

Development Of Light And Optics Learning Multimedia Oriented Students Creative Thinking Skill

Pajrina Auliyak¹, M. Dwi Wiwik Ernawati², Wilda Syahri³

^{1,2,3}Universitas Jambi, Jln. Raden Mattaher, No. 21 Kota Jambi, Jambi

Abstract

Learning in the 21st century, teachers are required to be able to equip students with creative thinking skills. Achieving creative thinking skills can be supported by the use of multimedia. The purpose of this study is to develop learning multimedia on light and optical devices that are oriented towards students' creative thinking skills that can be used in both online and offline learning processes. This development research uses the Hanaffin and Peck development model which consists of three stages, namely needs analysis, design and development or implementation. Data collection was carried out using a questionnaire instrument and students' creative thinking pretest-posttest questions. The research sample consisted of 18 students at MTs Nurul Islam Batang Hari. The results showed that the multimedia is feasible and practical to develop valid for use as shown by the results of material validation with a percentage of 96.53 in the very valid category and media validation with a percentage of 91.54 in the very valid category. Multimedia is categorized as practical to use, shown in the results of the teacher's assessment, which is 90.4% in the very practical category. as well as being very effective in improving creative thinking skills as shown by the N-Gain value which is 0.84 in the high category. It is hoped that future researchers will be able to implement this multimedia development into experimental research or classroom action research so that it can produce a more accurate effect on multimedia which can improve students' creative thinking skills

Kata kunci: Creative Thinking, Development, Multimedia and Light and Optics.

Pengembangan Multimedia Pembelajaran Cahaya Dan Alat Optik Berorientasi Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Abstrak

Pembelajaran pada abad 21, Guru dituntut untuk mampu membekali siswa dengan keterampilan berpikir kreatif. Pencapaian keterampilan berpikir kreatif dapat didukung dengan penggunaan multimedia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan multimedia pembelajaran pada materi cahaya dan alat optik berorientasi keterampilan berpikir kreatif siswa yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran baik secara daring atau luring. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan Hanaffin and Peck yang terdiri dari tiga tahap yaitu analisis kebutuhan, desain dan pengembangan atau implementasi. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrument angket dan soal pretest-posttest berpikir kreatif siswa. Sampel

penelitian terdiri dari 18 siswa di MTs Nurul Islam Batang Hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia tersebut layak dan praktis untuk dikembangkan valid untuk digunakan ditunjukkan dengan hasil validasi materi dengan persentase 96,53 berada pada kategori sangat valid dan validasi media dengan persentase 91,54 berada pada kategori sangat valid. Multimedia dikategorikan praktis digunakan ditunjukkan pada hasil penilaian guru yaitu senilai 90,4 % berada pada kategori sangat praktis. serta sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif ditunjukkan dengan nilai N-Gain yang 0,84 kategori tinggi. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar dapat mengimplementasikan pengembangan multimedia ini kedalam penelitian eksperimen atau penelitian Tindakan kelas sehingga dapat menghasilkan pengaruh yang lebih akurat mengenai multimedia yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

Kata kunci: Berpikir kreatif, Cahaya dan alat optik, Multimedia, Pengembangan

PENDAHULUAN

Pada era industry 4.0 seseorang yang mempunyai kemampuan berpikir kritis, kreatif dan komunikasi yang baik akan mampu menyesuaikan perubahan dan dihargai dalam kontek akademik dan dunia kerja (Soland et al., 2013; Zare & Othman, 2015; Yusuf & Adeoye, 2012). Keterampilan berpikir kreatif, pemecahan masalah yang fleksibel, berkolaborasi dan berinovasi merupakan standar yang dibutuhkan agar siswa mampu berkompetensi pada era industry 4.0 (Cahyono, 2019). Berpikir kritis dan berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan yang harus dikuasai oleh siswa di era industry 4.0 supaya menjadi individu yang unggul (Birmingham et al., 2015; B. Cahyono et al., 2023; Kivunja, 2015; Moon, 2007). Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kopetensi yang harus ditumbuhkembangkan dalam pembelajaran dikurikulum 2013 (Hasanah et al., 2019).

