



## Pengembangan Media Pembelajaran Komik Berbasis Digital pada Konsep Sistem Pernapasan Kelas XI: Suatu Penelitian di SMA Negeri 1 Tilamuta

Angreyna Diko<sup>1\*</sup>, Margaretha Solang<sup>2</sup>, Ilyas Husain<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup> Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

email: [Ilyas\\_husain@ung.ac.id](mailto:Ilyas_husain@ung.ac.id)<sup>1</sup>

---

### Article Info :

Received:

28-10-2025

Revised:

30-11-2025

Accepted:

28-12-2025

---

### Abstract

*This study aims to develop a digital comic-based learning media on the human respiratory system concept for eleventh-grade students at SMA Negeri 1 Tilamuta. The research employed a Research and Development approach using the ADDIE model, which includes analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The developed product was tested on a limited scale involving 19 students. Data were collected through expert validation sheets, observation sheets, questionnaires, and learning outcome tests. The results showed that the digital comic learning media achieved a very high level of validity based on media experts, material experts, and biology teachers. The practicality of the media was reflected in the very good implementation of learning activities, increased student engagement, and positive student responses. Furthermore, the effectiveness analysis indicated a significant improvement in students' learning outcomes, as evidenced by the increase in pretest and posttest scores and an N-Gain value categorized as moderate. These findings indicate that digital comic-based learning media is feasible, practical, and effective for supporting biology learning, particularly in enhancing students' understanding and learning motivation on the human respiratory system topic.*

**Keywords:** Digital Comic, Learning Media, Respiratory System, Biology Learning, Research And Development.

---

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis komik digital tentang konsep sistem pernapasan manusia untuk siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Tilamuta. Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan model ADDIE, yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Produk yang dikembangkan diuji pada skala terbatas melibatkan 19 siswa. Data dikumpulkan melalui lembar validasi ahli, lembar observasi, kuesioner, dan tes hasil belajar. Hasil menunjukkan bahwa media pembelajaran komik digital mencapai tingkat validitas yang sangat tinggi berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, dan guru biologi. Praktisitas media tercermin dalam implementasi kegiatan belajar yang sangat baik, peningkatan keterlibatan siswa, dan respons positif dari siswa. Selain itu, analisis efektivitas menunjukkan peningkatan signifikan dalam hasil belajar siswa, dibuktikan dengan peningkatan skor pra-tes dan pasca-tes serta nilai N-Gain yang dikategorikan sebagai moderat. Temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis komik digital layak, praktis, dan efektif untuk mendukung pembelajaran biologi, khususnya dalam meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa pada topik sistem pernapasan manusia.

**Kata kunci:** Komik Digital, Media Pembelajaran, Sistem Pernapasan, Pembelajaran Biologi, Penelitian dan Pengembangan.



©2022 Authors.. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

---

## PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu pusat keanekaragaman burung dunia yang mencerminkan kompleksitas ekosistem tropis dan variasi habitat yang sangat luas, mulai dari hutan hujan, pesisir, hingga lahan basah. Laporan *Status Burung di Indonesia* mencatat keberadaan 1.836 spesies burung yang teridentifikasi pada tahun 2024, termasuk spesies endemik, dilindungi, dan migran, sehingga menempatkan Indonesia pada peringkat keempat dunia berdasarkan jumlah spesies burung (Burung Indonesia, 2024). Pembaruan data dari Kementerian Kehutanan pada April 2025 menunjukkan adanya koreksi menjadi 1.835 spesies, namun tetap menegaskan dominasi Indonesia dengan 542 spesies endemik, 558 spesies dilindungi, serta 470 spesies dengan sebaran terbatas (Kementerian Kehutanan,

2025). Kekayaan ini memperlihatkan posisi strategis burung sebagai komponen penting dalam menjaga keseimbangan dan fungsi ekosistem alami di wilayah tropis.

Burung memiliki peran ekologis yang luas karena mampu menempati berbagai tipe habitat, baik daratan maupun perairan, dengan tingkat ketergantungan yang berbeda terhadap kondisi lingkungan. Kelompok burung air secara khusus menjadikan lahan basah sebagai habitat utama karena menyediakan sumber pakan, ruang berlindung, dan lokasi berkembang biak yang optimal. Ketergantungan tersebut menjadikan burung air sangat sensitif terhadap perubahan kualitas perairan dan struktur habitat di sekitarnya. Kepekaan ini menjadikan burung air sering digunakan sebagai indikator biologis untuk menilai kesehatan ekosistem lahan basah dan stabilitas fungsi ekologinya (Solow & Polasky, 1994).

Secara perilaku, banyak jenis burung air hidup dalam kelompok besar, terutama saat mencari makan di perairan dangkal atau area berlumpur. Pola berkelompok ini berfungsi sebagai mekanisme perlindungan dari predator sekaligus strategi ekologis untuk meningkatkan efisiensi perolehan pakan. Aktivitas kolektif tersebut mampu mengusik organisme mangsa yang bersembunyi di substrat lumpur atau vegetasi air. Interaksi antara perilaku individu dan dinamika kelompok burung turut memengaruhi proses ekologis pada tingkat komunitas dan ekosistem (Schmitz et al., 2008).

