

Pengembangan Komik IPA Terpadu Tema “Menjaga Kesehatan Di Masa Pandemi COVID-19” dengan Model Webbed

Amilenita Islam Nuriza
Febyanti¹ (*)
amilenita@undksha.ac.id

I Nyoman Suardana²
nyoman.suardana@undiksha.ac.id

Kompyang Selamet³
kompyang.selamet@undiksha.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan (1) menganalisis tingkat kevalidan, (2) tingkat kepraktisan, dan (3) tingkat keterbacaan komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D) menggunakan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), namun pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *develop* karena keterbatasan waktu penelitian. Subjek pada penelitian ini yaitu dua ahli Pendidikan IPA untuk uji kevalidan, lima guru IPA SMP untuk uji kepraktisan, dan 15 siswa kelas VIII terdiri atas SMP Negeri 1 Selemadeg, SMP Negeri Selemadeg Timur, dan SMP Negeri 1 Selemadeg Barat untuk uji keterbacaan. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah tingkat kevalidan, tingkat kepraktisan, dan tingkat keterbacaan komik IPA terpadu yang diperoleh dengan memberikan angket. Jenis data yang diperoleh yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian komik IPA terpadu sebagai berikut. (1) produk tergolong kriteria sangat valid dengan skor 0,80, (2) produk tergolong kriteria sangat praktis dengan skor 4,51, (3) produk tergolong kriteria sangat terbaca dengan skor 4,53. Berdasarkan data hasil penelitian, komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19 valid, praktis, dan terbaca sehingga dapat diuji coba ke tahap selanjutnya, yaitu uji keefektifan produk.

Kata Kunci: Komik, IPA, Terpadu, COVID-19

¹²³Universitas Pendidikan
Ganesha

Corresponding author (*)

Abstract: This research aims to (1) analyze the level of validity, (2) the level of practicality, and (3) the level of readability of integrated science comics with the theme of maintaining health during the COVID-19 pandemic. This type of research is research and development (R&D) using a 4D model (*Define, Design, Develop, Disseminate*), but this research was only carried out until the *develop* stage due to limited research time. The subject of this research is two science education experts for validity tests, five junior high school science teachers for practicality tests, and 15 class VIII students consisting of SMP Negeri 1 Selemadeg, SMP Negeri Selemadeg Timur, and SMP Negeri 1 Selemadeg Barat for the readability test. The data from this study include the level of validity, level of practicality, and level of readability of integrated science comics obtained by providing questionnaires. The types of data obtained are qualitative and quantitative. The data obtained are analyzed descriptively. The results of the research of integrated science comics are as follows. (1) the product is classified as a very valid criterion with a score of 0,80, (2) the product is classified as a very practical criterion with a score of 4,51, (3) the product is classified as a very legible criterion with a score 4,53. Based on the data from the research, the integrated science comic theme of maintaining health during the COVID-19 pandemic is valid, practical, and legible so that it is worth testing to the next stage, namely testing the effectiveness of the product.

Keywords: Comics, science, integrated, COVID-19

PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 telah menyebar di berbagai negara salah satunya yaitu negara Indonesia yang memiliki dampak cukup besar pada perubahan beberapa sektor termasuk dalam sektor pendidikan. Perkembangan teknologi pada masa pandemi sangat diperlukan khususnya dalam bidang pendidikan agar proses pembelajaran tetap terlaksana. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan guru dalam pembelajaran IPA yakni mengkolaborasikan pendekatan pembelajaran, media pembelajaran, dan mengemas materi pembelajaran IPA berbasis terpadu sesuai dengan pedoman kurikulum yang digunakan pendidikan di Indonesia saat ini, yaitu kurikulum 2013.

Pedoman pengembangan kurikulum 2013 menyatakan bahwa pelaksanaan pembelajaran terpadu diharapkan dapat menumbuhkan *scientific skill*, yaitu diantaranya keterampilan proses (*science process skill*), keterampilan berpikir kritis (*thinking critical skill*), dan sikap ilmiah (*scientific attitude*). Selain pembelajaran IPA terpadu, harapan dan tujuan pendidikan pada kurikulum 2013 dapat diupayakan dengan menerapkan pendekatan dalam pembelajaran IPA, salah satunya yakni pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik diyakini dapat mengembangkan sikap (ranah afektif), keterampilan (ranah psikomotorik), dan pengetahuan (ranah kognitif) siswa, sehingga cocok jika diterapkan dalam pembelajaran IPA (Suja, 2019). Pendekatan pembelajaran IPA berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) juga dapat diterapkan khususnya di masa pandemi COVID-19, yang terdapat integrasi dari disiplin ilmu dalam satu pendekatan yang menawarkan kemampuan dalam berpikir dan berkreaitivitas untuk memecahkan masalah didasari atas pesatnya perkembangan sains dan teknologi yang tidak dapat dihindari namun harus dihadapi dan dikuasai (Nurhikmayati, 2019). Pembelajaran secara daring juga menyebabkan keharusan guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran IPA berbasis IT (Informasi dan Teknologi). Pemanfaatan teknologi memberi kontribusi

besar dalam mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran daring di masa pandemi (Korucu dkk., 2011) Apabila upaya-upaya tersebut dapat diterapkan dengan baik dalam proses pembelajaran IPA, maka hasil pembelajaran IPA pun lebih baik dan dapat berkembang walau dalam masa pandemi COVID-19.