Keterampilan berpikir kreatif siswa penting untuk ditumbuhkembangkan dalam proses pembelajaran akan mendukung siswa untuk lebih terampil dalam menyusun sebuah pendapat atau argumen dan membuat sebuah keputusan dalam proses pemecahan masalah (Sulistiani & Masrukan, 2016). Berpikir kreatif atau kreativitas bukan kemampuan bawaan dan tidak berkembang secara alami (Wakhid et al., 2023) . (Suripah & Retnawati, 2019) berpendapat bahwa berpikir kritis dan kreatif merupakan keterampilan yang harus diajarkan kepada siswa melalui ilmu alam atau disiplin ilmu lain untuk mempersiapkan mereka menuju kesuksesan dalam hidup. Beberapa peneliti mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir (berpikir kritis dan berpikir kreatif) siswa

di negara Indonesia masih rendah (Hidayati & Sinaga, 2019; Syahrial et al., 2019; Tanudjaya & Doorman, 2020).

Penggunaan media pembelajaran yang tepat akan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Hidayati & Sinaga, 2019; Syahrial et al., 2019; Tanudjaya & Doorman, 2020). Melalui multimedia pembelajaran kemampuan berpikir kreatif dapat ditumbuhkembangkan dengan baik. (Hadzigeorgiou et al., 2012). Multimedia pembelajaran sesuai digunakan dalam mengembangkan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran online maupun luring (Santhalia & Sampebatu, 2020). Multimedia pembelajaran biasanya berbentuk video dan animasi yang berbantuan teknologi mampu menunjang pemahaman dan daya ingat siswa (Guan et al., 2018). Pembelajaran menggunakan multimedia secara daring efektif untuk pembahasan materi pembelajaran yang bersifat abstrak (Andresen & Brink, 2013). Pelajaran Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang bersifat abstrak karena objek kajian dalam pembelajaran fisika adalah benda tak hidup dan gejala alam atau peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan yang lainnya, hal tersebut perlu dijadikan perhatian untuk mempertimbangkan penggunaan media dalam proses pembelajaran sehingga sesuai dengan tujuan sebenarnya (Rizaldi et al., 2020).

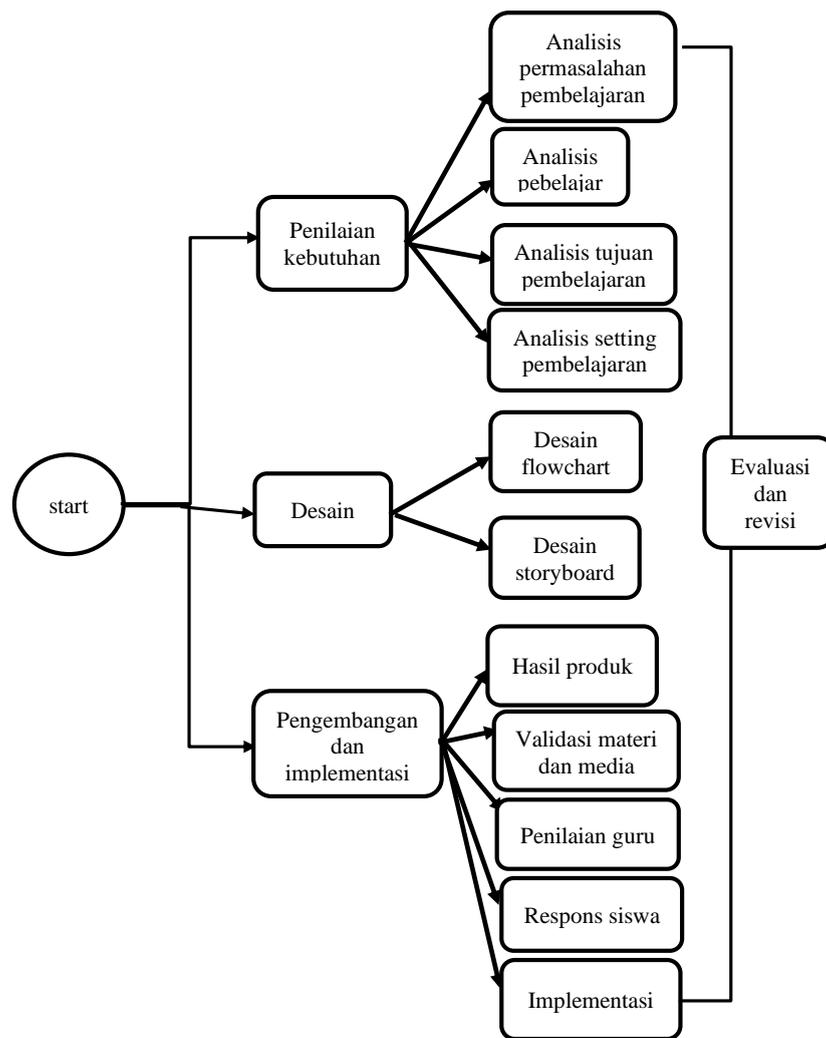
Adanya wabah Covid19 dan ketertarikan siswa untuk menggunakan tablet (HP) memaksa guru untuk berinovasi menciptakan media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif yang bisa digunakan dengan melalui pembelajaran daring, blended learning maupun luring (Cahyono, 2023). Perkembangan teknologi komputer dan handphone dapat digunakan untuk membantu dalam penerapan dari media pembelajaran supaya lebih praktis, fleksibel dan mudah untuk digunakan (Firmadani, 2020). Hasil wawancara kepada salah seorang guru IPA di MTs Nurul Islam Batang Hari menyatakan bahwa media pembelajaran pada materi cahaya dan alat optik yang tersedia masih konvensional, kurang praktis, tidak fleksibel atau tidak bisa digunakan dimana saja (harus didalam laboratorium), jumlahnya terbatas, dan kurang menarik dan kurang mampu menumbuhkan kreativitas siswa dalam pembelajaran. Guru dituntut memiliki kemampuan dalam menyusun strategi dan menginovasi media dalam mengajar agar proses pembelajaran berjalan optimal dan tujuan pembelajaran tercapai (Hastuti et al., 2017).

