

PENGEMBANGAN *E-BOOK* IPA BERBASIS *FLIP PDF PROFESSIONAL* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *SCIENTIFIC* *EXPLANATION* SISWA SMP

Ana Wardatul Jannah¹, Sri Wahyuni^{2*}, Rusdianto³

^{1,2,3}Universitas Jember, Indonesia

*e-mail: sriwahyuni.fkip@unej.ac.id

Abstract: This study aims to develop a science e-book based flip PDF professional to improve the scientific explanation ability of grade VII junior high school students at SMP Negeri 7 Jember. This research is a type of research and development. This research was conducted with the ADDIE development research model. The stages of this research procedure, are: 1) Analyze, 2) Design, 3) Development, 4) Implementation, and 5) Evaluation. The data collection techniques used are test and non-test, the test consists of pre-test post-test and non-test consists of observation, interview, validation, student response, and documentation. Based on the results of the validator assessment, a validation score of 91% was obtained in the very valid category. Then the results of the practicality analysis by the observer obtained a practicality score of 83.71% with practical criteria. In addition, the effectiveness results obtained an n-gain result of 0.62 with a moderate increase category and student response obtained an average of 93.64% with an very good category. So it can be concluded that a science e-book based flip PDF professional is valid, practical, and effectively used in the learning process to improve the scientific explanation ability of junior high school students.

Keywords: Science E-book, Flip PDF Professional, Scientific Explanation

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-book* IPA berbasis *flip PDF professional* untuk meningkatkan kemampuan *scientific explanation* siswa SMP kelas VII di SMP Negeri 7 Jember. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*research and development*). Penelitian ini dilakukan dengan model penelitian pengembangan ADDIE. Tahapan prosedur penelitian ini, yaitu: 1) *Analyze*, 2) *Design*, 3) *Development*, 4) *Implementation*, dan 5) *Evaluation*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan non tes, tes terdiri dari pre-test post-test dan non tes terdiri dari observasi, wawancara, validasi, angket respon siswa, dan dokumentasi. Berdasarkan hasil penilaian validator diperoleh skor validasi sebesar 91% dalam kategori sangat valid. Kemudian hasil analisis kepraktisan oleh observer diperoleh skor kepraktisan 83,71% dengan kriteria praktis. Selain itu, hasil keefektifan diperoleh hasil *n-gain* sebesar 0,62 dengan kategori peningkatan sedang dan respon siswa diperoleh rata rata sebesar 93,64% dengan kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *e-book* IPA berbasis *flip PDF professional* memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan *scientific explanation* siswa SMP.

Kata Kunci: E-book IPA, *Flip PDF Professional*, *Scientific Explanation*

Copyright (c) 2023 The Authors. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

PENDAHULUAN

Pendidikan abad 21 diartikan sebagai era pendidikan komprehensif yang selalu berkembang sehingga menuntut guru dan siswa untuk memiliki kemampuan secara

menyeluruh untuk memecahkan fenomena dan tantangan yang akan datang. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, kurikulum K13 memuat semua aspek yang menjadi tujuan pendidikan melalui pendekatan saintifik (Uno *et al.*, 2021). Pendekatan saintifik didefinisikan sebagai pendekatan yang berpusat pada siswa dengan menggunakan keterampilan proses (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar dan mengkomunikasikan) dalam mengonstruksi konsep. Sesuai dengan pendapat Utami *et al.* (2019) bahwasannya kemampuan bernalar yaitu salah satu kemampuan abad 21 yang penting diterapkan di kelas. Salah satu kemampuan bernalar yang dapat diaplikasikan pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) SMP adalah kemampuan bernalar berbasis bukti atau disebut dengan kemampuan *scientific explanation*.

Kemampuan *scientific explanation* didefinisikan sebagai kemampuan yang menghubungkan beberapa kemampuan yang konkrit dan lengkap, dari kemampuan mengartikan teori, mencermati bukti dan penalaran yang relevan (Wijayanto *et al.*, 2020). Kemampuan *scientific explanation* memiliki tujuan proses inkuiri untuk memahami suatu fenomena yang terjadi. Kemampuan tersebut menuntun siswa untuk dapat menganalisis data serta mampu menafsirkan data yang berkaitan dengan pengetahuan ilmiah. Kemampuan *scientific explanation* mencakup tiga aspek yakni klaim, bukti, dan penalaran ilmiah (Muliardi *et al.*, 2018).

Kemampuan *scientific explanation* merupakan salah satu indikator praktik utama dalam dokumen kebijakan pembelajaran IPA di dunia (Yao *et al.*, 2017). Kemampuan *scientific explanation* yang baik layak mendapatkan perhatian lebih di tingkat sekolah menengah, karena dengan kemampuan tersebut dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap suatu fenomena yang ada. Kemampuan *scientific explanation* merupakan tujuan penting dalam pembelajaran IPA. Siswa dapat menunjukkan peningkatan pemahaman berbasis bukti yang konkrit dan lengkap terhadap suatu fenomena yang diberikan. Sehingga diharapkan siswa dilatih memiliki kemampuan *scientific explanation* terhadap suatu fenomena.