Namun kenyataannya, upaya tersebut tidak dapat sepenuhnya tercapai. Proses pembelajaran tidak lepas dari adanya tantangan yang dihadapi oleh guru dan siswa yakni kurangnya keterampilan dalam menggunakan teknologi. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zaitun, dkk. (2020) menunjukkan permasalahan yang dialami saat pembelajaran daring ialah ditemukannya guru dan siswa yang gagap teknologi atau tidak dapat mengoperasikan gawai serta keterbatasan koneksi dan kuota internet yang dimiliki oleh guru dan siswa. Akses jaringan internet yang tidak memadai oleh guru dan siswa dapat mempengaruhi pelaksanaan pembelajaran secara daring (George, 2020). Adanya keterbatasan ruang dan waktu juga menyebabkan pelaksanaan pembelajaran terpadu menimbulkan kesulitan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayah, dkk. (2021) yang menyatakan bahwa terhambatnya proses pembelajaran serta kurang kondusifnya pelaksanaan pembelajaran terpadu. Keterbatasan waktu pembelajaran yang hanya dilaksanakan dua jam mata pelajaran selama seminggu serta sarana dan prasarana yang dimiliki guru dan siswa selama masa pandemi COVID-19 kurang memadai.

Penggunaan media pembelajaran adalah faktor penting yang diperlukan karena media pembelajaran merupakan salah satu solusi yang dapat mewujudkan keberhasilan dalam pembelajaran, khususnya pada masa pandemi COVID-19. Sesuai dengan penelitian Amallia, dkk. (2018) yang menyatakan bahwa penggunaan media yang tidak sesuai akan menyebabkan siswa tidak memperhatikan pembelajaran sehingga kondisi tersebut dapat menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya kesulitan belajar.

Kondisi tersebut senada dengan hasil analisis angket kebutuhan terhadap guru di SMP Negeri 1 Selemadeg, SMP Negeri 1

Selemadeg Timur, dan SMP Negeri 1 Selemadeg Barat bahwa media pembelajaran yang digunakan dalam membantu memahami materi pada masa pandemi kurang bervariasi. Pembelajaran IPA yang dilakukan oleh guru 100% menggunakan buku paket yang disusun oleh Kemendikbud, LKPD dan *Powerpoint*. Bahan ajar yang digunakan guru berupa modul sebesar 20%. Guru menggunakan media pembelajaran berupa video sebesar 40% dari youtube, namun adanya permasalahan tersebut tidak seluruh siswa bisa mengakses video yang diberikan oleh guru. Oleh karena itu, dalam pelaksanaan pembelajaran khususnya di masa pandemi COVID-19, guru harus menyiapkan beberapa hal salah satunya yaitu media pembelajaran, karena keberhasilan pembelajaran pada saat pembelajaran jarak jauh ditentukan dari kesiapan teknologi dan media pembelajaran yang digunakan sejalan dengan kurikulum (Rasmithadila, 2020). Berdasarkan analisis kebutuhan lebih lanjut pembelajaran IPA dengan menggunakan pendekatan saintifik belum berjalan sepenuhnya, hanya sebesar 60% guru yang sudah melaksanakan pembelajaran IPA dengan pendekatan saintifik. Selain itu, hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa pembelajaran IPA terpadu 80% sudah diterapkan dan 20% belum diterapkan pada pelaksanaan pembelajaran.

Seiring dengan perkembangan zaman, berbagai macam media pembelajaran telah dikembangkan oleh beberapa peneliti untuk mencapai tujuan pembelajaran. Penelitian oleh Pinatih (2021) menemukan permasalahan terhadap variasi media pembelajaran digital yang digunakan oleh guru sangat minim, dalam proses pembelajaran pun masih berpatokan pada buku ajar, dan siswa mengalami kesulitan belajar dalam mengkonstruksi materi muatan IPA, namun permasalahan-permasalahan tersebut dapat diatasi dengan mengembangkan media pembelajaran berupa komik digital. Komik sebagai media pembelajaran memiliki keunggulan dalam menyampaikan pesan/informasi pengetahuan secara sederhana dan mudah dipahami, selain dapat memberikan pengetahuan, komik dapat memberikan hiburan bagi para

pembacanya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Nurvianti (2018) menyatakan bahwa siswa SMP cenderung lebih tertarik menggunakan media pembelajaran komik dibandingkan dengan buku pegangan yang dimilikinya karena terdapat gambar-gambar dan cerita yang menyenangkan. Selain itu, penelitian Atikah (2013) didapatkan hasil belajar meningkat setelah menerapkan pendekatan saintifik berbantuan komik. Permasalahan yang ditemukan sebelumnya oleh Atikah ialah hasil analisis kebutuhan menyatakan penerapan pendekatan pembelajaran saintifik tidak dilakukan secara menyeluruh terhadap siswa karena keterbatasan waktu dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dengan penerapan saintifik hasilnya lebih efektif, hal ini berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Budiyanto (2016).

Kesenjangan antara fakta yang ditemukan di sekolah dengan harapan dan tujuan yang diinginkan oleh kurikulum 2013 menimbulkan suatu asumsi bahwa pembelajaran IPA di sekolah belum terlaksana dengan baik karena belum terakomodasinya pembelajaran IPA terpadu, pendekatan saintifik, serta kurangnya variasi media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Dalam hal ini, peneliti memecahkan permasalahan di lapangan dengan mengembangkan media pembelajaran berupa komik, karena berdasarkan hasil penelitian sebelumnya didapatkan bahwa media pembelajaran komik dapat meningkatkan ketertarikan siswa, minat, motivasi, dan hasil belajar. Selain itu, sesuai dengan hasil analisis kebutuhan terhadap guru IPA yang menunjukkan bahwa 100% guru membutuhkan alternatif media pembelajaran dan 100% guru setuju jika media berupa komik tepat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran IPA. Dari keunggulan komik dan analisis kebutuhan dalam belajar tersebut dikembangkan media pembelajaran berupa komik agar memiliki variasi media pembelajaran yang terdapat di sekolah dan dapat meningkatkan minat belajar siswa sehingga hasil belajar IPA juga dapat meningkat.