Preferensi habitat burung sangat bervariasi, di mana spesies dengan kebutuhan ekologis spesifik hanya akan ditemukan pada lingkungan yang sesuai, sementara spesies generalis mampu beradaptasi pada beragam kondisi habitat. Kawasan dengan struktur vegetasi yang kompleks dan gangguan manusia yang relatif rendah cenderung memiliki keanekaragaman burung yang lebih tinggi dibanding wilayah yang terbuka atau telah mengalami modifikasi intensif. Pola ini telah banyak ditunjukkan dalam berbagai penelitian keanekaragaman burung di kawasan hutan dan lahan basah di Indonesia. Keanekaragaman tersebut mencerminkan hubungan erat antara kualitas habitat, ketersediaan sumber daya, dan stabilitas komunitas burung (Purba & Siahaan, 2014).

Danau Perintis yang terletak di Kecamatan Suwawa, Kabupaten Bone Bolango, merupakan salah satu kawasan perairan darat yang memiliki peran penting bagi keanekaragaman hayati lokal. Lanskap di sekitar danau tersusun atas hutan, area pertanian, serta pemukiman masyarakat yang membentuk mosaik antara habitat alami dan buatan. Kondisi ini menciptakan peluang hadirnya berbagai jenis burung, baik burung air yang memanfaatkan perairan danau maupun burung darat yang bergantung pada vegetasi di sekitarnya. Keberadaan danau juga berkaitan dengan aktivitas ekonomi dan pariwisata yang berpengaruh terhadap dinamika lingkungan setempat (Mello & Niodel, 2022).

Data biodiversitas Gorontalo mencatat bahwa pada tahun 2021 Danau Perintis telah menjadi habitat bagi sejumlah burung air, antara lain *Bubulcus ibis*, *Egretta garzetta*, *Todiramphus chloris*, *Gallirallus torquatus*, *Anhinga melanogaster*, *Centropus bengalensis*, dan *Porzana cinerea*. Kehadiran spesies-spesies tersebut menunjukkan bahwa danau masih menyediakan sumber daya ekologis yang mendukung kehidupan burung air. Temuan serupa di berbagai kawasan lahan basah Indonesia menegaskan pentingnya habitat perairan darat dalam mendukung ordo burung air tertentu. Lahan basah yang terkelola dengan baik terbukti mampu mempertahankan keberadaan burung air dalam jangka panjang (Nur et al., 2025).

Kawasan sekitar Danau Perintis juga menghadapi tekanan akibat meningkatnya aktivitas manusia seperti pertanian, perikanan, dan pemanfaatan sumber daya danau untuk kebutuhan ekonomi lokal. Intensitas kegiatan tersebut berpotensi memengaruhi kualitas habitat melalui perubahan tutupan lahan, pencemaran perairan, dan gangguan terhadap perilaku burung. Pengalaman di berbagai wilayah eksplorasi dan pemanfaatan sumber daya alam menunjukkan bahwa tekanan antropogenik yang tidak terkelola dapat menurunkan keberadaan fauna liar, termasuk burung (Wajo, 2010). Kondisi ini menempatkan Danau Perintis pada posisi yang rentan sekaligus strategis dalam upaya konservasi keanekaragaman burung air.

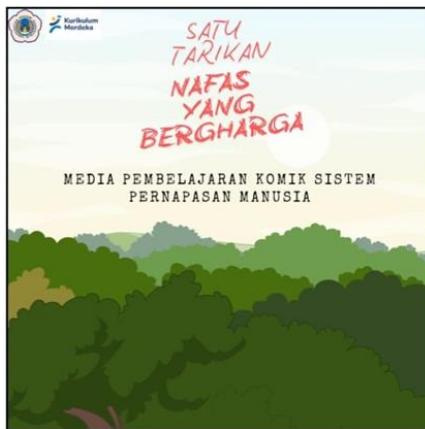
Keanekaragaman burung, khususnya burung air, memiliki nilai penting tidak hanya dari sisi konservasi spesies, tetapi juga dalam menjaga fungsi ekosistem dan keseimbangan ekologis secara keseluruhan. Kajian ekologi modern menegaskan bahwa pemahaman mendasar mengenai hubungan antara organisme dan lingkungannya merupakan fondasi bagi pengelolaan ekosistem yang berkelanjutan (Courchamp et al., 2015). Penelitian mengenai keanekaragaman dan status konservasi burung air di Danau Perintis menjadi relevan untuk memperoleh gambaran aktual kondisi ekosistem lahan basah setempat. Informasi tersebut diharapkan dapat mendukung perencanaan pengelolaan kawasan yang selaras antara kepentingan konservasi dan pemanfaatan oleh masyarakat.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan survei lapangan dengan penentuan beberapa stasiun pengamatan dan jalur transek yang mengikuti alur perairan danau (*river transect*) menggunakan perahu, sebagaimana dikembangkan dalam metode inventarisasi burung air, dengan pencatatan seluruh individu burung yang terlihat maupun terdengar selama pengamatan. Data yang dikumpulkan terdiri atas data primer yang diperoleh melalui observasi langsung di lapangan dan data sekunder yang bersumber dari buku serta artikel ilmiah yang relevan. Pengamatan dilakukan pada pagi hari pukul 06.00–08.00 WITA dan sore hari pukul 16.00–18.00 WITA pada kondisi cuaca baik, dengan radius pengamatan menyesuaikan jarak pandang sepanjang transek perairan. Identifikasi jenis burung dilakukan melalui dokumentasi visual dan pengamatan ciri morfologi seperti bentuk paruh, ekor, kaki, serta warna bulu, dengan bantuan buku panduan identifikasi aves dan aplikasi Merlin Bird.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Validitas Media Pembelajaran Komik Berbasis Digital pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI



**Gambar 1. Cover Komik Berbasis Digital**

Validitas media pembelajaran komik berbasis digital menjadi landasan utama untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan layak digunakan sebagai sarana pembelajaran biologi pada materi sistem pernapasan manusia kelas XI. Penilaian validitas dilakukan untuk menguji kesesuaian antara desain media, keakuratan isi materi, serta keterpaduan visual dan teks yang disajikan kepada peserta didik. Media pembelajaran yang valid mencerminkan keterpaduan antara tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik sebagaimana ditekankan dalam pengembangan media pembelajaran modern (Daryanto, 2015; Hasan et al., 2021). Validitas yang tinggi juga menunjukkan bahwa media mampu berfungsi sebagai alat bantu belajar yang efektif dan tidak menimbulkan miskonsepsi konsep biologis (Musfiqon, 2012; Tennyson, 2020).

Penilaian validitas media oleh ahli media difokuskan pada aspek kelayakan penyajian dan kualitas kegrafikan yang mencerminkan kejelasan visual, konsistensi tata letak, serta daya tarik ilustrasi komik digital. Hasil validasi menunjukkan bahwa kedua aspek tersebut memperoleh nilai sangat tinggi sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Persentase kelayakan penyajian mencapai 97 persen dan kegrafikan sebesar 89 persen, yang mengindikasikan bahwa media telah memenuhi standar estetika dan fungsionalitas media pembelajaran digital (Aryadillah & Fitriansyah, 2017; Savitri, 2018). Kualitas visual yang baik sangat relevan untuk materi sistem pernapasan karena membantu peserta didik memahami struktur dan mekanisme kerja organ pernapasan secara lebih konkret (Hadiarto, 2015; Jana et al., 2023).

Bagian hasil penelitian ini menyajikan temuan empiris dari proses pengembangan dan uji coba media pembelajaran komik berbasis digital pada materi sistem pernapasan manusia kelas XI. Data yang disajikan mencakup hasil validasi ahli media, validasi materi, validasi praktisi, kepraktisan penggunaan media, aktivitas peserta didik, respon peserta didik, serta hasil belajar siswa. Seluruh hasil diperoleh melalui tahapan uji coba skala terbatas yang melibatkan validator dan 19 peserta didik kelas XI SMA

Negeri 1 Tilamuta. Penyajian hasil disusun secara sistematis dalam bentuk tabel untuk memudahkan pembacaan dan penafsiran data penelitian:

**Tabel 1. Hasil Validasi Media Pembelajaran Komik Digital**

<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Percentase (%)</b>	<b>Kategori</b>
Kelayakan Penyajian	97	Sangat Valid
Kegrafikan	89	Sangat Valid

Selain aspek media, validitas materi menjadi unsur penting dalam menjamin ketepatan konsep biologi yang disampaikan melalui komik digital. Penilaian ahli materi mencakup kesesuaian kurikulum, ketepatan isi, penggunaan bahasa, serta evaluasi pembelajaran, dengan hasil yang seluruhnya berada pada kategori sangat valid sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Nilai kesesuaian kurikulum sebesar 88 persen dan ketepatan materi sebesar 87 persen menunjukkan bahwa isi komik telah selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan pemahaman konseptual dan keterkaitan antarkonsep (Berlian et al., 2022; Syarah et al., 2021). Penyajian materi sistem pernapasan dalam bentuk narasi visual mendukung pembelajaran bermakna dan memudahkan peserta didik mengaitkan konsep struktur, fungsi, dan proses fisiologis pernapasan (Munawir, 2020; Waruwu et al., 2024).

**Tabel 2. Hasil Validasi Materi Media Pembelajaran**

<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Percentase (%)</b>	<b>Kategori</b>
Kesesuaian Kurikulum	88	Sangat Valid
Ketepatan Materi	87	Sangat Valid
Bahasa	80	Sangat Valid
Evaluasi	80	Sangat Valid

Validitas media pembelajaran juga diperkuat melalui penilaian praktisi, yaitu guru biologi, yang menilai langsung keterpakaian media dalam situasi pembelajaran nyata. Hasil validasi praktisi menunjukkan bahwa seluruh aspek memperoleh kategori sangat valid, dengan kualitas desain isi mencapai 100 persen sebagaimana disajikan pada Tabel 3. Penilaian ini menegaskan bahwa media komik digital mudah digunakan, relevan dengan karakteristik peserta didik, serta mendukung strategi pembelajaran yang diterapkan di kelas (Sugiyono, 2016; Waruwu, 2024). Keterlibatan praktisi dalam validasi media menjadi bukti bahwa media tidak hanya layak secara teoritis, tetapi juga aplikatif secara pedagogis (Husain et al., 2019; Telaumbanua & Laoli, 2023).