Widodo (Widodo et al., 2017) mengembangkan media pembelajaran pada materi cahaya dan optik berbentuk modul slide persentasi tiga dimensi yang valid dengan

kategori baik, Kepraktisan media ajar dikategorikan sangat praktis, dan efektif jika dilihat dari tingkat pencapaian ketuntasan hasil belajar siswa. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh (Mulyadi et al., 2016) media pembelajaran berbasis Flipbook valid dan layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan Media. Penelitian dari (Dewi et al., 2019) menghasilkan produk LKS berbasis inkuiri terbimbing pada materi Kalor efektif digunakan sebagai media pembelajaran ditunjukkan dengan presentase ketuntasan sebesar 85%. Penelitian yang dilakukan oleh (Faizah, 2020) menghasilkan pengembangan multimedia pembelajaran yang layak dan efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA. Selanjutnya penelitian oleh (Santhalia & Sampebatu, 2020) mengembangkan multimedia interaktif yang layak digunakan sebagai alternatif bahan ajar pada pembelajaran fisika di era covid-19. Hakim (Hakim et al., 2017) mengembang multimedia interaktif berbasis flash pada materi termodinamika memperoleh hasil layak digunakan dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif calon guru fisika. Hartini (Hartini et al., 2017) mengembangkan media pembelajaran menggunakan frezi online dalam materi optic layak digunakan dilihat dari validasi media pada kategori sangat valid dan sangat praktis dengan skor rata-rata 3.50 dan efektif dengan skor N-Gain 0,70. Dari penelitian (Zainudin & Pambudi, 2019) yang mengembangkan edmodo sebagai perangkat pembelajaran berbasis keterampilan berpikir kritis menghasil perangkat yang layag digunakan dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan peningkatan N-Gain sebesar 0,6 berada pada kategori sedang. Berdasarkan kajian penelitian 10 tahun terakhir didapatkan informasi bahwa belum ada/masih jarang peneliti yang mengembangkan multimedia materi cahaya dan alat optik yang berbasis android sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Sehingga perlu diadakan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran cahaya dan alat optic berorienntasi keterampilan berpikir kreatif siswa.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan jenis penelitian Pengembangan dengan model pengembangan Hanaffin and peck terdiri dari 3 tahap yaitu tahap analisis keperluan, tahap desain dan tahap pengembangan dan implementasi (Michael J. Hanaffin, 1988) Model Hanafin & Peck dapat dilihat pada berikut.