Komik IPA dikembangkan secara terpadu karena dapat mempermudah dan

memotivasi siswa dalam memahami konsep pengetahuan secara menyeluruh, siswa akan dibimbing untuk menelaah suatu tema secara terpadu dari berbagai bidang kajian biologi, fisika, kimia, dan bidang kajian lainnya. Pengembangan komik dipadukan/*integrated science* dengan model keterpaduan *webbed*, karena beberapa KD yang digunakan saling berkaitan sehingga dapat membentuk suatu tema. Tema pengembangan komik ini adalah Menjaga Kesehatan di Masa Pandemi COVID-19. Penentuan tema ini didasari atas peristiwa aktual yang terjadi pada masa pandemi COVID-19 dan berkaitan dengan materi pelajaran yang diajarkan kepada siswa, yaitu pada bidang kajian IPA dan juga bidang kajian diluar IPA. Umumnya, siswa akan lebih tertarik dengan materi pelajaran IPA apabila dihubungkan dengan situasi sekarang yang sedang marak terjadi. Pembelajaran IPA lebih menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung kepada siswa melalui metode ilmiah dalam suatu proses pembelajaran, dalam hal ini peneliti menggunakan pendekatan saintifik karena akan menciptakan pembelajaran yang bermakna pada pembelajaran terpadu. Pengembangan komik menggunakan pendekatan saintifik juga dipilih berdasarkan permasalahan dilapangan yang tidak secara penuh dilakukan komponen 5M. Tujuan penelitian yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah menganalisis tingkat kevalidan, kepraktisan dan keterbacaan komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID- 19 dengan model *webbed*.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*), dengan menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) yang dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy Semmel, dan Melvyn Semmel. Namun, pada penelitian ini dilakukan hanya sampai pada tahap *develop* (pengembangan) dikarenakan adanya keterbatasan waktu. Subjek yang digunakan pada penelitian ini, yaitu 15 siswa

SMP kelas VIII, lima guru IPA SMP, dua ahli isi/materi dan media/desain dari dosen Pendidikan IPA. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu studi literatur dan angket. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan teknik analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif kuantitatif. Analisis validasi komik yang dilakukan menggunakan uji Gregory yang dilakukan oleh ahli isi/materi dan media/desain. Angket validasi menggunakan skor penilaian 1-4, dengan keterangan yaitu (1) sangat kurang, (2) kurang, (3) baik, (4) sangat baik. Skala pertengahan atau pernyataan jawaban cukup pada angket validasi tidak digunakan pada penelitian ini dikarenakan agar para ahli tidak memilih kategori tengah karena netral. Sukardi (2013) mengatakan pada penelitiannya bahwa, jika semua ahli memilih cukup maka didapatkan perolehan data yang tidak pasti. Analisis kepraktisan dan keterbacaan komik yang dilakukan menggunakan kriteria penilaian skala Likert interval 1-5, dengan keterangan yaitu (1) sangat kurang, (2) kurang, (3) cukup, (4) baik, (5) sangat baik. Hasil analisis kepraktisan dan keterbacaan dihitung dengan menggunakan rumus rata-rata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil Pendefinisian Komik IPA Terpadu

Tahap pendefinisian terdiri atas analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran. Pada analisis kebutuhan dilakukan dengan menyebarkan lembar angket kebutuhan secara langsung kepada guru IPA di SMP Negeri 1 Selemadeg, SMP Negeri 1 Selemadeg Timur, dan SMP Negeri 1 Selemadeg Barat. Hasil analisis kebutuhan guru ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Guru

No	Pernyataan	Pilihan Respon	Persentase yang memilih respon
1	Sumber belajar dan atau media pembelajaran yang sering digunakan oleh guru	Modul	20%
		Buku Paket	100%
		LKPD	100%
		Power point	100%
		Komik	0%
		Lainnya	40%
2	Sumber belajar dan atau media pembelajaran yang digunakan oleh Guru sudah menarik dan memotivasi	Sudah menarik dan sudah memotivasi	40%
		Cukup menarik dan cukup memotivasi	60%
		Belum menarik dan belum memotivasi	0%
3	Guru pernah mendengar komik sebagai media pembelajaran	Pernah	40%
		Tidak pernah	60%
4	Pendapat guru terhadap penggunaan komik sebagai media pembelajaran	Tertarik	100%
		Tidak tertarik	0%
5	Media pembelajaran yang Guru gunakan lebih banyak menjelaskan dengan paragraf panjang	Ya	60%
		Tidak	40%
6	Guru membutuhkan media pembelajaran lain sebagai alternatif belajar	Butuh	100%
		Tidak butuh	0%
7	Media pembelajaran komik tepat digunakan sebagai alternatif belajar	Tepat	100%
		Tidak tepat	0%
8	Pendekatan saintifik pada pembelajaran IPA sudah diterapkan	Sudah	60%
		Belum	40%
9	Materi pembelajaran IPA yang diajarkan Guru sudah menghubungkan dengan kehidupan sehari-hari	Sudah	40%
		Belum	60%
10	Pembelajaran IPA sudah diterapkan secara terpadu dalam pelaksanaan pembelajaran	Sudah	80%
		Belum	20%
11	Media pembelajaran yang digunakan Guru dapat diakses oleh siswa di mana saja dan kapan saja	Ya	60%
		Tidak	40%
12	Media pembelajaran komik IPA terpadu dapat diakses dengan mudah oleh siswa	Setuju	100%
		Tidak setuju	0%
13	Media pembelajaran berupa komik elektronik setuju untuk dikembangkan	Setuju	100%
		Tidak setuju	0%

Selanjutnya, analisis kurikulum pada penelitian ini dilakukan dengan menganalisis silabus SMP/MTs kurikulum 2013 seperti yang termuat pada Permendikbud No. 37 Tahun 2018. Hasil dari analisis silabus diperoleh data standar kompetensi inti dan kompetensi dasar. Setelah diperoleh data hasil analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar kemudian dilakukan penyusunan indikator pembelajaran berdasarkan KI dan KD.