Kemampuan *scientific explanation* siswa di dunia khususnya di Indonesia masih dalam kategori cukup rendah atau kurang memuaskan. Sesuai hasil penelitian sebelumnya di Portugis bahwa dari 189 siswa kelas di dua sekolah yang berbeda sangat sedikit siswa yang memiliki *scientific explanation* dengan kategori tinggi (Andrade *et al.*, 2017). Penelitian relevan di Surakarta menunjukkan hasil dari 100% jumlah siswa

hanya ada 17,6% siswa menjawab pertanyaan yang menuntut penjelasan panjang lebar tentang proses atau alasan untuk fenomena (Laksmi *et al.*, 2021). Hal tersebut sejalan pendapat Sadler (2004) yang menyebutkan bahwa siswa sekolah menengah pertama di kelas IPA menunjukkan kesulitan membuat *scientific explanation* yang berkualitas tinggi.

Rendahnya kemampuan *scientific explanation* siswa dapat terjadi karena dalam kemampuan ini dibutuhkan serangkaian proses dengan mengumpulkan bukti untuk memperkuat klaim kemudian melakukan penalaran ilmiah. Upaya yang dapat dicermati pendidik guna meningkatkan kemampuan *scientific explanation* siswa yakni memperhatikan faktor pendukung dalam pembelajaran IPA. Menurut Khadijah *et al.* (2020) faktor yang menyebabkan guru jarang melatih siswa dalam hal penjelasan atau penalaran salah satunya karena penggunaan bahan ajar yang lebih terfokus pada pemahaman konsep. Dapat dikatakan bahwasanya penggunaan bahan ajar sebagai penentu utama keberhasilan pembelajaran. Bahan ajar dapat meningkatkan pemahaman materi yang diajarkan oleh guru.

Pengembangan bahan ajar perlu dilakukan untuk dapat memaksimalkan pembelajaran. Bahan ajar berbasis elektronik merupakan solusi yang sangat cocok digunakan di era digital saat ini. Buku digital (*E-book*) merupakan inovasi yang tepat, sehingga menghasilkan generasi yang berkualitas. Hal tersebut didukung oleh Arini *et al.* (2017) bahwa saat ini hampir 90% dari siswa lebih sering menggunakan *smartphone* daripada menggunakan komputer atau laptop, baik untuk berkomunikasi, belajar, membaca, atau mengakses internet. Hal tersebut sangat memungkinkan apabila melakukan pengembangan bahan ajar berbasis digital sehingga bisa diakses dengan mudah oleh siswa.

Pengembangan buku ajar menjadi buku ajar digital (*E-book*) dapat menggunakan *software* salah satunya menggunakan *Flip PDF Profesional*. *E-book* berbasis *flip pdf professional* adalah alternatif media yang diterapkan oleh pendidik dan siswa. Pada *software* tersebut memiliki tampilan simulasi yang membantu siswa dalam pembelajaran (Khairinal *et al.*, 2021). Dalam *Flip PDF Profesional* tidak hanya terdapat tulisan tetapi terdapat tampilan interaktif animasi, video, dan audio sehingga pembelajaran menjadi bervariasi. Penelitian yang relevan terkait dengan pengembangan buku digital (*E-book*) dilakukan oleh Putri *et al.* (2019) terkait pengembangan *e-book*

berbasis *discovery learning* diperoleh hasil bahwa penggunaan *e-book* merupakan salah satu upaya untuk mengatasi rendahnya kemandirian siswa karena dapat fleksibel saat digunakan.

Berdasarkan uraian yang dijelaskan, peneliti bermaksud mengangkat judul “Pengembangan *E-book* IPA Berbasis *Flip PDF Profesional* Untuk Meningkatkan Kemampuan *Scientific Explanation* Siswa SMP”. Tujuan penelitian ini yakni mengetahui validitas, kepraktisan dan keefektifan *e-book* IPA berbasis *flip pdf professional* untuk meningkatkan kemampuan *scientific explanation* siswa SMP.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (*Research and Development*). Produk yang dimaksud berupa pengembangan *e-book* IPA berbasis *flip pdf professional*. *E-book* IPA dapat diterapkan pada siswa SMP kelas VII semester genap materi Pencemaran Lingkungan. Desain penelitian ini dilakukan dengan model penelitian pengembangan *ADDIE* (*Analyze, Design, Development, Implementation & Evaluation*).

