



DEVELOPMENT OF SCIENCE E-COMICS FOR CLASS VIII JUNIOR HIGH SCHOOL

Gusti, D.N^{1 a)}, Arif, K², Muttaqin, A³, Yurnetti⁴
^{1,3}Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

^{a)}E-mail : khairilarif@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

This research is based on problems in science learning, namely students' lack of interest in reading. One way to increase students' reading interest is by using creative, innovative and interactive learning media. Therefore, this research was carried out by developing a product in the form of a Science E-Comic on the theme, let's get to know the human respiratory and excretory organ systems. This research aims to determine the validity, practicality and effectiveness of products in the form of Science E-Comics on the theme, let's get to know the human respiratory and excretory organ systems. The type of research used is Research and Development (R&D) or development research using the ADDIE model which consists of 5 stages, namely Analyze, design, development, Implementation, and evaluation. Considering the limited time and costs, this research was limited to the implementation stage. The results of the IPA E-Comics validity score of 0.89 are in the very valid category. The practicality of IPA E-Comics obtained an average score of 0.94, which is in the very high category. The effectiveness of IPA E-Comics obtained a fairly large N-Gain score, namely 0.70, which is included in the high category. Based on the research results obtained, it can be concluded that Science E-Comics are declared very valid, very practical and effective in increasing students' reading interest in science learning.

© Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

Keywords: Media Pembelajaran, E-Komik IPA, Etnosains

INTRODUCTION

Pendidikan merupakan gerbang menuju kehidupan lebih baik kedepannya,

yang tidak bisa lepas dari suatu budaya di masyarakat (Fitriah & Mirianda, 2019). Pendidikan saat ini harus disesuaikan dengan pembelajaran pada abad 21,

tujuannya untuk menyiapkan generasi muda Indonesia agar lebih bersiap atau berpacu dalam menghadapi perkembangan zaman dan teknologi informasi serta komunikasi pada kehidupan (Fahrozy et al., 2022). Pembelajaran pada abad 21 merupakan pembelajaran yang mengutamakan dan berpusat pada peserta didik dalam mengandalkan teknologi informasi serta komunikasi pengetahuan serta keterampilan. Menurut NEA (*National Education Association*) terdapat 6 keterampilan yang diperlukan dalam bersaing menghadapi perubahan abad-21 yang disingkat menjadi 6C (*21st Century Skills*) yaitu *Critical Thinking, Collaboration, Communication, creativity, citizenship* atau *culture, character education* atau *connectivity* (Nadiroh et al., 2021). Dalam mempersiapkan generasi yang mampu bersaing dengan pesatnya perkembangan teknologi, maka pemerintah memerlukan strategi yang efektif untuk dapat menyikapi perubahan pada pembelajaran abad 21.

Salah satu strategi dalam menyikapi perubahan pembelajaran abad 21 yaitu dengan adanya perubahan kurikulum (Pratiwi et al., 2019). Pemerintah merubah kurikulum yang awalnya bernama kurikulum 2013 kemudian berubah menjadi kurikulum merdeka (Suhandi & Robi'ah, 2022). Kurikulum merdeka tujuan untuk menciptakan suasana belajar yang nyaman dan menyenangkan yang merupakan otonom dari Bapak Nadiem Makarim selaku Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Wartoyo, 2022). Dimana, pada kurikulum merdeka juga memberikan kebebasan untuk bereksperimen, berinovasi, belajar mandiri dan berfikir kreatif (Manalu et al., 2022).

Kurikulum merdeka menggunakan pendekatan (*scientific approach*) untuk mengaitkan setiap mata pelajaran, diantaranya yaitu mata pelajaran IPA terpadu (Riri Jonuarti, Yurnetti, Hidayati, 2013). Pembelajaran IPA terpadu

merupakan pembelajaran yang dikemas dalam bentuk tema tertentu dimana menggabungkan beberapa disiplin ilmu menjadi satu seperti kimia, fisika, yang di identik dengan metode ceramah sehingga guru yang berperan aktif dan peserta didik menjadi pasif membuat pembelajaran jadi monoton (Awe & Benge, 2019). Pembelajaran IPA masuk ke dalam kategori pelajaran yang cenderung membaca, banyak menghafal, memahami konsep dan prinsip dasar ilmiah yang membuat peserta didik bosan dan seringkali jenuh dalam belajar, serta peserta didik banyak yang mengalami kesulitan dalam memahami materi (Sari & Wulandari, 2020). Pembelajaran IPA akan lebih menarik jika terdapat komponen pendukung dalam proses pembelajarannya, salah satu komponen pendukung pembelajaran IPA adalah media pembelajaran (Dewi et al., 2022).