Berdasarkan hasil analisis konsep, materi yang digunakan dalam pengembangan komik ini adalah sistem pernapasan manusia, tekanan, kebugaran jasmani, dan klasifikasi materi. Pada materi sistem pernapasan manusia terdapat konsep mengenai organ pernapasan, mekanisme pernapasan, frekuensi pernapasan, dan volume pernapasan. Pada materi tekanan terdapat konsep mengenai tekanan gas pada proses pernapasan. Pada materi kebugaran

jasmani terdapat konsep mengenai daya tahan jantung dan paru-paru, serta materi klasifikasi materi terdapat konsep mengenai indikator, asam, basa, dan garam. Analisis tugas dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi keterampilan pokok yang akan dilakukan oleh siswa agar mencapai kompetensi minimal. Perumusan tugas dilakukan dengan memetakan materi pokok berdasarkan hasil analisis konsep. Tugas yang termuat dalam komik IPA terpadu berupa teka-teki silang pada setiap materi pokok sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam literasi, keterampilan berpikir tingkat tinggi, pemahaman konsep serta diharapkan siswa dapat terhibur dan termotivasi untuk aktif dalam aktivitas belajar.

Perumusan tujuan pembelajaran dilakukan dengan tujuan agar peneliti dapat membatasi pengembangan produk komik yang sesuai dan sebagai kompetensi akhir

yang harus dicapai. Perumusan tujuan pembelajaran ini berdasarkan hasil dari analisis kurikulum sesuai dengan indikator yang telah ditentukan.

Hasil Perancangan Komik IPA Terpadu

Tahap perancangan (design) dilakukan dengan merancang komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19. Pada tahap ini dilakukan kegiatan rancangan awal, pemilihan media, pemilihan format, dan penyusunan instrumen penelitian. Pada rancangan awal dilakukan dengan penetapan struktur komik berupa grand design sebagai penetapan komponen-komponen dasar yang akan disajikan dalam pembuatan komik IPA terpadu. Grand design komik IPA terpadu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Grand Design Komik IPA Terpadu

Komik IPA Terpadu Tema Menjaga Kesehatan di Masa Pandemi COVID-19	
Bagian Awal	1. Cover 2. Cover dalam 3. Kata pengantar 4. Petunjuk penggunaan komik 5. Pengenalan COVID-19 6. Indeks daftar isi
Bagian Isi	7. KD dan tujuan pembelajaran 8. Pendahuluan/apersepsi 9. Pembahasan materi 10. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 11. Teka-teki silang
Bagian Akhir	12. Daftar pustaka 13. Cover belakang

Selanjutnya, pemilihan media. Media utama yang digunakan ialah komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19. Komik dalam bentuk elektronik yang bersifat mandiri akan membantu dan memotivasi siswa untuk belajar dimana saja dan kapan saja dengan mudah tanpa bantuan dari guru sebagai pembimbing. Format komik dengan tema dipilih dengan pertimbangan agar dapat

menarik perhatian semangat dan motivasi belajar siswa. Komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19 didesain dengan menggunakan aplikasi Canva kemudian dijadikan dalam bentuk e-book dengan menggunakan bantuan aplikasi Anyflip, sehingga membentuk sebuah komik IPA. Format file komik adalah html yang diberikan dalam bentuk tautan sehingga mudah diakses melalui handphone ataupun laptop yang terhubung jaringan internet serta terdapat fasilitas unduh jika ingin mengakses tanpa terhubung dengan jaringan internet.

Adapun hasil penyusunan instrumen penilaian angket uji validasi komik IPA disusun dengan berpedoman pada BNSP 2014 yang terdiri atas aspek isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan yang dinilai oleh para ahli. Instrumen penilaian angket uji kepraktisan terdiri atas aspek isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan yang dinilai oleh guru IPA. Instrumen penilaian angket uji keterbacaan terdiri atas aspek isi, penyajian, bahasa, dan kegunaan yang dinilai oleh siswa kelas VIII.

Hasil Pengembangan Komik IPA Terpadu

Pada tahap pengembangan (develop) dilakukan dengan pengujian terhadap komik IPA yang dikembangkan terdiri atas uji validitas oleh para ahli, uji kepraktisan oleh guru IPA serta uji keterbacaan oleh siswa. Pada uji validasi terhadap produk draft I komik IPA oleh para ahli dari dosen Prodi S1 Pendidikan IPA yang ahli dalam bidang materi dan media. Aspek penilaian kevalidan terdiri atas isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan. Berikut merupakan hasil uji kevalidan komik IPA yang dilakukan dengan tabulasi silang pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tabulasi Silang oleh Para Ahli

Tabulasi Silang 2x2	Judges I	
	Kurang Relevan (Skor 1 atau 2)	Sangat Relevan (Skor 3 atau 4)
Judges II	Kurang Relevan (Skor 1 atau 2)	(A) (0) (C) (0)
	Sangat Relevan	(B) (9) (D) (36)

Keterangan:

- A : Banyaknya aspek yang tidak relevan menurut judges I dan judges II
- B : Banyaknya aspek yang tidak relevan menurut judges I namun relevan menurut judges II
- C : Banyaknya aspek yang relevan menurut judges I namun tidak relevan menurut judges II
- D : Banyaknya aspek yang relevan menurut judges I dan judges II

Hasil perhitungan pada tabel tabulasi silang dapat dihitung dengan menggunakan rumus Gregory dan mendapatkan hasil sebesar 0,80 tergolong kriteria validitas tinggi

namun disertai beberapa masukan perbaikan dari para ahli. Adapun deskripsi masukan yang diberikan serta perbaikan yang sudah dilakukan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Masukan Para Ahli dan Hasil Revisi

No	Masukan	Sebelum revisi	Sesudah revisi
1	Arahkan pertanyaan pada teka-teki silang agar sesuai dengan tujuan/ indikator pembelajaran	Pertanyaan pada teka-teki silang kurang sesuai tujuan/indikator pembelajaran	Merubah pertanyaan teka-teki silang sesuai dengan tujuan/indikator pembelajaran
2	Kata pengantar dirapikan, kalimatnya dirasa kurang efektif mengenai tujuan pembuatan komik. Huruf pada komik terlalu kecil	Kalimat pada kata pengantar komik: Tujuan pembuatan komik agar membantu siswa menambah pengetahuan Huruf pada komik berukuran 12	Tujuan komik dalam kata pengantar diubah menjadi: Komik ini diharapkan dapat membantu memotivasi siswa dalam belajar IPA Huruf pada komik diperbesar menjadi 14-18
3	Perlu adanya klarifikasi bahwa bernapas dan respirasi merupakan dua hal yang berbeda.	Tidak menjelaskan perbedaan bernapas dan respirasi	Menjelaskan perbedaan bernapas dan respirasi
4	Tambahkan pertanyaan pada percobaan frekuensi pernapasan (hal 34-35)	Kurangnya pertanyaan pada kegiatan percobaan frekuensi pernapasan	Menambahkan pertanyaan 1. Kegiatan/ aktivitas mana yang menyebabkan frekuensi bernapas tinggi? 2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan frekuensi pernapasan berbeda-beda?
5	Perlu menambah referensi yang terbaru	Kurangnya referensi pada komik	Menambahkan beberapa referensi terbaru pada komik



Pelaksanaan pada kegiatan uji kepraktisan terhadap produk draft II komik IPA dilakukan oleh lima guru mata pelajaran IPA. Aspek penilaian kepraktisan terdiri atas isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan. Berikut merupakan hasil uji kepraktisan komik IPA terpadu pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Kepraktisan oleh Guru

Aspek	Rerata
Isi	4,40
Penyajian	4,43
Bahasa	4,47
Kegrafikan	4,73
Rerata keseluruhan	4,51
Kategori	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji kepraktisan oleh guru IPA secara keseluruhan menunjukkan bahwa komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa

pandemi COVID-19 memperoleh perhitungan skor sebesar 4,51 yang tergolong kriteria sangat praktis dengan beberapa masukan dari guru IPA. Hasil ini juga disertai dengan masukan salah satu guru IPA, bahwa "Chapter/ judul setiap sub bab dijadikan 1 lembar saja pada bagian awal jangan *to the point*". Tindak lanjut perbaikannya adalah penambahan halaman khusus untuk menampilkan *chapter* atau judul pada tiap sub babnya.

Selanjutnya pada uji keterbacaan terhadap draft III komik IPA dilakukan oleh 15 siswa SMP kelas VIII. Aspek penilaian keterbacaan terdiri atas isi, penyajian, bahasa, dan kegunaan. Berikut merupakan hasil uji keterbacaan komik IPA terpadu oleh siswa disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Keterbacaan oleh Siswa

Aspek	Rerata
Isi	4,47
Penyajian	4,50
Bahasa	4,60
Kegrafikaan	4,57
Rerata keseluruhan	4,53
Kategori	Sangat terbaca

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji kepraktisan oleh siswa SMP kelas VIII secara keseluruhan menunjukkan bahwa komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19 memperoleh perhitungan skor sebesar 4,53 yang tergolong kriteria sangat terbaca.

Pembahasan

Pada tahap define (pendefinisian) dilakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran. Hasil analisis kebutuhan terhadap guru terlihat bahwa kurangnya variasi media pembelajaran yang sesuai dengan kondisi pandemi saat ini agar dapat menarik perhatian siswa untuk mempelajarinya dan dapat digunakan dimana saja dan kapan saja, karena media pembelajaran sangat mempengaruhi proses pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang dapat menarik perhatian siswa ialah media pembelajaran berupa komik dalam bentuk elektronik, karena didalamnya tidak hanya berisi teks saja namun terdapat gambar/karakter sehingga siswa tidak merasa bosan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitri (2021) menyatakan