Tahap analisis merupakan tahapan menganalisis perlunya pengembangan meliputi: 1) Analisis kompetensi dan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan materi. Tahap desain dilakukan untuk merancang *e-book* IPA yang disesuaikan karakter siswa untuk meningkatkan kemampuan *scientific explanation*. Tahapan *development* dilakukan dengan proses validasi serta revisi produk untuk menguji kelayakan *e-book* oleh 3 observer. Tahapan implementasi dilakukan untuk menguji produk dalam proses pembelajaran di kelas serta mengetahui kepraktisan produk pengembangan. Evaluasi merupakan tahapan terakhir dalam model pengembangan *ADDIE*. Tahapan ini dilakukan dengan evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Teknik analisa data mencakup analisis hasil kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Hasil analisis data kemudian disesuaikan dengan kriteria pada masing-masing aspek.

Kevalidan

Persentase kevalidan diperoleh dari perhitungan menggunakan skor empiric (TSe) dan skor maksimal (TSh) atau menggunakan rumus berikut :

$$V = \frac{TSe}{TSh} \times 100 = \dots$$

Tabel 1. Kriteria nilai kevalidan

No	Kriteria nilai (%)	Tingkat kevalidan
----	--------------------	-------------------

No	Kriteria nilai (%)	Tingkat kevalidan
1	86 - 100	Sangat valid
2	71 - 85	Valid
3	56 - 70	Cukup valid
4	41 - 55	Kurang valid
5	25 - 40	Tidak valid

(Akbar, 2013:78)

Kepraktisan

Presentase kepraktisan dihitung menggunakan perhitungan skor yang didapat (A) dan skor maksimal (B) atau menggunakan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{A}{B} \times 100\% = \dots$$

Tabel 2. Kriteria kepraktisan *e-book* berbasis *flip PDF professional*

No	Kriteria Kualitas Skor	Keterangan
1	$\bar{x} > 84,00$	Sangat Praktis
2	$68,00 < \bar{x} \leq 84,00$	Praktis
3	$52,00 < \bar{x} \leq 68,00$	Cukup
4	$36,00 < \bar{x} \leq 52,00$	Kurang Praktis
5	$25,00 \leq \bar{x} \leq 36,00$	Sangat Kurang Praktis

(Yupinus *et al.*, 2020)

Keefektifan

Analisis keefektifan diperoleh dari tes kemampuan *scientific explanation* dan angket respon siswa. Kemampuan *scientific explanation* diperoleh dari perhitungan skor *n-gain* menggunakan rumus berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{(\text{rata rata nilai posttest}) - (\text{rata rata nilai pretest})}{100 - (\text{rata rata nilai pretest})}$$

Tabel 3. Kriteria interpretasi *n-gain*

No	Skor $\langle g \rangle$	Keterangan
1	$g \geq 0,70$	Tinggi
2	$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
3	$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

Adapun persentase respon siswa menggunakan perhitungan jumlah siswa memilih “Ya” (A) jumlah siswa seluruhnya (B) atau menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

Tabel 4. Kriteria respon siswa

No	Kriteria (%)	Kategori
----	--------------	----------

1	$85 \leq \text{Skor} \leq 100$	Sangat baik
2	$70 \leq \text{Skor} \leq 84$	Baik
3	$60 \leq \text{Skor} \leq 69$	Cukup baik
4	$50 \leq \text{Skor} \leq 59$	Kurang baik
5	$\text{Skor} < 50$	Tidak baik

(Zakiyah *et al.*, 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analyze (Analisis)

Tahapan ini dimulai dengan observasi ke sekolah yaitu SMP Negeri 7 Jember untuk mengetahui informasi di sekolah. Hasil yang diperoleh pada analisis kompetensi dan tujuan pembelajaran adalah bahwa di SMP Negeri 7 Jember menggunakan kurikulum 2013 dimana kompetensi yang harus dicapai siswa tercantum dalam permendikbud. Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI, KD, dan indikator materi pencemaran lingkungan yang tercantum dalam kurikulum yang berlaku dan disesuaikan karakteristik serta kebutuhan siswa. Hasil analisis siswa diperoleh bahwa rentang usia siswa SMP yaitu berusia 11-14 tahun yang berada pada tahap operasional formal sehingga memiliki kemampuan menggunakan penalaran lebih baik sehingga dibandingkan siswa pada tahap operasional konkret. Adapun hasil analisis materi adalah bahwasanya materi pencemaran lingkungan terdiri dari 3 subbab materi, yakni: pencemaran air, tanah, dan udara.

Design (Desain)

Tahap desain bertujuan untuk merancang produk pengembangan *e-book* IPA berbasis *flip PDF professional*. Pembuatan *e-book* IPA dilakukan dengan mendesain melalui *Microsoft Power Point* (PPT) yang kemudian dikonversi menjadi PDF dan diunggah melalui *Flip PDF Professional*. Adapun tampilan pada *e-book* sesuai pada Gambar 1 hingga Gambar 3 berikut.



