yang sulit melalui media ini.

Umpan balik kualitatif yang diperoleh selama evaluasi, khususnya *one-to-one evaluation*, memperkuat temuan kuantitatif. Peserta didik melaporkan bahwa alur cerita komik mudah dipahami dan secara efektif membantu mereka mengaitkan konsep kimia dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, yang merupakan inti dari pendekatan etnosains. Temuan ini sangat relevan dengan penelitian Amalia & Andromeda (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis etnosains mampu meningkatkan literasi sains dan motivasi belajar karena menghadirkan konteks yang dekat dengan pengalaman peserta didik. Selain itu, kemudahan penggunaan dan daya tarik visual komik, seperti yang diungkapkan siswa, mendukung pandangan Nurdyansyah (2019) bahwa media pembelajaran berperan vital dalam komunikasi pendidikan dan membantu siswa memahami konsep abstrak melalui visualisasi yang efektif. Keunggulan ini juga dibuktikan oleh studi yang menunjukkan bahwa komik digital secara signifikan meningkatkan perhatian dan pemahaman siswa, melampaui metode pengajaran tradisional (Yogi et al., 2025).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa komik digital materi asam basa terintegrasi etnosains yang dikembangkan melalui model Plomp telah terbukti valid (Aiken's $V = 0,89$) dan sangat praktis, baik menurut guru (88,8%) maupun peserta didik (89,9%). Keberhasilan ini mengindikasikan bahwa produk akhir tidak hanya layak secara akademis dan desain, tetapi juga fungsional untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia SMA fase F. Keterbatasan utama penelitian ini adalah pengujian baru mencapai tahap praktikalitas dalam skala kecil (*small group evaluation*) dan belum mengukur efektivitas media secara empiris terhadap peningkatan hasil belajar atau literasi kimia siswa (Fauziah & Iryani, 2025; Risanti & Agustina, 2025; Safira & Iryani, 2025). Oleh karena itu, penelitian lanjutan sangat disarankan untuk melakukan uji efektivitas menggunakan desain eksperimen dengan kelompok

kontrol untuk memvalidasi dampak media ini terhadap capaian pembelajaran siswa secara lebih luas.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan **komik digital materi asam basa terintegrasi etnosains** menggunakan model *Educational Design Research* (EDR) dengan metode plomp melalui dua tahap utama yaitu *preliminary research* dan *prototyping phase*. dinyatakan valid dan sangat praktis, dengan hasil validitas rata-rata 0,89 serta tingkat kepraktisan 88,8% oleh guru dan 89,9% oleh peserta didik, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran kimia di SMA/MA. Penggunaan komik digital dapat meningkatkan minat belajar peserta didik, pemahaman konsep, dan literasi kimia. Dengan pengembangan lebih lanjut, komik ini dapat digunakan secara luas untuk meningkatkan literasi kimia dan menumbuhkan karakter siswa yang menghargai kearifan lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriana, O. et al. (2025). PBL Dengan Diferensiasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Di Kelas XI SMA. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 928. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5721>
- Amalia, F., & Andromeda, A. (2024). Efektivitas LKPD Asam Basa Berbasis PBL Terintegrasi Etnosains Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Fase F SMA/MA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(4), 3853–3861. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i4.7398>
- Ambarwati, A. H. et al. (2023). Analisis Literasi Kimia: Pentingnya Pemahaman Konsep Kimia Di Sekolah Menengah. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 2(1), 165–174. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v2i1.474>
- Anjasti, A. D. (2023). Pengembangan Modul Digital Bermuatan Cerita Pendek Berbasis Kearifan Lokal Sebagai Media Pembelajaran Kimia Pada Materi Pokok Asam Basa.
- Azzahrah, W. N. et al. (2025). Analisis Kebutuhan Modul IPAS Berbasis Contextual Teaching And Learning Untuk Meningkatkan Karakter Rasa Ingin Tahu Dan Minat Belajar Siswa Kelas IV SD. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 936. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5714>
- Elfiranur, E., & Hariyani, M. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis E-Book Untuk Meningkatkan Minat Belajar Materi Wujud Zat Dan Perubahannya. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 607. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.4117>
- Fauziah, I., & Iryani, I. (2025). Efektivitas E-Modul Larutan Penyangga Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi Teaching At The Right Level Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Fase F SMA. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1158. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6551>
- Hasan, M. et al. (2021). *Media Pembelajaran*. Tahta Media Group.
- Hayya, D. A. F. et al. (2025). Efektivitas Model Pembelajaran NHT Dengan Media Komik Kelsipar Terhadap Hasil Belajar IPAS SDN 1 Padurenan. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1514. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6928>
- Ningrum, H. I. et al. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis Etnomatematika Tari Jaranan Pada Materi Bangun Datar Kelas IV SD. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(3), 287. <https://doi.org/10.51878/science.v4i3.3290>
- Nurdyansyah, N. (2019). *Media Pembelajaran Inovatif*. Umsida Press.

- Pardomuan, G. N. et al. (2023). *Buku Ajar Media Pembelajaran Tepat Guna*. Cipta Media Nusantara.
- Permatasari, P., & Fitriza, Z. (2019). Analisis Literasi Sains Siswa Madrasah Aliyah Pada Aspek Konten, Konteks, Dan Kompetensi Materi Larutan Penyangga. *Edukimia*, 1(1), 53–59. <https://doi.org/10.24036/ekj.v1i1.104087>
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). Educational Design Research Educational Design Research. *Netherlands Institute For Curriculum Development: SLO*, 1–206. <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=EJ815766>
- Risanti, D., & Agustina, P. (2025). Studi Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif “SIFASMA” Berbasis Articulate Storyline 3 Dengan Muatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics). *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1427. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6831>
- Safira, R., & Iryani, I. (2025). Pengaruh Penggunaan E-Modul Larutan Penyangga Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Fase F SMA. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1304. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6548>
- Satriawan, R. et al. (2023). Pengaruh Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Dan Motivasi Siswa MTs Birrul Walidain Rensing. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 3(1), 56. <https://doi.org/10.51878/science.v3i1.2075>
- Setiawan, Z. et al. (2023). Pendidikan Multimedia: Konsep Dan Aplikasi Pada Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Society 5.0. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Yanto, D. (2019). Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif Pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik. *Invotek: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 19(1), 75–82. <https://doi.org/10.24036/invotek.v19vi1.409>
- Yogi, A. S. et al. (2025). Inovasi Pembelajaran PKN Di Era Digital Dengan Pemanfaatan Teknologi Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Minat Belajar Siswa. *Social Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 5(2), 484. <https://doi.org/10.51878/social.v5i2.5725>