Gambar 1 Model pengembangan Hanafin & Peck (Michael J. Hanaffin, 1988)

Berdasarkan Gambar 1 penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap yaitu penilaian kebutuhan, desain, pengembangan dan implementasi. Pada penilaian kebutuhan dilakukan untuk mengetahui permasalahan dan apa yang dibutuhkan untuk pengembangan produk yang akan dikembangkan. Pada Kegiatan penilaian kebutuhan terdiri dari beberapa rangkaian analisis yang dikemukakan oleh (Martin, 2013) yaitu analisis permasalahan, analisis pebelajar, analisis tujuan dan analisis setting pembelajaran. Desain, tahap ini dilakukan peneliti melakukan rancangan produk yang akan digunakan dalam penelitian yaitu Multimedia Pembelajaran IPA dalam Konsep Fisika pada materi Cahaya dan Alat Optik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa berbentuk aplikasi yang dipasangkan di masing-masing android yang dimiliki siswa. Perancangan

produk dibuat dengan mengacu kepada story board dan flowchart yang dibuat sendiri oleh peneliti.

Pengembangan dan implementasi, pada tahap ini Draf produk yang dihasilkan pada tahap desain, kemudian di kembangkan menjadi multimedia pembelajaran pada materi gerak lurus untuk berorientasi keterampilan berpikir kreatif siswa dengan melakukan validasi oleh ahli. Validasi yang digunakan adalah validasi media dan validasi materi. Setelah multimedia dilakukan validasi oleh ahli dan multimedia dinyatakan layak untuk diujicobakan maka dilakukan penilaian produk oleh guru mata pelajaran IPA dan melihat bagaimana respon guru pada multimedia pembelajaran yang dikembangkan. Setelah itu dilakukan uji coba skala kecil untuk menentukan bagaimana tanggapan siswa terhadap multimedia pembelajaran yang dikembangkan dan uji coba skala besar untuk menentukan bagaimana efektivitas penggunaan multimedia pembelajaran cahaya dan alat optik berorientasi keterampilan berpikir kreatif siswa. Pada tahap uji coba skala besar menggunakan desain *one group pretest-posttest design*.

Penelitian ini dilakukan kepada siswa kelas delapan di MTs Nurul Islam Batang Hari pada waktu semester 2 dengan menggunakan satu kelas yang berjumlah 18 siswa. Instrument pengumpulan data yang digunakan berupa lembar wawancara, angket kebutuhan siswa, angket validasi media dan materi, angket respon guru dan tanggapan siswa dan soal *pretest-posttest* kemampuan berpikir kreatif. Angket pada penelitian ini dinilai dengan menggunakan skala likert dengan skala 1-5. Sedangkan soal *pretest-posttest* terdiri dari 10 soal uraian pada tingkat kognitif C4-C6 Taksonomi Anderson. Instrument pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu menggunakan angket penilaian kebutuhan, angket validasi media dan materi, angket penilaian guru dan respon siswa, angket penilaian siswa dan soal *pretest-posttest*, penilaian instrument validasi menggunakan skala likert dalam penskorannya. Tampilan kriteria skala likert yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Pedoman Skor Penilaian Instrumen oleh Validator Ahli

No	Skala Nilai	Kategori
1	5	Sangat baik
2	4	Baik
3	3	Cukup
4	2	Kurang
5	1	Sangat Kurang

Berdasarkan Tabel 1 apabila validator menilai setiap item pernyataan validasi sangat baik maka diberi nilai 5, apabila baik maka diberikan nilai 4, jika cukup maka diberi nilai 3 begitu seterusnya dengan item pernyataan yang lain pada lembar validasi dan penilaian guru

Analisis data yang diperoleh dari validasi, penilaian guru dan respon siswa kemudian dihitung rata-rata persentase dan dianalisis menggunakan kriteria yang tersedia. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase masing-masing angket yaitu sebagai berikut

$$\% \text{ Skor} = \frac{\text{skor pengumpulan data}}{\text{jumlah total maksimum seluruh skor}} \times 100 \%$$