bahwa hasil observasi yang didapatkan dalam pembelajaran IPA guru hanya menggunakan media pembelajaran berupa buku cetak dan powerpoint yang hanya menampilkan slide teks panjang sehingga membuat siswa bosan dalam mempelajari IPA. Pinatih, dkk (2021) juga menyatakan bahwa kurangnya variasi media pembelajaran IPA dan hanya berpatokan pada buku ajar IPA. Sehingga Fitri dan Pinatih mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa yaitu media pembelajaran berupa komik.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru, sebesar 100% menunjukkan bahwa guru membutuhkan media pembelajaran lain sebagai alternatif belajar, serta 100% guru tertarik dan setuju terhadap penggunaan komik sebagai media pembelajaran yang mudah diakses melalui handphone, laptop atau komputer. Sehingga pada penelitian ini dikembangkan komik IPA berbentuk elektronik untuk menambah variasi media pembelajaran sebagai alternatif belajar siswa serta membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Hasil analisis kebutuhan terhadap guru relevan dengan penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Utami, dkk. (2022) yang menyatakan bahwa 83,3% guru sangat setuju diperlukannya pengembangan media pembelajaran komik digital pada materi alat optik. Tindak lanjut yang dilakukan setelah mendapatkan hasil analisis kebutuhan ialah melakukan kegiatan analisis kurikulum. Hasil dari analisis kurikulum diperoleh kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk pengembangan produk komik IPA terpadu. Berdasarkan kompetensi dasar yang ditemukan, disusun indikator pembelajaran. Berawal dari kompetensi inti, kemudian lebih khusus lagi dalam kompetensi dasar serta dikembangkan menjadi indikator pembelajaran sebagai kompetensi yang harus dicapai.

Hasil analisis kurikulum ini juga dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan model keterpaduan yang akan digunakan dalam mengembangkan komik IPA terpadu. Widyawati, dkk. (2015) menyatakan bahwa sejumlah KD saling berkaitan satu sama lain, namun tidak beririsan dan untuk

menghasilkan kompetensi yang utuh maka konsep atau KD dikaitkan/ dihubungkan dengan tema yang menyerupai jaring laba-laba yaitu *webbed*. Dari analisis kurikulum tersebut, model keterpaduan yang digunakan pada pengembangan komik ini adalah *webbed*, karena beberapa KD saling berikatan sehingga beberapa KD dapat dikombinasikan dalam sebuah tema yaitu menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zain, dkk. (2013), menggunakan model *webbed* pada pengembangan media komik IPA terpadu tema sistem pencernaan manusia dan hubungannya dengan kesehatan yang layak dan efektif digunakan.

Sesuai dengan hasil analisis kebutuhan yang didapatkan, bahwa guru belum sepenuhnya menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik harus diterapkan dalam pembelajaran IPA karena hasilnya lebih efektif (Budiyanto, 2016), maka dari itu peneliti menggunakan pendekatan saintifik dalam mengembangkan komik IPA terpadu. Berdasarkan hasil analisis kurikulum, konsep-konsep dari materi pokok yang diperlukan mengacu pada KD dan indikator yang telah ditentukan. Materi pokok yang digunakan pada pengembangan ini yaitu sistem pernapasan manusia dengan konsep mengenai organ pernapasan, mekanisme pernapasan, frekuensi pernapasan, dan volume pernapasan. Materi sistem pernapasan manusia diintegrasikan dengan materi tekanan, kebugaran jasmani, dan klasifikasi materi dengan konsep mengenai tekanan gas pada proses pernapasan, daya tahan jantung dan paru-paru, indikator, asam, basa, dan garam. Sumber belajar yang digunakan siswa dalam pelaksanaan pembelajaran IPA yaitu menggunakan buku paket kurikulum 2013. Pada buku paket kurikulum 2013 yang digunakan belum mengintegrasikan materi pembelajaran dengan peristiwa aktual yang terjadi saat ini, yaitu COVID-19.

Tindak lanjut yang dilakukan setelah mendapatkan hasil analisis konsep yaitu melakukan kegiatan analisis tugas yang dilakukan oleh siswa dalam produk komik IPA yang dikembangkan. Tugas yang termuat dalam komik IPA terpadu berupa teka-teki

silang pada setiap materi pokok sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam literasi, keterampilan berpikir tingkat tinggi, pemahaman konsep serta diharapkan siswa dapat terhibur dan termotivasi untuk aktif dalam aktivitas belajar. Dari hasil analisis kurikulum hingga analisis tugas maka dilakukan perumusan tujuan pembelajaran.

Perumusan tujuan pembelajaran berdasarkan indikator dari hasil analisis kurikulum. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zuhrowati (2018) yang menyatakan bahwa tujuan pembelajaran berdasarkan pada kompetensi akhir yang ingin dicapai dari suatu proses pembelajaran. Pada tahap *design* (perancangan) dilakukan kegiatan rancangan awal, pemilihan media, pemilihan format, dan penyusunan instrumen penelitian. Kegiatan yang dilakukan pada rancangan awal yaitu melakukan penetapan *grand design* untuk menghasilkan produk yang memiliki kualitas baik dan terstruktur. Penyusunan *grand design* disesuaikan dengan komponen-komponen komik pembelajaran. Kegiatan ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rondiyah (2015) yang menetapkan *grand design* terlebih dahulu untuk melakukan tahapan produksi dalam mengembangkan komik yang dinyatakan valid dan terbaca. Hasil dari rancangan awal ini kemudian dilakukan pemilihan media yang dibutuhkan agar membantu siswa dalam mempelajari pelajaran IPA. Salah satu media yang dibutuhkan siswa saat ini yaitu media yang menarik dan dapat diakses dimana saja dan kapan saja sehingga media dalam bentuk elektronik yang dipilih untuk dikembangkannya produk komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Utami, dkk. (2022) yaitu mengembangkan komik dalam bentuk elektronik agar memudahkan siswa dalam membawa komik kemana saja sehingga tidak perlu repot-repot membawa buku komik cetak sebab dalam handphone sudah tersedia.