Media pembelajaran merupakan alat bantu untuk menyebarkan informasi serta meningkatkan minat belajar yang menarik perhatian peserta didik ketika pembelajaran (Luh & Ekayani, 2021). Media pembelajaran dapat mempengaruhi psikologi peserta didik di dalam kelas karena meningkatkan motivasi peserta didik (Setiawan, 2019). Seiring dengan kemajuan teknologi dan perkembangan zaman, media pembelajaran pada saat sekarang bisa diakses oleh peserta didik secara mudah melalui media pembelajaran elektronik (Pimada & Muhammad Afif Amrulloh, 2020).

Berdasarkan hasil jawaban angket yang diberikan kepada peserta didik SMP dan beberapa guru IPA SMPN di Padang diketahui bahwa peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang menarik dan peserta didik kelas VIII masih menggunakan materi pembelajaran cetak berupa buku paket diterbitkan oleh pemerintah untuk membantu kegiatan pendidikan. Media pembelajaran yang digunakan peserta didik

saat ini memiliki kelebihan yaitu bersifat komprehensif, mencakup semua disiplin ilmu (Fisika, Biologi, dan Kimia), serta sejalan dengan kurikulum yang berlaku dan sudah sesuai dengan kurikulum yang ada. Namun, masalah yang ditemukan peserta didik kesulitan untuk memahami materi, dikarenakan terlalu banyak tulisan, monoton, dan sedikit gambar, sehingga buku paket dinilai membosankan untuk dibaca oleh peserta didik. Kurangnya media pembelajaran sebagai suplemen tambahan mandiri yang mengaitkan materi IPA dengan tradisi dan budaya yang ada, sehingga media pembelajaran kurang menarik, kurangnya minat baca peserta didik. Hal ini juga dibuktikan sebanyak 76% dari mereka memilih materi IPA kelas VIII dengan judul struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup termasuk materi yang padat, rumit, cenderung menghafal dan membaca sehingga membosankan ketika dibaca oleh peserta didik.

Menggunakan E-Komik adalah salah satu cara untuk memecahkan masalah umum yang sudah diketahui. E-Komik adalah cerita grafis dengan karakter dan tokoh tertentu yang dapat menyajikan ide atau pesan melewati sebuah media elektronik (Ayu et al., 2021). E-Komik merupakan salah satu media yang menarik perhatian pembaca, tindakan tokoh dibuat lebih hidup dengan penggunaan warna sehingga gambar lebih jelas, alur cerita yang tersedia dalam E-Komik juga menarik dan berimajinatif (Gaya et al., 2021). Keunggulan E-Komik IPA ini dibandingkan media pembelajaran lainnya adalah memadukan rangkaian gambar kartun dengan tokoh yang memerankan alur yang sering terjadi pada kehidupan nyata, agar peserta didik tidak bosan ketika membaca E-Komik (Febriansyah et al., 2022).

PURPOSE

Tujuan penelitian ini adalah untuk menciptakan produk E-Komik IPA pada tema mari mengenal sistem organ pernapasan dan ekskresi manusia yang valid, praktis dan efektif.

RESEARCH QUESTION

Apakah produk E-Komik IPA pada tema mari mengenal sistem organ pernapasan dan ekskresi manusia valid, praktis dan efektif?

METHOD

Penelitian menggunakan *desain one group pretest-posttest*. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development (R&D)* atau yang lebih dikenal dengan penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu analisis (*Analyze*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Dimana, penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap implementasi (*implementation*) (Cahyadi, 2019). Penelitian ini dilakukan di salah satu SMPN di Kota Padang untuk menguji ke validan, kepraktisan dan efektifitas E-Komik IPA pada satu kelas VIII.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menyebarkan angket dan instrumen soal. Instrumen dalam penelitian meliputi lembar angket validasi serta praktikalitas E-Komik IPA, dan lembar instrumen soal. Pengolahan skor validitas dan praktikalitas diperoleh dari rumus *Kappa Cohen formula* sebagai berikut.

$$K = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

Setelah melakukan pengolahan data menggunakan rumus *kappa cohen*, maka dilakukan penentuan kriteria. Pada Tabel 1

dan Tabel 2 memberikan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Skor Lembar Hasil Validitas