Gambar 1. Gambar cover *e-book* IPA

Tampilan Gambar 1 merupakan tampilan awal *e-book* yang disertai dengan *qr code*. Pada cover tersebut berisikan judul, jenjang sekolah, dan nama penyusun.



Gambar 2. Penjelasan materi sesuai indikator *scientific explanation*

Setiap pembelajaran terdapat penjelasan materi yang sesuai dengan indikator *scientific explanation*. Materi dijelaskan sesuai indikator klaim, bukti, dan penalaran. Penjelasan tersebut melatih kemampuan *scientific explanation*.



Gambar 3. Tampilan video pembelajaran melalui *e-book*

Gambar 3 menunjukkan tampilan penjelasan materi yang dilengkapi dengan video. Video dapat diakses dengan mengklik video ataupun melalui link yang disajikan. Setelah susunan *e-book* IPA lengkap kemudian diunggah pada *flip PDF professional*. Proses selanjutnya adalah proses *publish* dan didapatkan link akses *e-book* berbasis *flip PDF professional* untuk kemudian diberikan kepada siswa

Development (Pengembangan)

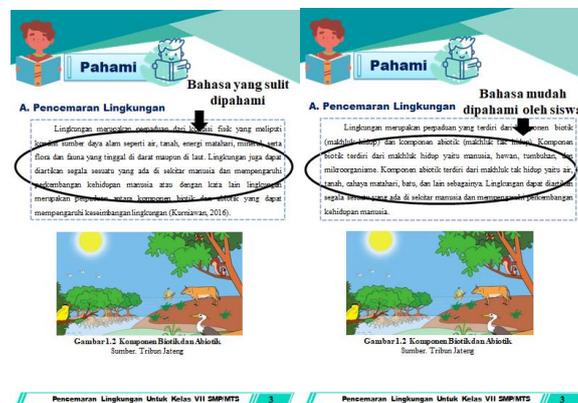
Tahapan pengembangan *e-book* dilakukan proses validasi serta revisi produk. Hasil validasi produk adalah berikut.

Tabel 5. Hasil validasi *e-book* IPA berbasis *flip PDF professional*

No	Aspek	Presentase Skor (%)	Presentase	Kriteria
----	-------	---------------------	------------	----------

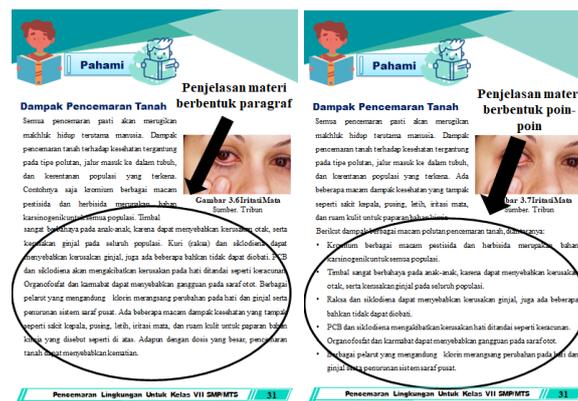
Penilaian	Validator 1	Validator 2	Validator 3	(%)	
1 Relevansi	85	90	95	90	Sangat Valid
2 Keakuratan	100	89,28	100	96	Sangat Valid
3 Isi	90	85	80	85	Sangat Valid
4 Penggunaan Bahasa	75	90	90	85	Sangat Valid
5 Desain	100	100	95	98	Sangat Valid
Nilai Rata Rata Presentase	90	91	92	91	Sangat Valid

Hasil validasi diperoleh rerata pada seluruh aspek sebesar 91% dengan kategori penilaian sangat valid. Kemudian *e-book* direvisi sesuai saran validator. Adapun perubahan pada *e-book* sesuai pada Gambar 4 hingga Gambar 6 berikut.



(Sebelum revisi) (Sesudah revisi)

Gambar 4. Definisi lingkungan dengan bahasa yang mudah dipahami



(Sebelum revisi) (Sesudah revisi)

Gambar 5. Penjelasan dampak macam-macam polutan pencemaran tanah



Gambar 6. Penambahan gambar bagian cara mengatasi pencemaran tanah

Selain validasi *e-book* IPA berbasis *flip PDF professional*, juga dilakukan validasi soal *pretest* dan *posttest*. Hasil validasi soal sesuai pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil validasi soal *pretest* dan *posttest*

No	Aspek Penilaian	Presentase Skor (%)			Presentase (%)	Kriteria
		Validator 1	Validator 2	Validator 3		
1	Isi	98,4	100	95,3	97,9	Sangat Valid
2	Konstruk	84,3	100	100	94,7	Sangat Valid
3	Bahasa	95,8	97,9	85	93,7	Sangat Valid
Nilai Rata Rata Presentase		92,8	99,3	93,4	95,1	Sangat Valid

Hasil validasi dari 3 validator diperoleh rerata pada seluruh aspek sebesar 95,1% dengan kategori penilaian sangat valid.