Pada tahap *develop* (pengembangan) dilakukan kegiatan uji kevalidan, uji kepraktisan, dan uji keterbacaan produk komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19. Uji kevalidan

dilakukan oleh dua para ahli dari dosen pendidikan IPA dengan menggunakan angket lembar penilaian validasi memperoleh skor sebesar 0,80 yang tergolong kategori sangat tinggi. Kategori sangat tinggi menunjukkan bahwa komik IPA terpadu yang dikembangkan sudah baik. Komik IPA terpadu memuat kejelasan materi yang disampaikan, tampilan komik yang menarik, jenis huruf dan warna, serta bahasa yang mudah dimengerti. Pada aspek kejelasan materi disesuaikan dengan karakteristik siswa, dengan penyajiannya berupa gambar, tokoh yang menarik, dan teks. Penyajian gambar dan tokoh dapat meningkatkan daya tarik siswa serta mempermudah siswa dalam memahami materi. Yunus, dkk. (2012) berpendapat bahwa komik ialah diciptakan dengan kombinasi gambar dan teks sehingga siswa lebih tertarik untuk membacanya. Penggunaan jenis huruf dan warna pada komik IPA mudah dibaca dan sesuai dengan background, hal ini sesuai dengan pendapat Smaldiono, dkk. (2012) menyatakan bahwa unsur terpenting yang terdapat dalam visual, khususnya kata-kata yang harus berada dalam kontras/ warna yang baik dengan background yang digunakan. Pada aspek bahasa yang digunakan pada komik IPA terpadu menggunakan bahasa Indonesia yang sesuai dengan karakteristik siswa SMP sehingga mudah dimengerti. Sesuai dengan pendapat Asyhar (2012) menyatakan bahwa media pembelajaran yang baik adalah mengutamakan kejelasan penggunaan bahasa, karena bahasa yang baik, singkat, jelas, dan padat dapat mempermudah siswa dalam memahami isi yang terdapat pada media tersebut. Para ahli menyatakan bahwa komik IPA terpadu valid digunakan dengan revisi. Revisi dilakukan berdasarkan hasil instrumen penilaian dan masukan yang diberikan dari para ahli untuk membantu peneliti mengetahui kekurangan dari komik IPA terpadu yang dikembangkan.

Uji kepraktisan dilakukan oleh lima guru IPA SMP diantaranya guru dari SMP Negeri 1 Selemadeg, SMP Negeri 1 Selemadeg Timur, dan SMP Negeri 1 Selemadeg Barat. Uji kepraktisan menggunakan angket lembar penilaian kepraktisan memperoleh perhitungan skor sebesar 4,51 tergolong kedalam kategori

sangat praktis. Kategori sangat praktis menunjukkan bahwa komik IPA terpadu yang dikembangkan mudah digunakan karena guru mengetahui karakteristik dari siswa yang diajarkannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Akbar (2016) menyatakan bahwa media dikatakan praktis apabila guru sebagai pengguna mudah dalam menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan. Hasil uji kepraktisan terdapat masukan dari guru untuk di revisi. Setelah dilakukan perbaikan terhadap masukan yang diberikan oleh guru maka menghasilkan draft III komik IPA yang selanjutnya dilakukan uji keterbacaan. Uji keterbacaan dilakukan oleh 15 siswa SMP kelas VIII diantaranya berasal dari SMP Negeri 1 Selemadeg, SMP Negeri 1 Selemadeg Timur, dan SMP Negeri 1 Selemadeg Barat. Uji keterbacaan menggunakan angket lembar penilaian keterbacaan dan memperoleh perhitungan skor sebesar 4,53 tergolong kedalam kategori sangat terbaca. Kategori sangat terbaca menunjukkan bahwa kalimat yang digunakan pada komik IPA terpadu sudah terbaca dan siswa memahami isi di dalam komik, sehingga dapat digunakan. Sesuai dengan pendapat Hadi (2015) menyatakan bahwa komik dengan tingkat keterbacaan tinggi memiliki arti bahwa komik yang dikembangkan dalam penelitian ini mudah dipahami dan menarik bagi pengguna. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Utami, dkk. (2022) yang memperoleh hasil bahwa keterbacaan media pembelajaran komik digital sangat terbaca dengan skor rata-rata sebesar 85,70%. Hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan komentar dan saran dari siswa bahwa komik IPA terpadu berbentuk flipbook sangat menghibur, tidak membosankan, dan sangat menarik karena materi dapat disajikan berupa komik dengan banyak gambar. Selanjutnya dilakukan penyempurnaan komik yang menghasilkan final komik IPA terpadu. Penelitian pengembangan komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19 mengalami beberapa kendala, bahwa dalam pembuatan komik menggunakan aplikasi Canva hanya bisa menggunakan ukuran kertas 25 x 20 cm saja dan tidak bisa diubah kecuali menggunakan Canva premium (berbayar) sehingga terlihat

kecil, pembuatan karakter/ tokoh pada aplikasi Canva sangat terbatas, kurangnya ruang balon kata pada materi yang memiliki teks panjang dari materi yang sulit sehingga sulit menempatkannya pada panel. Namun, kendala tersebut dapat diatasi dengan penggunaan software *flipbook Anyflip* yang berisikan fitur perbesar (*zoom*) sehingga komik dapat diperbesar dan dalam pembuatan karakter/ tokoh dapat menggunakan gambar. Penelitian ini terbatas sampai pada tahapan *develop* karena adanya keterbatasan waktu yang tidak memungkinkan peneliti untuk melanjutkan sampai tahap *disseminate*.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19 yang telah dijelaskan dapat disimpulkan sebagai berikut. (1) Kevalidan komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19 memperoleh perhitungan skor sebesar 0,80 yang tergolong dalam kategori sangat valid. (2) Kepraktisan komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19 memperoleh perhitungan skor sebesar 4,51 yang tergolong dalam kategori sangat praktis. (3) Keterbacaan komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19 memperoleh perhitungan skor sebesar 4,53 yang tergolong dalam kategori sangat terbaca.