Interval	Kategori
5	Sangat Valid
4	Valid
3	Netral
2	Tidak Valid
1	Sangat Tidak Valid

Tabel 2. Skor Lembar Praktikalitas

Skor Praktikalitas	Kategori
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Netral
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

(Sugiyono, 2022)

Teknik analisa data dapat menggunakan momen kappa pada kategori keputusan berdasarkan moment kappa (k) berikut ini:

Tabel 3. Kategori Moment Kappa (k)

Interval	Kategori
0,81 - 1,00	Sangat Tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi
0,41 - 0,60	Sedang
0,21 - 0,40	Rendah
0,01 - 0,20	Sangat Rendah
0,00	Tidak valid

(Modifikasi dari Boslaugh & Watters, 2008)

Peningkatan pemahaman konsep diperoleh dari uji *N-Gain* dengan rumus berikut ini (Sundayana, 2016):

$$N_{-gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Max} - \text{Skor Pretest}}$$

Tabel 4 di bawah menunjukkan bagaimana kategori *N-Gain* ditentukan:

Tabel 4. Skor Penilaian *N-Gain*

<i>N-Gain</i>	Kriteria
---------------	----------

$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0$	Tetap
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi Penurunan

(Sundayana, 2016)

RESULT AND DISCUSSION

1. Hasil Penelitian

Mari mengenal sistem organ pernapasan dan ekskresi manusia merupakan tema dari E-Komik IPA yang dibuat sebagai produk media pembelajaran. Proses pengembangan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap yaitu analisis (*Analyze*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*evaluation*) (Cahyadi, 2019). Karena waktu pelaksanaan dan keuangan, penelitian ini dibatasi sampai tahap implementasi (*Implementation*). Pernyataan berikut berlaku untuk setiap tahapan penelitian ini:

a. Tahap Analisis (*Analyze*)

Pada tahap ini peneliti melakukan penyebaran angket pada tiga SMPN di kota Padang. Kemudian mengidentifikasi masalah yang terjadi dalam proses pembelajaran untuk mendapatkan solusi dalam menyelesaikan masalah pembelajaran melalui tiga macam analisis yaitu Analisis kebutuhan, didapatkan dari hasil penyebaran angket analisis kebutuhan peserta didik, ditemukan informasi bahwa kurangnya media pembelajaran yang inovatif dan kreatif. Media pembelajaran yang dijadikan panduan dalam proses belajar mengajar dikelas yaitu buku cetak. Pesertadidik membutuhkan sebuah media pembelajaran yang menarik, memiliki banyak gambar, sedikit tulisan, dan berinovasi baru dengan harapan dapat

menarik minat baca peserta didik. Analisis peserta didik dilakukan setelah selesainya analisis kebutuhan dengan tujuan untuk mengetahui lebih jauh atau mengenal tentang karakteristik peserta didik dengan cara menyebarkan angket analisis peserta didik (Arif, 2020).

Dari hasil penyebaran angket analisis peserta didik maka diketahui informasi bahwa peserta didik memilih E-Komik sebagai media pembelajaran yang didominasi dengan warna pink. Untuk melengkapi isi E-Komik.

Analisis materi didapatkan dari hasil penyebaran angket analisis kebutuhan dan analisis peserta didik bahwa peserta didik tidak menyukai materi yang padat, sulit, banyak menghafal dan membaca, materi yang dipilih yaitu materi struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup (sistem pernapasan dan ekskresi manusia). Peneliti mengembangkan produk E-Komik IPA pada tema mari mengenal sistem organ pernapasan dan ekskresi manusia untuk kelas VIII SMP/MTs. Untuk membuat produk maka dilanjutkan dengan tahap desain.

b. Tahap Desain (*Design*)

Pada tahapan desain dilakukan penyusunan atau perancangan pembuatan E-Komik IPA pada tema mari mengenal sistem pernapasan dan ekskresi manusia yang valid, praktis, dan efektif. Adapun langkah mendesain E-Komik pertama yaitu pemilihan media ini didasarkan hasil dari angket kepada guru pelajaran IPA dan hasil penyebaran angket analisis kebutuhan dan analisis peserta didik. Media pembelajaran yang dikembangkan adalah berupa E-Komik IPA pada materi yang dipilih yaitu struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup khusus

materi (sistem pernapasan dan ekskresi manusia) yang disajikan dalam bentuk percakapan antar tokoh dalam E-Komik. setelah pemilihan media, langkah selanjutnya pemilihan format.