Implementation (Implementasi)

Tahapan implementasi dilakukan untuk melakukan uji coba *e-book* IPA. Adapun hasil keterlaksanaan sesuai pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil keterlaksanaan *e-book* berbasis *flip PDF professional*

No	Kegiatan	Rata-rata	Presentase (%)	Kriteria
1	Pendahuluan	3,642	91,06	Sangat Praktis
2	Inti			
	a. Membuka link <i>E-book</i> IPA berbasis <i>flip PDF professional</i> .	3,497	87,43	Sangat Praktis
	b. Berdiskusi permasalahan bagian " <i>asah otak</i> "	3,495	87,37	Sangat Praktis
	c. Menganalisis materi	3,495	87,37	Sangat Praktis
	d. Melakukan eksperimen	3	75	Praktis
	e. Menyampaikan hasil dan kesimpulan	3,66	91,5	Sangat Praktis

	dari eksperimen			
	f. Menyusun gagasan tertulis	3	75	Praktis
	g. Mengerjakan latihan soal bagian "Ayo berlatih"	2,58	64,5	Cukup Praktis
3	Penutup	3,687	92,175	Sangat Praktis
	Rata rata keseluruhan	3,348	83,71	Praktis

Berdasarkan hasil keterlaksanaan diperoleh presentase sebesar 83,71% dengan kriteria praktis. Namun, dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran terdapat beberapa kendala. Berikut kendala yang dialami selama menggunakan *e-book* berbasis *flip PDF professional* terlihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Kendala menggunakan *e-book* berbasis *flip PDF professional*

No	Kendala	Solusi
1	Kurangnya pemahaman konsep siswa	Menjelaskan materi dengan memberikan contoh yang kontekstual
2	Beberapa siswa kesulitan dalam memaksimalkan kemampuan <i>scientific explanation</i>	Lebih sering memberikan latihan soal yang sesuai dengan indikator <i>scientific explanation</i>

Evaluation (Evaluasi)

Tahap evaluasi meliputi keefektifan penggunaan *e-book* untuk meningkatkan kemampuan *scientific explanation*. Keefektifan *e-book* dilihat dari respon siswa dan peningkatan kemampuan *scientific explanation* melalui skor *pretest posttest*. Berikut hasil tahapan evaluasi:

a. Kemampuan *scientific explanation*

Rata rata perolehan *pretest* siswa adalah sebesar 49,2 sedangkan rata rata perolehan *posttest* siswa adalah sebesar 79,2. Keefektifan kemampuan *scientific explanation* siswa dapat diketahui melalui skor *n-gain* pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Keefektifan kemampuan *scientific explanation* siswa

Komponen	Skor KBK		N-gain <g>	Kategori
	Pretest	Posttest		
Jumlah siswa	32	32	0,62	Sedang
Rata - rata	49,2	79,2		

Tabel 9 diperoleh skor *n-gain* kemampuan *scientific explanation* 0,62 kategori sedang. Kemudian dilakukan analisis setiap indikator kemampuan *scientific explanation*. Adapun hasil analisis pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil ketercapaian indikator kemampuan *scientific explanation*

Indikator Kemampuan <i>Scientific Explanation</i>	Nilai rata-rata		<i>N-gain</i>	Kriteria
	Pretest	Posttest		

<i>Claim</i> (Klaim)	68,75	89,45	0,45	Sedang
<i>Evidence</i> (Bukti)	44,27	87,76	0,81	Tinggi
<i>Reasoning</i> (Penalaran)	41,14	64,06	0,39	Sedang

Tabel 10 menunjukkan ketercapaian indikator kemampuan *scientific explanation* siswa melalui *pretest* dan *posttest*. Skor *n-gain* tertinggi diperoleh pada indikator *evidence* (bukti) yaitu sebesar 0,81 dan skor terendah yakni indikator *reasoning* (penalaran) yaitu sebesar 0,39.

b. Respon siswa

. Respon siswa diperoleh menggunakan angket respon untuk mengetahui tanggapan peserta terhadap penggunaan *e-book* IPA dalam kegiatan pembelajaran. Adapun perolehan respon siswa sesuai pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Hasil analisis respon siswa

No	Aspek	Presentase respon siswa (%)	Kategori
1	Ketertarikan	100	Sangat Baik
2	Tanggapan	100	Sangat Baik
3	Motivasi	80,9375	Sangat Baik
Rata Rata Respon Siswa		93,6458	Sangat Baik

Hasil tersebut diketahui bahwa respon siswa berada pada kategori sangat baik dengan presentase 93,64%.