Hasil persentase kemudian disesuaikan dengan kategori yang ada pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kategori Kriteria Kelayakan Produk

Skala Nilai	Skor Persentase	Kategori
5	81 – 100	Sangat Layak (SL)
4	61 – 80	Layak (L)
3	41 – 60	Kurang Layak (KL)
2	21 – 40	Tidak Layak (TL)
1	0 – 20	Sangat Tidak Layak (STL)

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jika hasil persentase dari setiap validasi mencapai persentase skor 81-100 maka hasil validasi dinyatakan sangat valid untuk digunakan, apabila memperoleh persentase skor dari rentang 61-80 maka hasil validasi adalah valid, jika 41-60 maka hasil validasi kurang valid sehingga dilakukan validasi ulang dan revisiberdasarkan saran dari validator, begitu juga pada rentang persentase skor 21-40 dan 0-20.

Untuk mengetahui bagaimana efektivitas Multimedia yang dikembangkan yaitu dengan melakukan pretest-posttest pada saat uji coba skala besar yang dilakukan sebelum dan sesudah proses pembelajaran dengan menggunakan produk yang dikembangkan. Agar dapat menentukan nilai *pretest* dan *posttest* siswa yaitu dengan menggunakan rumus berikut.

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

X = Nilai Ratta-rata *pretest* dan *posttest*

$\sum x$ = Jumlah Skor *pretest* dan *posttest*

N = Jumlah Siswa

Setelah mendapatkan nilai *pretest* dan *posttest* maka dilakukan uji N-Gain atau uji normalitas gain untuk melihat gambaran umum peningkatan skor hasil antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (Hake, 1999). Sehingga pada pengujian ini dapat melihat peningkatan pada pemberian perlakuan terhadap pengembangan produk multimedia yang dikembangkan.

Adapun untuk menentukan hasil N-Gain pada data tersebut yaitu:

$$N - gain (g) = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ maksimal - skor\ pretets}$$

Untuk melihat kategori N-gain yang diperoleh yaitu dengan menggunakan interpretasi indeks gain ternormalisasi (g) menurut Hake yang sudah di Modifikasi. Yaitu dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Kategori N-gain

Skor N-gain	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian Kebutuhan, Pada tahap penilaian kebutuhan dilakukan analisis kebutuhan multimedia media yang dapat membantu siswa dalam proses belajar. Analisis kebutuhan menghasilkan temuan perlu adanya multimedia pembelajaran yang dapat membantu siswa yang dapat membantu siswa dalam belajar baik secara daring maupun luring apalagi pada masa pandemic Covid-19 yang mana siswa belajar dari jarak jauh dengan menggunakan android/handphone. Multimedia pembelajaran yang dikembangkan berbentuk sebuah aplikasi yang dapat diinstal pada masing-masing android siswa sehingga siswa tidak hanya bisa belajar di kelas akan tetapi bisa di rumah atau dimana saja. Berdasarkan analisis 90% siswa lebih tertarik belajar dengan menggunakan android dan hampir 95% siswa mempunyai alat tersebut. Multimedia ini tidak hanya bermanfaat bagi siswa, akan tetapi juga bermanfaat bagi guru agar media pembelajaran yang digunakan bervariasi dan siswa tidak akan merasa bosan dalam mengikuti pembelajaran.

Desain, pada tahap desain peneliti merancang produk awal multimedia pembelajaran dalam bentuk *Storyboard* yang menjadi pedoman dan acuan peneliti dalam membuat multimedia yang akan dikembangkan.

Pengembangan dan Implementasi, pada tahap ini multimedia yang dikembangkan dibuat menggunakan software Adobe Flash Professional CS 6 dengan tampilan multimedia seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Halaman Depan