**Tabel 3. Hasil Validasi Praktisi (Guru Biologi)**

<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Percentase (%)</b>	<b>Kategori</b>
Kualitas Desain Isi	100	Sangat Valid
Penyajian Materi	92	Sangat Valid
Bahasa	90	Sangat Valid
Evaluasi	95	Sangat Valid
Kelayakan Penggunaan	95	Sangat Valid

Tingkat validitas media pembelajaran komik berbasis digital yang tinggi sejalan dengan temuan berbagai penelitian sebelumnya yang menegaskan bahwa komik digital merupakan media yang layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran biologi. Afidah et al. (2024), Narestuti et al. (2021), serta Rahmayani et al. (2024) menunjukkan bahwa media komik digital yang tervalidasi mampu meningkatkan kualitas penyampaian materi dan ketertarikan peserta didik. Temuan serupa juga disampaikan oleh Darniyanti et al. (2023), Guntur et al. (2023), dan Taufik et al. (2023) yang menekankan pentingnya validitas media dalam mendukung efektivitas pembelajaran. Validitas yang sangat tinggi pada media komik digital ini menjadi dasar kuat untuk melanjutkan pengujian kepraktisan dan efektivitas pembelajaran pada tahap berikutnya (Surati & Ariani, 2024; Yuniaty et al., 2024).

### Kepraktisan Media Pembelajaran Komik Berbasis Digital dalam Proses Pembelajaran Biologi

Kepraktisan media pembelajaran menjadi indikator penting dalam penelitian pengembangan karena menunjukkan sejauh mana media dapat digunakan secara efektif dalam situasi pembelajaran nyata di kelas. Media pembelajaran komik berbasis digital yang dikembangkan pada materi sistem pernapasan manusia dirancang tidak hanya untuk menarik secara visual, tetapi juga untuk mendukung kelancaran aktivitas belajar peserta didik dan guru. Kepraktisan tersebut diukur melalui keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas peserta didik, serta respon peserta didik selama penggunaan media berlangsung. Pendekatan ini sejalan dengan pandangan bahwa media pembelajaran yang baik harus mudah digunakan, efisien, dan mampu menunjang proses belajar tanpa menambah beban teknis bagi pendidik (Daryanto, 2015; Hasan et al., 2021; Musfiqon, 2012).

Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan bahwa penggunaan media komik digital dapat diterapkan secara konsisten sesuai dengan perencanaan pembelajaran yang telah disusun. Seluruh tahapan pembelajaran, mulai dari kegiatan pembuka, inti, hingga penutup, dapat dilaksanakan dengan baik oleh guru biologi pada dua kali pertemuan uji coba. Kondisi ini menunjukkan bahwa media tidak menimbulkan hambatan dalam pengelolaan kelas maupun dalam penyampaian materi. Kepraktisan yang tercermin dari keterlaksanaan pembelajaran mendukung teori desain pembelajaran yang menekankan kesesuaian media dengan alur instruksional (Tennyson, 2020; Sugiyono, 2016):

**Tabel 4. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran**

Pertemuan	Kegiatan Pembuka	Kegiatan Inti	Kegiatan Penutup	Kategori
Pertemuan I	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
Pertemuan II	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Berdasarkan data pada Tabel 4, keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama dan kedua berada pada kategori sangat baik pada seluruh komponen kegiatan. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran komik digital dapat diintegrasikan dengan strategi pembelajaran yang digunakan guru tanpa memerlukan penyesuaian yang kompleks. Guru dapat memanfaatkan media sebagai alat bantu utama dalam menjelaskan konsep sistem pernapasan manusia. Temuan ini selaras dengan penelitian yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang praktis akan memudahkan guru dalam mengelola pembelajaran serta menjaga kesinambungan aktivitas belajar siswa (Aryadillah & Fitriansyah, 2017; Berlian et al., 2022).

Selain keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas peserta didik menjadi indikator utama dalam menilai kepraktisan media pembelajaran komik berbasis digital. Aktivitas belajar yang diamati mencakup keterlibatan siswa dalam mengamati komik, berdiskusi, menyampaikan pendapat, hingga menyelesaikan tugas yang diberikan. Data observasi menunjukkan bahwa peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran sejak pertemuan pertama dan mengalami peningkatan pada pertemuan kedua. Hal ini memperlihatkan bahwa media komik digital mampu menciptakan suasana belajar yang interaktif dan mendorong partisipasi siswa secara berkelanjutan (Hidayati, 2019; Ayuningtyas & Minarti, 2021).