Adapun saran yang dapat diajukan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut. (1) Komik IPA terpadu tema menjaga kesehatan di masa pandemi COVID-19 dapat dijadikan sebagai media pembelajaran tambahan dalam mendukung proses pembelajaran. (2) Bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan pengembangan produk serupa dengan penelitian ini, dapat menggunakan aplikasi lain agar ukuran kertas komik bisa menggunakan ukuran kertas yang lebih besar atau menggunakan aplikasi Canva premium (berbayar), perlu diadakan penelitian pengembangan lebih lanjut pada tahap *disseminate* (penyebaran) agar model pengembangan 4D sepenuhnya tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, T. N., 2016. Pengembangan Multimedia Interaktif IPA Berorientasi Guided Inquiry pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Kelas V SDN Kebonsari 3 Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(6), pp. 1120-1126. DOI: <http://dx.doi.org/10.17977/jp.v1i6.6456>
- Amallia, N. & Unaenah, E., 2018. Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Attadib Journal Of Elementary Education*, 11(2), pp. 123-133. DOI: <https://doi.org/10.32507/attadib.v2i2.414>
- Anwar, M. K. & Anistyasari, Y., 2019. Pengembangan Media Komando "Komik Sains Berbasis Android" pada Mata Pelajaran Dasar Desain Grafis di SMK Negeri 1 Mojokerto. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 11(2), pp. 9-18.
- Asyhar, R., 2012. Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Budiyanto, 2016. Implementasi Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran di Pendidikan Dasar Malang. Malang, Biology Education Conference.
- Fitri, N., 2021. Pengembangan Komik Sains Terintegrasi Nilai Keislaman Sebagai Media Pembelajaran IPA di SMP pada Materi Zat Aditif pada Makanan. *Skripsi ed. Riau: Jurusan Tadris Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau*.
- George & Marcus, L., 2020. Effective Teaching and Examination Strategies for Undergraduate Learning During COVID-19 School Restrictions. *Journal of Educational Technology Systems*, 48(1), pp. 23-48. DOI: 10.29333/ejecs/388
- Hadi, W. S., 2015. Pengembangan Komik Fisika Berbasis Android sebagai Suplemen Pokok Bahasan Radioaktivitas untuk Sekolah Menengah Atas. *Skripsi ed. Semarang: Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang*.

- Hidayah, N. N., Mansur, R. & Mustafida, F., 2021. Penerapan Pembelajaran Tematik di MI Al-Hisab Pakis Malang pada Masa Pandemi COVID-19. *JPMI: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, III(2), pp. 40-44.
- Nurhimayati, I. 2019. Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Didactical Mathematics*, I(2), pp. 41-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.31949/be.v5i1.2105>
- Nurvianti, I., Astalini & Syarkowi, A., 2018. Penggunaan Komik pada Pembelajaran Fluida Statis di Kelas XI Ipa SMA Negeri 2 Kota Jambi Tahun 2017. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, IX(1), pp. 59-65. DOI: 10.26877/jp2f.v9i1.2124
- Pinatih & Putra, 2021. Pengembangan Media Komik Digital Berbasis Pendekatan Saintifik pada Muatan IPA. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, V(1), pp. 115- 121.
- Rasmitadila, Aliyyah, R. & Rachmadtullah, R., 2020. The Perceptions of Primary School Teachers of Online Learning During The Covid-19 Pandemic Period: A Case Study in Indonesia. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, VII(2), pp. 90-109. DOI: 10.29333/ejecs/388
- Rondiyah, S., 2015. Pengembangan Media Komik untuk Menanamkan Pendidikan Karakter Kolaborasi dan Jejaring pada Pelajaran Dasar Desain Siswa Kelas X Busana Butik SMKN 6 Yogyakarta. *Skripsi ed.* Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Busana Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Smaldiono, S. E., 2012. Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar. Jakarta: Kencana.
- Sukardi, 2013. Metodologi Penelitian Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Utami, M. Z., Setiawan, I. & Risdianto, E., 2022. Persepsi Peserta Didik terhadap Keterbacaan Media Pembelajaran Komik Digital berbasis Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Motivasi Belajar pada Materi Alat-alat Optik. *Amplitudo: Jurnal Ilmu Pembelajaran Fisika*, I(2), pp. 90-97.
- DOI: <https://doi.org/10.33369/ajjpf.1.2.90-97>
- Widyawati, A. & Prodjosantoso, A. K., 2015. Pengembangan Komik IPA untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Karakter Peserta Didik SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, I(1), pp. 24-35. DOI: <https://doi.org/10.21831/jipi.v1i1.4529>
- Yunus, M. M., Salehi, H. & Embi, M. A., 2012. Effect of Using Digital Comics to Improve ESL Writing. Research of *Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, IV(18), pp. 3462-3469.
- Zain, N. H., 2013. Pengembangan Komik Bahan Ajar Terpadu Kelas VIII SMP Pada Tema Sistem Pencernaan Manusia dan Hubungannya dengan Kesehatan. *Unnes Science Education Journal*, II(1), pp. 217-222. DOI: 10.15294/usej.v2i1.1826
- Zaitun, Winata, W. & Yudhistira, R., 2020. Problematika serta Strategi Penerapan Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi di Masa Pandemi Covid-19. Jakarta, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Zuhrowati, M., Abdurrahman & Suyatna, A., 2018. Pengembangan Komik Sebagai Media Pembelajaran IPA pada Materi Pemanasan Global. *JPF: Jurnal Pendidikan Fisika*, VI(2), pp. 144-158. DOI: <https://doi.org/10.24127/jpf.v6i2.1305>