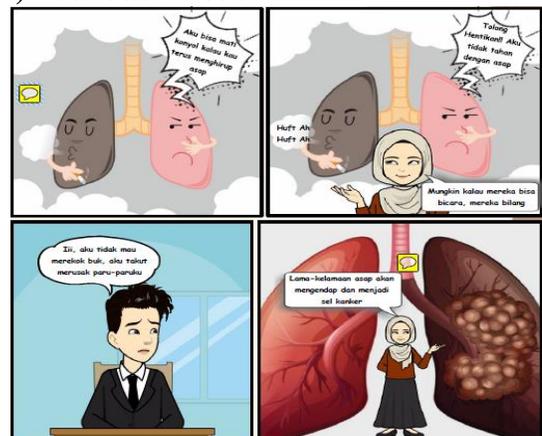
Untuk membuat karakter, latar belakang, dan aktivitas karakter untuk E-Komik IPA, *web online Pixton Comic Maker* dipilih sebagai formatnya. Selain itu, *software Microsoft Word* digunakan sebagai wadah utama pembuatan E-Komik IPA, dan *Heyzine* dipilih sebagai tempat untuk mengunggah atau menerbitkan E-Komik IPA agar dapat dibagikan kepada peserta didik dalam bentuk *link*.

E-Komik dirancang menggunakan *font Comic Sans MS, Times New Roman* dan *Maiandra GD* dengan ukuran tulisan 8 pt, 12 pt, 14 pt, 28 pt, 30 pt, 55 pt, dan 60 pt, dan ukuran kertas A4. Untuk rancangan awal E-Komik IPA. Setelah E-Komik selesai, maka penting untuk dilanjutkan ke langkah pengembangan.

c. Tahap Pengembangan

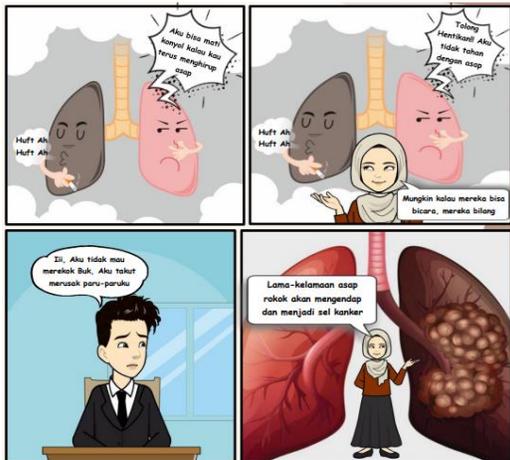
Tahap pengembangan dilakukan validasi instrumen soal dan validasi produk yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1) Validasi Produk



Gambar 1. Tampilan sebelum direvisi

Pada Gambar 1, sebelum direvisi, “Lama-kelamaan asap akan mengendap dan menjadi sel kanker”. Konteks materi tidak sesuai dengan konteks awalnya. Kemudian, setelah di revisi oleh validator pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Tampilan setelah direvisi

Pada Gambar 2, diketahui bahwa konteks materi berubah menjadi “Lama-kelamaan asap rokok akan mengendap dan menjadi sel kanker”, kemudian penambahan teks pada gambar paru-paru. Gambar 3 di bawah menunjukkan rekomendasi lainnya:



Gambar 3. Tampilan sebelum revisi penggunaan nomor tidak konsisten

Pada Gambar 3, diketahui bahwa petunjuk penggunaan nomor tidak konsisten, kemudian setelah direvisi petunjuk penggunaan nomor konsisten di atas sebelah kiri semua. Dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini:



Gambar 4. Tampilan sesudah revisi penggunaan nomor konsisten

Ada tiga aspek penilaian saat validasi produk yaitu aspek kelayakan pada isi, kebahasaan, serta penyajian dan kegrafikan. Validitas dilakukan oleh 4 orang validator ahli yaitu 3 dosen pendidikan IPA FMIPA UNP dan 1 guru mata pelajaran IPA SMPN Kota Padang. Hasil validasi dapat diperhatikan pada Tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5. Hasil Nilai Validasi