**Tabel 5. Hasil Aktivitas Peserta Didik**

Pertemuan	Rentang Persentase Aktivitas (%)	Kategori
Pertemuan I	65 – 69	Baik
Pertemuan II	69 – 75	Baik

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa aktivitas peserta didik berada pada kategori baik dengan rentang persentase yang meningkat dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa siswa semakin terbiasa dan nyaman menggunakan media komik digital dalam proses belajar. Media visual yang disajikan dalam bentuk cerita bergambar membantu siswa memahami

materi yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Temuan ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa media komik digital mampu meningkatkan keterlibatan dan fokus belajar peserta didik (Narestuti et al., 2021; Guntur et al., 2023; Surati & Ariani, 2024).

Kepraktisan media pembelajaran juga tercermin dari respon peserta didik setelah menggunakan media komik berbasis digital. Respon peserta didik mencerminkan pengalaman belajar yang dirasakan secara langsung, baik dari segi kemudahan penggunaan, daya tarik visual, maupun pemahaman materi. Pengukuran respon dilakukan menggunakan angket yang mencakup dua belas aspek penilaian. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip evaluasi media pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai subjek utama pengguna media (Periantalo, 2015; Bashoor & Supahar, 2018):

**Tabel 6. Hasil Respon Peserta Didik terhadap Media**

Aspek	Persentase (%)
Aspek 1	81
Aspek 2	83
Aspek 3	82
Aspek 4	88
Aspek 5	83
Aspek 6	85
Aspek 7	80
Aspek 8	89
Aspek 9	83
Aspek 10	86
Aspek 11	87
Aspek 12	91

Kategori keseluruhan: Sangat Praktis

Berdasarkan data pada Tabel 6, seluruh aspek respon peserta didik memperoleh persentase tinggi dan masuk dalam kategori sangat praktis. Peserta didik menilai bahwa media komik digital menarik, mudah dipahami, dan membantu mereka memahami konsep sistem pernapasan manusia. Visualisasi materi melalui ilustrasi dan alur cerita membuat siswa lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa media komik digital efektif meningkatkan minat dan kenyamanan belajar siswa (Afidah et al., 2024; Rahmayani et al., 2024; Taufik et al., 2023).

Tingginya respon positif peserta didik menunjukkan bahwa media pembelajaran komik digital mampu memenuhi kebutuhan belajar siswa yang beragam. Media ini mendukung gaya belajar visual dan membantu siswa memahami materi biologi yang kompleks melalui penyajian yang sederhana dan sistematis. Kondisi tersebut memperkuat pandangan bahwa keberhasilan media pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh isi materi, tetapi juga oleh cara penyajiannya. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa media visual yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran sains (Suniasih, 2019; Syarah et al., 2021).

Kepraktisan media pembelajaran komik berbasis digital juga tercermin dari kemudahan akses dan fleksibilitas penggunaannya selama proses pembelajaran. Media dapat digunakan baik secara individu maupun kelompok, serta dapat diakses melalui perangkat digital yang tersedia di sekolah. Kondisi ini mendukung penerapan pembelajaran yang adaptif sesuai dengan kebijakan Kurikulum Merdeka yang menekankan fleksibilitas dan kemandirian belajar. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian lain yang menunjukkan bahwa media digital berbasis komik mendukung pembelajaran yang lebih variatif dan responsif terhadap kebutuhan siswa (Darniyanti et al., 2023; Inunu et al., 2025; Maulidia & Hudaiddah, 2023).

Secara keseluruhan, kepraktisan media pembelajaran komik berbasis digital pada materi sistem pernapasan manusia berada pada kategori sangat baik. Media ini tidak hanya mudah digunakan oleh guru, tetapi juga mampu meningkatkan aktivitas dan respon positif peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Temuan tersebut menunjukkan bahwa media komik digital layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran biologi di kelas XI. Kepraktisan yang tinggi menjadi dasar

penting untuk melanjutkan analisis terhadap pengaruh media terhadap hasil belajar peserta didik pada sub bahasan berikutnya (Waruwu, 2024; Sugiyono, 2015).

### Pengaruh Media Pembelajaran Komik Berbasis Digital terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI

Hasil belajar peserta didik merupakan indikator utama untuk menilai efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan. Media pembelajaran komik berbasis digital pada konsep sistem pernapasan manusia dirancang untuk membantu peserta didik memahami materi biologi yang bersifat konseptual dan abstrak melalui visualisasi yang sistematis. Pengukuran hasil belajar dilakukan melalui pemberian pretest dan posttest kepada peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Tilamuta. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip evaluasi pembelajaran yang menekankan pengukuran perubahan kemampuan kognitif peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran diberikan (Sugiyono, 2015; Sutrisno & Siswanto, 2016).

Data hasil pretest menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik pada materi sistem pernapasan manusia masih berada pada tingkat yang rendah. Seluruh peserta didik belum mencapai kriteria ketuntasan minimal, dengan rentang nilai yang menunjukkan variasi pemahaman konsep yang belum merata. Kondisi ini menggambarkan bahwa materi sistem pernapasan manusia masih menjadi topik yang menantang bagi peserta didik apabila disampaikan melalui pendekatan konvensional. Temuan ini sejalan dengan pendapat bahwa hasil belajar awal siswa dipengaruhi oleh keterbatasan pemahaman konsep dasar dan kurangnya dukungan media pembelajaran yang sesuai (Munawir, 2020; Waruwu et al., 2024).