Gambar 3. Menu Evaluasi atau Proses Berpikir Kreatif Siswa

Pada Gambar 2 terdapat menu kompetensi, materi rangkuman, evaluasi, latihan soal, petunjuk dan profil peneliti, pada multimedia ini semua komponen disajikan, mulai kompetensi inti, kompetensi dasar, indicator pembelajaran dan tujuan pembelajaran, sehingga peserta didik maupun guru dapat langsung mengetahui apa tujuan dari pembelajaran yang ingin dicapai pada materi ini. Pada Gambar 3 menu evaluasi, materi yang disajikan tidak hanya berupa materi pokok dari teks atau gambar saja akan tetapi disetiap sub bab diberikan contoh langsung mengenai materi yang dibahas dan diberikan video berupa animasi yang memberikan suatu masalah dilengkapi dengan solusi sehingga siswa dapat menyimpulkan fenomena yang terjadi pada video animasi tersebut dan mengkaitkannya dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Multimedia yang dikembangkan dapat diinstal dalam aplikasi android. Di dalam aplikasi ini juga ada evaluasi yang menampilkan sebuah permasalahan bersifat *open-ended* yang akan ditelaah oleh siswa sehingga proses elaborasi, luwes, dan indicator lainnya dapat muncul melalui aplikasi tersebut atau menunjang tumbuhkembang dari kemampuan berpikir kreatif. Sesuai dengan penelitian Cahyono (Cahyono, 2021) yang menyatakan bahwa soal yang bersifat *open-ended* dalam pembelajaran *problem based learning* dengan penguatan argument mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Kartikasari (Kartikasari, 2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang didasarkan pada

permasalahan yang bersifat *open-ended* berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif.

Kesesuaian tampilan dan materi dengan konsep prinsip cahaya dan optik pada multimedia yang dikembangkan diuji melalui validasi ahli dan materi. Validasi materi meliputi kesesuaian dengan kompetensi, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, penyajian materi dan kesesuaian materi dengan aspek berpikir kreatif. Validasi media meliputi aspek koherensi, *signaling*, *redudansi*, *spatial contigulty*, *temporal contigulty*, *segmenting*, *pre-training*, *modality*, *personalization*, suara, multimedia, image, praktis dan efisien. Hasil dari validasi materi terdapat pada Tabel 4

Tabel 4. Hasil Validasi Materi

Aspek	Persentase	Kategori
Kesesuaian dengan kompetensi	100	Sangat Layak
kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	93,3	Sangat Layak
penyajian materi	97,8	Sangat Layak
kesesuaian materi dengan aspek berpikir kreatif	98	Sangat Layak
Rata-rata	96,53	Sangat Layak

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa jumlah skor rata-rata persentase validasi materi yaitu 96,53% dan berada pada kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran yang dikembangkan valid dan layak untuk digunakan dan diujicobakan ke siswa. Hasil Validasi media dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Validasi Media

Aspek	Persentase(%)	Kategori
Koherensi	80	Valid
Signaling	100	Sangat Valid
Redudansi	100	Sangat Valid
Spatial Contigulty	100	Sangat Valid
Temporal Contigulty	80	Valid
Segmenting	90	Sangat Valid
Pre-Training	80	Valid
Modality	100	Sangat Valid
Personalization	100	Sangat Valid
Suara	80	Valid
Multimedia	90	Sangat Valid
Image	100	Sangat Valid
Praktis dan Efisien	90	Sangat Valid
Rata-rata	91,54%	Sangat Valid

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa jumlah skor rata-rata persentase validasi media yaitu 91,54% dan berada pada kategori sangat valid. Hal ini juga menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran yang dikembangkan valid untuk digunakan dan diujicobakan ke siswa. Sesuai pendapat ahli yang menyatakan bahwa salah satu cara menguji kevalidan pengembangan media dapat melalui uji validitas ahli (Arikunto, 2010). Uji kelayakan dilakukan setelah media yang dikembangkan dinyatakan valid. Selanjutnya produk dinilai oleh guru Mata Pelajaran IPA untuk melihat bagaimana tanggapan Guru terhadap multimedia pembelajaran yang dikembangkan. Dari penilaian dari guru, produk mendapat tanggapan sangat layak dari guru yang bersangkutan terhadap multimedia yang dikembangkan. Hal ini dibuktikan pada hasil penilaian guru terhadap multimedia pembelajaran pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Tanggapan Guru

Aspek	Persentase(%)	Kategori
Tampilan	92	Sangat Praktis
Isi	90	Sangat Praktis
Efisiensi Media	80	Layak
Manfaat	95	Sangat Praktis
Keterampilan berpikir kreatif	95	Sangat Praktis
Rata-rata	90,4%	Sangat Praktis