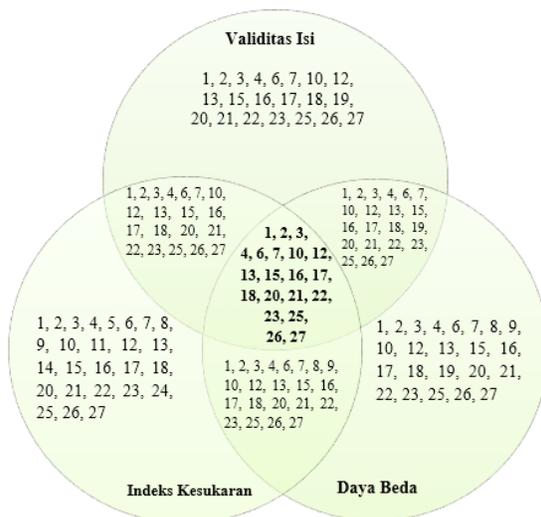
Aspek yang dinilai	Rata-rata Nilai k	Kategori Kevalidan
Kelayakan Isi	0,91	Sangat Valid
Kebahasaan	0,86	Sangat Valid
Penyajian Dan Grafik	0,90	Sangat Valid
Rata-rata Keseluruhan	0,89	Sangat Valid

Hasil Tabel 5 berdasarkan 3 bidang penilaian, dengan aspek kelayakan isi memperoleh skor 0,91, aspek

kebahasaan memperoleh skor 0,86, dan aspek penyajian dan grafik memperoleh skor 0,90. Dengan demikian, rata-rata skor keseluruhan E-Komik IPA termasuk kategori sangat valid adalah sebesar 0,89.

2) Validasi Instrumen Soal

Setelah melakukan validasi instrumen soal dengan 3 dosen validator maka didapatkan 27 soal yang valid, kemudian dilanjutkan uji coba soal. Peneliti melakukan uji coba instrumen soal pada materi sistem pernapasan dan ekskresi manusia, kepada 28 orang peserta didik kelas IX di SMPN Kota Padang. Berdasarkan hasil uji coba soal dengan menggunakan uji *Liliefors* menggunakan *microsoft excel* maka didapatkan 20 soal yang valid dari 27 soal yang diuji cobakan. Untuk ini dapat diperhatikan pada Gambar 9 berikut ini:



Gambar 9. Butir Soal yang digunakan untuk pretest-posttest

Dari 27 butir soal yang diujikan, pada Gambar 9 terdapat 20 butir soal

yang valid digunakan untuk soal 1 pretest-posttest.

d. Tahap Implementasi

Data implementasi diperoleh dari hasil uji praktikalitas E-Komik IPA. Data uji praktikalitas E-Komik diperoleh dari angket praktikalitas, dimana angket praktikalitas diisi oleh 4 guru mata pelajaran IPA. Tabel 6 menunjukkan hasil kepraktisan guru:

Tabel 6. Hasil Praktikalitas Guru

Aspek yang dinilai	Rata-rata Nilai k	Kategori Kevalidan
Kemudahan Penggunaan	0,92	Sangat Tinggi
Efisiensi Waktu Belajar	0,94	Sangat Tinggi
Manfaat	0,96	Sangat Tinggi
Rata-rata Keseluruhan	0,94	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 6 di atas, hasil uji praktikalitas E-Komik IPA yang diberikan kepada 4 orang guru mata pelajaran IPA SMP memperoleh nilai 0,94 dengan kategori sangat tinggi.

Angket praktikalitas kemudian digunakan untuk melaksanakan uji praktikalitas kepada 32 peserta didik. Tabel di bawah ini menunjukkan hasil uji praktikalitas siswa:

Tabel 7. Hasil Praktikalitas Peserta Didik

Aspek yang dinilai	Rata-rata Nilai k	Kategori Kevalidan
Kemudahan Penggunaan	0,91	Sangat Tinggi
Efisiensi Waktu Belajar	0,88	Sangat Tinggi
Manfaat	0,94	Sangat Tinggi
Rata-rata Keseluruhan	0,91	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 7 diketahui skor kepraktisan peserta didik pada tiga aspek yaitu kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan manfaat, masing-masing sebesar 0,91, 0,88, dan 0,94. Hasilnya, total rata-rata kepraktisan E-Komik IPA adalah 0,91 yang masuk dalam kategori sangat tinggi.