Pembahasan

Kevalidan

Produk pengembangan ini yakni *e-book* IPA berbasis *flip PDF professional*. Adapun butir pernyataan dalam validasi *e-book* IPA meliputi aspek relevansi, keakuratan, isi, penggunaan bahasa, dan desain. Berdasarkan hasil validasi menunjukkan bahwa validasi *e-book* sebesar 91% dalam kategori sangat valid. Menurut Shiyamsyah *et al.* (2022) *e-book* dapat dikatakan valid jika mencakup tiga komponen kelayakan yaitu kelayakan isi, penyajian, dan kebahasaan. Skor validasi tertinggi pada aspek desain dengan validasi sebesar 98%. Skor tersebut menunjukkan pengembangan *e-book* sangat menarik dalam hal desain. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Wahiddah *et al.* (2022) bahwa penyajian buku yang interaktif seperti penggunaan warna yang selaras serta penjelasan materi yang dibuat padat namun dengan bahasa sederhana memiliki keunikan dan kebermanfaatan tersendiri bagi siswa.

E-book yang selesai divalidasi kemudian direvisi berdasarkan saran dari validator. Komponen yang direvisi terkait dengan penggunaan bahasa dan penambahan gambar penjas. Komponen penggunaan bahasa direvisi dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami siswa. Menurut Yanto *et al.* (2022) bahwa penggunaan bahasa sesuai tingkat perkembangan siswa untuk memudahkan memahami materi. Penambahan gambar pada penjelasan materi dapat membantu siswa dalam memahami konsep tertentu.

Selain validasi *e-book*, juga dilakukan validasi terhadap soal *pretest* dan *posttest*. Adapun yang dijadikan dalam penilaian dalam validasi soal meliputi aspek isi, konstruk, dan bahasa. Berdasarkan hasil validasi diperoleh rerata penilaian oleh 3 validator sebesar 95,1% kriteria sangat valid. Menurut Anita *et al.* (2018) bahwa soal dikatakan valid jika hasil dari soal tersebut dapat dievaluasi pencapaiannya berdasarkan tujuan yang telah dirancang yakni peningkatan kemampuan *scientific explanation* siswa.

Kepraktisan

E-book IPA yang telah dinyatakan valid kemudian diterapkan dalam pembelajaran IPA. Dalam hal ini, juga dilakukan uji kepraktisan untuk mengetahui keterlaksanaannya dalam pembelajaran. Tabel 7 menunjukkan hasil analisis keterlaksanaan menggunakan *e-book* berbasis *flip PDF professional* dengan presentase 83,71%. Hal tersebut menunjukkan penggunaan *e-book* dalam kegiatan pembelajaran dikatakan praktis. Menurut Nababan (2020) bahwa kepraktisan dapat dilihat dari guru yang dapat menerapkan *e-book* untuk menjelaskan materi dengan sangat baik.

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan *e-book* ini terdapat beberapa kendala. Adapun kendala yang dialami yaitu: 1) Kurangnya pemahaman konsep siswa; 2) Beberapa siswa kesulitan dalam memaksimalkan kemampuan *scientific explanation*. Solusi yang dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut yakni: 1) Menjelaskan materi dengan memberikan contoh yang kontekstual; 2) Lebih sering memberikan latihan soal yang sesuai dengan indikator *scientific explanation*. Menurut Fitriani *et al.* (2019) bahwa latihan soal yang sering diberikan kepada siswa dapat mempermudah memahami materi.

Keefektifan

Keefektifan *e-book* yang dihasilkan dilihat dari peningkatan kemampuan *scientific*

explanation dan hasil respon siswa. Keefektifan didefinisikan sebagai tingkat keberhasilan yang dicapai dari penerapan suatu produk pengembangan diukur dari hasil belajar siswa. Adapun analisa yang dilakukan sebagai berikut:

1. Analisa kemampuan *scientific explanation*

Berdasarkan Tabel 9 berkaitan dengan keefektifan kemampuan *scientific explanation* siswa diperoleh hasil *n-gain* 0,62 dengan kategori sedang. Dari hasil tersebut diketahui adanya peningkatan setelah penerapan *e-book*. Sesuai dengan pendapat Kusumawati *et al.* (2020) bahwa penggunaan bahan ajar dinilai efektif apabila terdapat peningkatan kemampuan siswa secara signifikan ditunjukkan dengan uji *n-gain*. Selain itu, menurut Santoso *et al.* (2018) bahwa peningkatan hasil belajar siswa lebih tinggi menggunakan *e-book* dibandingkan buku cetak.