**Tabel 7. Hasil Belajar Pretest dan Posttest**

Jenis Tes	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Ketuntasan
Pretest	44	72	0%
Posttest	75	88	100%

Berdasarkan data pada Tabel 7, terjadi peningkatan yang signifikan pada hasil posttest setelah peserta didik mengikuti pembelajaran menggunakan media komik berbasis digital. Seluruh peserta didik mencapai ketuntasan belajar dengan rentang nilai yang lebih tinggi dibandingkan hasil pretest. Peningkatan ini menunjukkan bahwa media komik digital mampu membantu peserta didik memahami materi secara lebih menyeluruh. Hasil tersebut memperkuat pandangan bahwa media visual berbasis cerita dapat mempermudah proses internalisasi konsep ilmiah dalam pembelajaran biologi (Melati et al., 2024; Yuniati et al., 2024).

Peningkatan hasil belajar peserta didik tidak terlepas dari karakteristik media komik digital yang menyajikan materi dalam bentuk narasi visual yang terstruktur. Ilustrasi organ pernapasan dan alur proses respirasi disajikan secara berurutan sehingga membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual yang lebih kuat. Media ini juga memungkinkan peserta didik untuk mengaitkan konsep teoritis dengan representasi visual yang konkret. Temuan ini sejalan dengan teori belajar kognitif yang menekankan pentingnya visualisasi dalam memperkuat proses pemahaman dan retensi informasi (Tennyson, 2020; Jana et al., 2023).

Untuk memperkuat analisis peningkatan hasil belajar, dilakukan perhitungan nilai N-Gain sebagai indikator efektivitas pembelajaran. N-Gain digunakan untuk melihat tingkat peningkatan kemampuan peserta didik secara kuantitatif setelah penggunaan media pembelajaran. Hasil perhitungan N-Gain memberikan gambaran yang lebih objektif mengenai dampak media komik digital terhadap hasil belajar. Pendekatan ini banyak digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran untuk menilai efektivitas intervensi pembelajaran (Bashoor & Supahar, 2018; Periantalo, 2015):

**Tabel 8. Analisis N-Gain Uji Coba Terbatas**

Jumlah Responden	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-Gain	Kategori
19	64,2	80,3	0,5	Sedang

Data pada Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-Gain berada pada kategori sedang. Capaian ini menunjukkan bahwa penggunaan media komik berbasis digital memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Kategori sedang mengindikasikan bahwa media mampu meningkatkan pemahaman konsep secara bermakna, meskipun masih terdapat ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa media komik digital efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran sains dan biologi (Narestuti et al., 2021; Taufik et al., 2023).

Peningkatan hasil belajar peserta didik juga berkaitan erat dengan meningkatnya minat dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Media komik digital mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan sehingga peserta didik lebih fokus dan aktif mengikuti pembelajaran. Kondisi ini berkontribusi pada pemahaman konsep yang lebih baik dan berdampak langsung pada pencapaian hasil belajar. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa minat dan perhatian siswa memiliki hubungan yang kuat dengan pencapaian hasil belajar (Cahyono & Rahayu, 2020; Ayuningtyas & Minarti, 2021).

Media pembelajaran komik berbasis digital juga mendukung pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat dalam proses membaca, mengamati, dan mendiskusikan materi yang disajikan. Proses ini membantu peserta didik membangun pemahaman secara mandiri dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hasil ini sejalan dengan pendekatan pembelajaran modern yang menekankan peran aktif siswa dalam membangun pengetahuan (Suniasih, 2019; Syarah et al., 2021).

Dari sudut pandang kurikulum, penggunaan media komik digital mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan fleksibilitas dan kebermaknaan pembelajaran. Media ini memungkinkan guru menyesuaikan strategi pembelajaran dengan kebutuhan peserta didik tanpa mengabaikan capaian pembelajaran yang ditetapkan. Peningkatan hasil belajar yang diperoleh menunjukkan bahwa media komik digital relevan dengan tuntutan pembelajaran biologi di tingkat SMA. Temuan ini sejalan dengan pandangan bahwa media inovatif dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dalam kerangka kurikulum yang adaptif (Berlian et al., 2022; Waruwu, 2024).

Secara keseluruhan, hasil belajar peserta didik menunjukkan peningkatan yang nyata setelah penggunaan media pembelajaran komik berbasis digital pada materi sistem pernapasan manusia. Peningkatan nilai pretest ke posttest serta capaian N-Gain kategori sedang menunjukkan bahwa media ini efektif dalam mendukung proses pembelajaran biologi. Media komik digital tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visual, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan keterlibatan belajar peserta didik. Temuan ini menegaskan bahwa media pembelajaran komik berbasis digital layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran biologi di kelas XI SMA (Afidah et al., 2024; Rahmasari & Aliyyah, 2026).

## KESIMPULAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan media pembelajaran komik berbasis digital pada materi sistem pernapasan manusia kelas XI yang telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Tilamuta. Hasil validasi ahli media, ahli materi, dan praktisi menunjukkan bahwa media memiliki kualitas penyajian, isi, bahasa, dan evaluasi yang sangat baik serta layak diterapkan di kelas. Kepraktisan media tercermin dari keterlaksanaan pembelajaran yang sangat baik, meningkatnya aktivitas peserta didik, serta respon positif siswa yang menunjukkan ketertarikan dan kemudahan dalam memahami materi. Selain itu, penggunaan media komik digital terbukti mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan, yang ditunjukkan oleh peningkatan nilai pretest ke posttest dan capaian N-Gain kategori sedang, sehingga media ini layak dijadikan alternatif media pembelajaran inovatif dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afidah, M. A., Wahyuni, S., Rikizaputra, R., & Yulanda, V. A. (2024). Validitas Dan Praktikalitas Media Pembelajaran Komik Unik Digital Biologi (Kudbi) Berbasis Online Pada Materi Virus. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 122-138.  
<Https://Doi.Org/10.31849/B1.V11i1.19702>

- Aryadillah, & Fitriansyah, F. (2017). Teknologi Media Pembelajaran: Teori Dan Praktik. Cibinong: Herya Media, 18–19.
- Ayuningtyas, I., & Minarti, I. B. (2021). Analisis Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Di Sma Institut Indonesia Semarang. *Jurnal Ilmiah Edukasia*, 1(1), 41–50. <Https://Doi.Org/10.26877/Jie.V1i1.7963>
- Bashooir, K., & Supahar, S. (2018). Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Asesmen Kinerja Literasi Sains Pelajaran Fisika Berbasis Stem. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(2), 219–230. <Https://Doi.Org/10.21831/Pep.V22i2.19590>
- Berlian, U. C., Solekah, S., & Rahayu, P. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Journal Of Educational And Language Research*, 1 No 2. <Https://Doi.Org/10.21608/Pshj.2022.250026>
- Cahyono, B. Y., & Rahayu, T. (2020). Efl Students' Motivation In Writing, Writing Proficiency, And Gender. *Teflin Journal*, 31(2), 162–180. <Https://Doi.Org/10.15639/Teflinjournal.V31i2/162-180>
- Darniyanti, Y., Aspialana, & Estuhono. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Comic Berbasis Comic Life Materi Bentuk-Bentuk Energi Untuk Mendukung Merdeka Belajar Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar. *Didaktik : Jurnal Ilmiah Pgsd Stkip Subang*, 9(2), 6157–6159. <Https://Doi.Org/10.36989/Didaktik.V9i2.1395>
- Daryanto. (2015). Media Pembelajaran. Pt. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- Guntur, M., Sahronih, S., & Ismuwardani, Z. (2023). Pengembangan Komik Sebagai Media Belajar Matematika Di Sekolah Dasar. *Jkpd (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 8(1), 34–44. <Https://Doi.Org/10.26618/Jkpd.V8i1.9685>
- Hadiarto. (2015). Anatomi Dan Fisiologi Paru-Paru. Cv. Agung Suseto.
- Hasan, M., Milawati, Darodjat, Khairani, H., & Tahrim, T. (2021). Media Pembelajaran. In Tahta Media Group.
- Hedu. (2016). Anatomi Dan Fisiologi Paru-Paru. Cv. Agung Suseto.
- Hidayati, A. (2019). The Analysis Of Influencing Factors Of Learning Styles, Teacher's Perceptions And The Availability Of Learning Resources In Elementary Schools In Padang, West Sumatra. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1185(1). <Https://Doi.Org/10.1088/1742-6596/1185/1/012149>
- Husain, I., Katili, A. S., & Nusantari, E. (2019). Pengembangan Buku Ajar Ekologi Dengan Memanfaatkan Hasil Analisis Potensi Ekosistem Mangrove Sebagai Penyerap Karbon. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 1(1), 23. <Https://Doi.Org/10.34312/Jebj.V1i1.2043>
- Inunu, P., Uloli, R., Abdjul, T., & Odja, A. H. (2025). Development Of Canva-Based Comic Learning Media On Temperature, Heat And Expansion Material. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 8(1), 47-59. <Https://Doi.Org/10.46918/Hzhdpr416>
- Jana, S., Manjari, P., & Hyder, I. (2023). Physiology Of Respiration. *Textbook Of Veterinary Physiology*, 2(3), 171–192. [Https://Doi.Org/10.1007/978-981-19-9410-4\\_7](Https://Doi.Org/10.1007/978-981-19-9410-4_7)
- Maulidia, Y., & Hudaiddah, H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Canva Untuk Portal Rumah Belajar Pada Mata Pelajaran Sejarah Di Kelas Xi Sma Negeri 2 Palembang. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 3(01), 59–65. <Https://Doi.Org/10.57008/Jjp.V3i01.396>
- Melati, V., Fatih, M., Alfi, C., & Roffi'ah, S. (2024). Pengembangan Media Komik Belsifa (Belajar Sisem Pernafasan) Pada Materi Fungsi Organ Pernafasan Manusia Meningkatkan Kemampuan Visual Spasial Kelas V Sd. *Jurnal Pembelajaran Dan Riset Pendidikan*, 4(1), 8–17. <Https://Doi.Org/10.28926/Jppr.V4i1.1556>
- Munawir. (2020). Modul Pembelajaran Sma Biologi. Dikdas Dan Dikmen.
- Musfiqon, H. (2012). Pengembangan Media Dan Sumber Pembelajaran. Dian Rakyat.
- Narestuti, A. S., Sudarti, D., & Nurjanah, U. (2021). Penerapan Media Pembelajaran Komik Digital Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 305–317. <Https://Doi.Org/10.37058/Bioed.V6i2.3756>
- Nisa, K., Ajizah, A., & Amintarti, S. (2021). The Validity Of Learning Media In The Form Of Booklet Types Of Pteridophyta (Fern) In The Riverbanks Of Wisata Alam Sungai Kembang For Senior High School Grade X. *Bio-Inoved : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 3(2), 92. <Https://Doi.Org/10.20527/Bino.V3i2.9978>
- Periantalo, J. (2015). Validitas Alat Ukur Psikologi: Aplikasi Praktis. Pustaka Belajar.