Hasil dari skor uji *N-Gain* yang bertujuan untuk mengukur pemahaman peserta didik digunakan untuk menentukan efektivitas E-Komik IPA. Tabel berikut menunjukkan hasil uji *N-Gain*:

Tabel 8. Hasil Uji *N-Gain*

Data	Nilai	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah Peserta Didik	32	32
Modus	25	85
Median	30	85
Nilai Tertinggi	50	95
Nilai Terendah	5	35
Jangkauan Data	45	60
Rata- Rata Nilai	30,93	79,68
<i>N-Gain</i>	0,70	
Kategori	Tinggi	

Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai *N-Gain* E-Komik IPA masuk dalam kategori tinggi dengan skor 0,70.

2. Pembahasan

Produk E-Komik IPA dengan tema mari mengenal sistem organ pernapasan dan ekskresi manusia untuk kelas VIII SMP/MTs kategori valid, praktis, dan efektif dibuat berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE ini dibatasi yakni, analisis (*analyze*), tahap desain (*design*), tahap pengembangan (*development*), dan tahap implementasi

(*implementation*). merupakan model yang digunakan untuk membuat E-Komik IPA.

E-Komik IPA yang dibuat dengan model ADDIE bertema “menenal sistem organ pernapasan dan ekskresi manusia untuk kelas VIII SMP/MTs” ini disetujui atau dinyatakan valid oleh empat orang validator ahli diantaranya 3 orang dosen Departemen Pendidikan IPA dan 1 orang guru IPA dari SMPN di Kota Padang. Ada tiga aspek yang menjadi pertimbangan, yaitu aspek kelayakan isi dengan rata-rata 0,91 kategori sangat valid, kebahasaan yang memperoleh skor rata-rata 0,86 dengan kategori sangat valid, aspek penyajian dan kegrafikan yang memperoleh skor rata-rata 0,90 dengan kategori sangat valid, dan kesesuaian isi. Oleh karena itu, nilai rata-rata k secara keseluruhan mengacu pada validasi produk memperoleh skor sebesar 0,89 kategori sangat valid. Sejalan dengan pendapat Aeni dan Yusupa (2018) bahwa E-Komik dikatakan sangat valid apabila skor dari validator diantara 0,81-1,00, maka E-Komik sudah bisa dikatakan layak untuk digunakan. Setelah melakukan validasi maka didapatkan produk yang dinyatakan layak, setelah itu dapat dilakukan uji praktikalitas kepada guru dan kepada peserta didik.

Berdasarkan hasil uji praktikalitas guru, rata-rata tiga aspek kepraktisan yaitu kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan manfaat memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,92 dengan kategori sangat tinggi, 0,94 dengan kategori sangat tinggi, dan 0,97 dengan kategori sangat tinggi. Hasilnya, rata-rata nilai k keseluruhan yang diperoleh dari uji praktikalitas guru adalah 0,97 kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa E-Komik yang dibuat sudah memuat petunjuk penggunaan yang jelas dan isi yang sesuai dengan kurikulum. Menurut penegasan Arsyad (2011) materi pembelajaran hendaknya menggunakan

bahasa yang mudah dipahami baik ukuran maupun jenis hurufnya.

Berdasarkan uji efektivitas E-Komik IPA pada tema mari mengenal sistem organ pernapasan dan ekskresi manusia untuk kelas VIII SMP/MTs sudah dinyatakan efektif. Hal ini sesuai dengan hasil uji tes berupa penyebaran instrumen soal *pretest-posttest* yang dicari menggunakan rumus *N-Gain* yang telah dilakukan pada peserta didik. Maka dapat disimpulkan hasil rata-rata keseluruhan uji *N-Gain* yaitu 0,706 kategori tinggi. Terlihat ada peningkatan dalam proses pembelajaran, ini berarti E-Komik sudah dapat membantu proses belajar dan menarik minat baca peserta didik. Sejalan dengan pendapat Sundayana (2016) bahwa uji *N-gain* memiliki rentang nilai dari $0,70 \leq g \leq 1,00$ dengan kategori tinggi.

CONCLUSION

Produk E-Komik IPA pada tema mengenal sistem pernapasan dan ekskresi manusia untuk kelas VIII SMP/MTs dinyatakan valid karena masuk dalam kategori sangat valid, praktis karena masuk dalam kategori sangat tinggi, dan efektif karena mendapatkan hasil dengan kategori tinggi, sesuai dengan hasil pengolahan analisis data yang telah dilakukan.