Hasil analisis tiap indikator kemampuan *scientific explanation* (Tabel 10) menunjukkan bahwa pada indikator bukti diperoleh *n-gain* tertinggi. Siswa mampu memberikan 2 (dua) sampai 3 (tiga) contoh yang mendukung indikator klaim. Menurut Wijayanto *et al.* (2020) indikator bukti dapat memperoleh nilai maksimal apabila menyebutkan bukti yang tepat lebih dari satu. Pada indikator penalaran (*reasoning*) besarnya *n-gain* yakni 0,39 dengan kriteria sedang. Indikator tersebut menunjukkan siswa mampu memberikan penjelasan menghubungkan komponen klaim dan bukti. Hasil analisis menunjukkan indikator penalaran memperoleh skor *n-gain* terendah. Menurut Lestari *et al.* (2021) bahwa siswa kesulitan dalam hal penalaran dikarenakan pemahaman terkait pengetahuan hanya sekedarnya sehingga kurang dalam menjelaskan bukti dan klaim yang telah dibuat.

2. Analisa respon siswa

Analisa respon siswa melalui angket setelah pembelajaran menggunakan *e-book*. Angket respon diberikan kepada siswa kelas VIIC sebanyak 32 orang. Adapun pertanyaan dalam angket respon siswa berkaitan dengan beberapa aspek yaitu aspek ketertarikan, tanggapan, dan motivasi. Perolehan presentase respon siswa pada aspek ketertarikan adalah 100% dengan kriteria sangat baik. Tampilan yang menarik dapat menunculkan motivasi siswa dan meningkatkan pemahaman konsep materi. Presentase respon siswa pada aspek tanggapan adalah 100% dengan kriteria sangat baik. Penyusunan konten isi harus jelas dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan agar pembelajaran berjalan dengan efektif. Presentase respon siswa pada aspek

motivasi adalah 80,9% dengan kriteria sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan penggunaan *e-book* dalam pembelajaran dapat membuat siswa menjadi tertarik dengan materi yang dipaparkan.

Berdasarkan Tabel 11 berkaitan dengan hasil analisa respon siswa menunjukkan penilaian pada ketiga aspek dengan rerata 93,64% kategori sangat baik. Dapat diketahui antusias siswa sangat baik terhadap penggunaan *e-book* IPA berbasis *flip PDF professional* dalam pembelajaran. Menurut Hidayatulloh *et al.* (2019) bahwa respon siswa pada *e-book* interaktif yang meliputi aspek materi, media, dan bahasa memperoleh presentase hasil baik yang menunjukkan bahwa *e-book* sangat diperlukan dalam proses pembelajaran. Pendapat lain menurut Suprpto *et al.* (2019) bahwa *e-book* layak digunakan dalam pembelajaran dengan presentase minimal 75% siswa memberikan respon positif terhadap produk yang dikembangkan.

Pemaparan di atas menunjukkan bahwa *e-book* IPA berbasis *flip PDF professional* mampu meningkatkan kemampuan *scientific explanation* siswa. Hal tersebut relevan dengan beberapa penelitian pengembangan sebelumnya. Menurut Salam *et al.* (2021) bahwa *e-book* dengan kumpulan gambar dan tulisan yang digitalisasi merupakan wujud peningkatan perkembangan dalam hal edukasi. Pendapat lain menurut Kurnia (2022) bahwa *e-book* yang dikembangkan berdasarkan kurikulum 2013 serta mengacu pada pendekatan saintifik dapat digunakan pada proses pembelajaran maupun untuk belajar mandiri di luar lingkungan sekolah. Penerapan *e-book* mempermudah siswa memahami konsep-konsep visual dan memunculkan interaksi dengan lingkungan.

SIMPULAN

Hasil dari analisis dan pembahasan yang sudah dipaparkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa *e-book* IPA berbasis *flip PDF professional* memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Hasil kevalidan pada *e-book* IPA diperoleh rata-rata sebesar 91% dalam kategori sangat valid. Dengan demikian, *e-book* IPA memenuhi kategori valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran IPA di SMP. Hasil kepraktisan yang diperoleh dari pengamatan observer berdasarkan keterlaksanaan aspek aspek pada RPP pada 6 pertemuan sebesar 83,71% dengan kriteria praktis. Dengan demikian, *e-book* IPA memenuhi kategori praktis dan dapat digunakan sebagai bahan serta sumber belajar pada pembelajaran IPA di SMP. Hasil keefektifan pada *e-book* IPA dalam

meningkatkan kemampuan *scientific explanation* siswa SMP diperoleh hasil *n-gain* sebesar 0,62 kategori peningkatan sedang dan respon siswa diperoleh rerata 93,64% kategori sangat baik. Dengan demikian, *e-book* IPA memenuhi kategori efektif dalam pembelajaran IPA di SMP.