- Rahmasari, D. W., & Aliyyah, R. R. (2026). Efektivitas Pemanfaatan Multimedia Audiovisual Dalam Pembelajaran Berbasis Multiple Intelligence Untuk Siswa Kelas 5. *Jurnal Pendidikan: Riset Dan Konseptual*, 10(1), 47-52. [Https://Doi.Org/10.28926/Riset\\_Konseptual.V10i1.1414](Https://Doi.Org/10.28926/Riset_Konseptual.V10i1.1414)
- Rahmayani, W., Syahriluddin, 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>
- Savitri, D. (2018). Pembuatan Komik Perpustakaan Sebagai Media Rekreasi Untuk. September, 19–31. <Http://Ejournal.Unp.Ac.Id/Index.Php/Ipk/Article/View/100913/100331>
- Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Alfabeta.
- Sulkipani, S., Suganda, V. A., & Nurdiansyah, E. (2019). Analisis Tingkat Validitas Bahan Ajar Berbasis Lingkungan Pada Mata Kuliah Pendidikan Kewarganegaraan. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 9(2), 19. <Https://Doi.Org/10.20527/Kewarganegaraan.V9i2.7549>
- Suniasih, N. W. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Neurosains Bermuatan Pendidikan Karakter Dengan Model Inkuiri. *Mimbar Ilmu*, 24(3), 417. <Https://Doi.Org/10.23887/Mi.V24i3.22542>
- Surati, W., & Ariani, T. (2024). Komik Berbasis Saintifik Untuk Meningkatkan Minat Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa: Literature Review. *Anthon: Education And Learning Journal*, 3(2), 20-24. <Https://Doi.Org/10.31004/Anthon.V3i2.362>
- Sutrisno, V. L. P., & Siswanto, B. T. (2016). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Praktik Kelistrikan Otomotif Smk Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(1), 111. <Https://Doi.Org/10.21831/Jpv.V6i1.8118>
- Syarah, M. M., Rahmi, Y. L., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Penerapan Pendekatan Stem Pada Pembelajaran Biologi. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3), 236–243. <Https://Doi.Org/10.32938/Jbe.V6i3.1260>
- Taufik, M., Mansur, H., & Salim, A. (2023). Pengembangan Komik Digital Berbasis Kognitif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Iv Madrasah Ibtidaiyah Swasta Baladan Amina Banjarbaru. *Journal Of Instructional Technology*, 4(1), 98-107. <Https://Doi.Org/10.20527/J-Instech.V4i1.8764>
- Telaumbanua, T. S., & Laoli, E. S. (2023). Pengembangan Model Pembelajaran Teams Games Tournament Menggunakan Media Teka-Teki Silang Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Smp Negeri 3 Tuhemberua Satu Atap. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (Jpdk)*, 5(4), 603–617. <Https://Doi.Org/10.31004/Jpdk.V5i4.18016>
- Tennyson, R. D. (2020). Historical Reflection On Learning Theories And Instructional Design. *Contemporary Educational Technology*, 1(1), 1–16. <Https://Doi.Org/10.30935/Cedtech/5958>
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian Dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan Dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230. <Https://Doi.Org/10.29303/Jipp.V9i2.2141>
- Waruwu, S. M., Zega, L. A., & Lase, N. K. (2024). Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Materi Sistem Pernafasan Manusia Kelas Xi Sma. *Primary Education Journals (Jurnal Ke-Sd-An)*, 4(2), 188-194. <Https://Doi.Org/10.36636/Primed.V4i2.4469>
- Yuniati, R., Nulhakim, L., & Biru, L. T. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran E-Komik Pendekatan Saintifik Berbasis Berpikir Kritis Siswa Materi Sistem Pernapasan Manusia Kelas Viii Smp. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 14(4), 1031-1041. <Https://Doi.Org/10.37630/Jpm.V14i4.2075>