REFERENCES

- Aeni, W. A., & Yusupa, A. (2018). *Model Media Pembelajaran E-Komik Untuk SMA E-Komik Learning Media Model For Senior High School*. 06(01), 43–59.
- Arif, K. (2020). Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Berbasis Green Chemistry untuk Semester Ganjil Kelas XII IPA SMA. *Semesta Journal of Science Education and Teaching* *Journal of Science Education and Teaching*, 3(1), 59–64.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali pers Depdiknas.
2003. *Pedoman Penulisan Modul*. Direktorat Pendidikan Jakarta.
- Awe, E. Y., & Benghe, K. (2019). Hubungan Antara Minat Dan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Ipa Pada Siswa Sd. *Journal of Education Technology*, 1(4), 231.
- Ayu, S., Pinatih, C., Kt, D. B., & Semara, N. (2021). *Pengembangan Media Komik Digital Berbasis Pendekatan Saintifik pada Muatan IPA*. 5(1), 115–121.
- Boslaugh, S., & Watters, P. A. (2008). *Statistics: A desktop quick reference*. O'Reilly Media, Incorporated.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42.
- Dewi, W. S., Afrizon, R., Arif, K., & Sundari, P. D. (2022). *The Improvement of Science Teachers ' Competence in Developing the Integrated Sciences Worksheets Based on Scientific Literacy to Support the Implementation of the Merdeka Curriculum*. 8(6), 2980–2986.
- Fahrozy, F. P. N., Iskandar, S., Abidin, Y., & Sari, M. Z. (2022). Upaya Pembelajaran Abad 19-20 dan Pembelajaran Abad 21 di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 3093–3101.
- Febriansyah, A. R., Abrori, F. M., & Wijarini, F. (2022). *Pengembangan Komik Digital Berbasis Platfrom (Instagram) Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia Untuk Siswa Kelas VIII Putra SMP IT IBNU ABBAS Tarakan Development of Digital Comics on Instagram with Human Excretory System Content for VIII Grade Students in*. 4(1), 76–91.
- Fitriah, D., & Mirianda, M. U. (2019).

- Kesiapan Guru Dalam Menghadapi Tantangan Pendidikan Berbasis Teknologi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Pgri*, 148–153.
- Gaya, M., Siswa, U., & Kelas, S. D. (2021). *Pengembangan E-Komik Sebagai Media Pembelajaran Ipa Materi Gaya Untuk Siswa Sd Kelas IV*. 1(24), 339–348.
- Luh, N., & Ekayani, P. (2021). Pentingnya penggunaan media siswa. *Pentingnya Penggunaan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa*, March, 1–16.
- Manalu, J. B., Sitohang, P., Heriwati, N., & Turnip, H. (2022). Prosiding Pendidikan Dasar Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *Mahesa Centre Research*, 1(1), 80–86.
- Nadiroh, N., Zulfa, V., & Yuliani, S. (2021). Learning transformation of the 21st century curriculum for prospective teacher in term of eco-literacy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 802(1).
- Pimada, L. H., & Muhammad Afif Amrulloh. (2020). Penerapan Media Elektronik Pada Pembelajaran Bahasa Arab. *Lahjah Arabiyah: Jurnal Bahasa Arab Dan Pendidikan Bahasa Arab*, 1(2), 120–128.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 Dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34–42.
- Riri Jonuarti, Yurnetti, Hidayati, dan F. M. (2013). *Efektivitas Pengetahuan Pengelolaan Laboratorium Dan Substansi Bahan Ajar Terhadap Pengetahuan Guru Membuat Modul Praktikum Ipa Smp Dalam Menyambut Kurikulum 2013 Riri*. 5(1), 1–8.
- Sari, I. K. W., & Wulandari, R. (2020). Analisis kemampuan kognitif dalam pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 3(2), 145–152.
- Setiawan, A. R. (2019). Efektivitas Pembelajaran Biologi Berorientasi Literasi Sainifik. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 2(2), 83–94.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*.
- Suhandi, A. M., & Robi'ah, F. (2022). Guru dan Tantangan Kurikulum Baru: Analisis Peran Guru dalam Kebijakan Kurikulum Baru. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5936–5945.
- Sundayana, R. (2016). Statistika penelitian pendidikan. *Bandung: Alfabeta*.
- Wartoyo, F. X. (2022). Menakar Korelatifitas Merdeka Belajar Dengan Sistem Pendidikan Nasional Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 dan Pancasila. *Jurnal Kajian Dan Penelitian Hukum*, 4(2), 140–153.