DAFTAR RUJUKAN

- Andrade, V. D, S. Freire, M. B. (2019). Constructing Scientific Explanations: a System of Analysis for Students' Explanations. *Research in Science Education*, 49(3), 787–807. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9648-9>
- Anita, A., Tyowati, S., & Zulfadrial, Z. (2018). Analisis Kualitas Butir Soal Fisika Kelas X Sekolah Menengah Atas. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 16(1), 35–47. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v16i1.780>
- Arini, D., Kustijono, R., Fisika, J., & Surabaya, U. N. (2017). The Development of Interactiver Elektronik Book (BUDIN) Using Flip PDF Professional to Train Higher Order Thinking Skill. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 06(03), 323–328.
- Fitriani, Abudarin, & Karelius. (2019). Pengaruh Pemberian Tuntunan Penyelesaian Latihan Soal Dalam Pembelajaran Langsung Terhadap Pemahaman Konsep Mol Pada Siswa Kelas X MIPA MAN Palangka Raya Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 10(2), 250–263. <https://doi.org/10.37304/jikt.v10i2.36>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods. *American Journal of Physics*, 66, 64–74.
- Khadijah, S., Ismail, S., & Resmawan, R. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Penalaran pada Materi Sudut Pusat dan Sudut Keliling Lingkaran. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v8i1.838>
- Khairinal, K., Suratno, S., & Aftiani, R. Y. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran E-Book Berbasis Flip Pdf Professional Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Dan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas X Iis 1 Sma Negeri 2 Kota Sungai Penuh. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 458–470.
- Kusumawati, R., & Kurniawan, P. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Stuktur Aljabar dengan Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Abstraksi dan

- Menulis Bukti Matematika. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1), 197–204. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.1010>
- Laksmi, M. L., Sari, D. P., Rinanto, Y., & Sapartini, R. R. (2021). Implementation of problem based learning to increase scientific explanation skill in biology learning about the environment. *Journal of Learning for Development*, 8(3), 532–540.
- Lestari, S. P. C., Supeno, I. W. (2021). Pengaruh Penggunaan Comic Life Terhadap Kemampuan Scientific Explanation Dan Hasil Belajar IPA. *Musamus Journal of Science Education*, 3(2), 50–60. <https://doi.org/10.3572/mjose.v3i1.3555>
- Muliardi, M. W. R., Supeno, S., & Bektiarso, S. (2018). Lembar Kerja Siswa Scientific Explanation untuk Melatihkan Kemampuan Penjelasan Ilmiah Siswa SMA dalam Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 3(1), 33–38. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-epro/article/view/7366>
- Nababan, N. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Geogebra Dengan Model Pengembangan Addie Di Kelas XI SMAN 3 Medan. *Jurnal Inspiratif*, 6(1), 37–50.
- Putri, G. E., & Festiyed. (2019). Analisis Karakteristik Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika untuk Pengembangan Buku Digital (e-book) Fisika SMA Berbasis Model Discovery Learning. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 5(2), 139–146. <https://doi.org/10.24036/jppf.v5i2.107437>
- Santoso, T. N. B., Siswandari, H. S. (2018). The Effectiveness of eBook versus Printed Books in the Rural Schools in Indonesia at the Modern Learning Era. *International Journal of Educational Research Review*, 3(4), 77–84. <https://doi.org/10.24331/ijere.453512>
- Shiyamsyah, F. S. F., Y. . (2022). Pengembangan E-Book Interaktif Pada Materi Respirasi Seluler Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Digital Siswa Sma Kelas Xii. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 11(2), 492–501.
- Uno, W. A., I. Halim., S. S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book Berbasis Kearifan Lokal pada Pembelajaran Tematik Tema 5 Pengalamanku Sub Bab Pengalamanku di Tempat Wisata. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 8(1), 67–81.
- Utami, P., Supeno, & Bektiarso, S. (2019). Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri

dengan Bantuan Scaffolding Konseptual untuk Meningkatkan Keterampilan Penalaran Ilmiah Fisika Siswa SMA. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2019*, 4(1), 134–140.

Wahiddah.S. A. N., L. Lathipah., D. Indaryanti, Z.P.Fadilah, A. N. A. (2022). Cerita Ihsan: E-book Interaktif sebagai Upaya Pengembangan Materi Ulul Azmi di Sekolah Dasar Siti. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4182–4191.

Yao, J. X., & Guo, Y. Y. (2017). Validity Evidence for a Learning Progression of Scientific Explanation. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(2), 299–317. <https://doi.org/10.1002/tea.21420>

Yupinus, L., Ichsan, I., & Ardiawan, Y. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Matematika Realistik pada Pokok Bahasan Tabung untuk SMP Negeri 2 Nanga Taman Kelas IX. *Square: Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 2(1), 61–72. <https://doi.org/10.21580/square.2020.2.1.5380>