Tanggapan guru pada Tabel 6 mempunyai rata-rata persentase penilaian produk sebesar 90,4% artinya menurut guru, multimedia yang dikembangkan praktis dan dapat digunakan dengan baik dalam pembelajaran yang sebenarnya. Guru sepakat bahwa multimedia yang dikembangkan mampu menstimulus kemampuan berpikir kreatif. Respon siswa terhadap produk multimedia yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Respon Siswa

Aspek	Persentase(%)	Kategori
Tampilan	84,88	Sangat Praktis
Isi	91,66	Sangat Praktis
Efisiensi Media	93	Sangat Praktis
Manfaat	93	Sangat Praktis
Keterampilan berpikir kreatif	88,88	Sangat Praktis
Rata-rata	90,42%	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh respon siswa dengan rata-rata persentase 90,42% pada kategori sangat praktis. Siswa sangat merespon penggunaan multimedia pembelajaran yang dikembangkan dan sangat antusias belajar materi optic melalui multimedia tersebut. Hal tersebut sesuai hasil beberapa penelitian yang menyatakan

multimedia pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar dan motivasi siswa siswa dalam belajar (Endris & Suhartini, 2022; Hakim et al., 2017; Sari & Sugiyarto, 2015). Kepraktisan yang didapat menunjukkan bahwa multimedia sangat baik digunakan dan lebih fleksibel penggunaannya. Faizah (Faizah, 2020) menyatakan multimedia pembelajaran dapat mengefisien waktu belajar siswa, memotivasi siswa untuk belajar, melatih rasa ingin tau siswa, kemandirian siswa, dan sesuai dengan karakter yang baik untuk pribadi siswa.

Untuk menentukan bagaimana keefektivan multimedia pembelajaran ditunjukkan pada skor pretest dan posttest pada uji coba skala besar dan hasil uji N-Gain. Hasil pretest dan posttest siswa mengalami peningkatan dan uji N-Gain berada pada tingkat tinggi yang dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Tes Keterampilan Berpikir kreatif Siswa

Test	Pretest	Posttest	N-Gain
N	19	19	
Jumlah Skor	16,2	50,8	
Rata-rata	8,57	26,74	0,84
Skor Maksimum	13	30	
Skor Minimum	4	23	

Tabel 8 menunjukkan hasil uji N-Gain sebesar 0,84 dan berada pada kategori tinggi, hal ini dapat disimpulkan bahwa multimedia efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran cahaya dan alat optic karena berbasis soal dengan tipe *open-ended*. Hasil ini selaras dengan penelitian beberapa ahli yang menyatakan penggunaan multimedia yang memuat soal dan permasalahan dengan tipe *open-ended* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan berpikir kreatif siswa (Marnita & Ernawati, 2017; Santhalia & Sampebatu, 2020). Soal atau permasalahan yang bersifat *open-ended* dapat berpengaruh dan meningkatkan keterampilan siswa sehingga siswa mampu mengembangkan beberapa materi yang berkaitan dengan konsep Cahaya dan alat optic (T. I. Hartini et al., 2014; Humaeroh et al., 2018). Hakim (Hakim et al., 2017) menyatakan penggunaan multimedia interaktif materi termodinamika dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan Multimedia pembelajaran cahaya dan alat optik berorientasi keterampilan berpikir kreatif siswa layak digunakan dalam proses pembelajaran, dengan hasil validasi dalam kategori “sangat layak” dengan persentase

validasi materi 96,53%, validasi Media 91,54%, tanggapan guru sangat layak dengan persentase 90,4% dan respon siswa sangat baik dengan persentase 90,42%. Multimedia sangat efektif digunakan pada pembelajaran pada hasil peningkatan uji N-Gain sebesar 0,84 berada pada kategori tinggi. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar dapat mengimplementasikan pengembangan multimedia ini kedalam penelitian eksperimen atau penelitian tindakan kelas sehingga dapat menghasilkan pengaruh yang lebih akurat mengenai multimedia yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Sehingga penelitian ini dapat dilanjutkan Kembali oleh peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andresen, B. B., & Brink, K. Van Den. (2013). Multimedia in Education Curriculum. In *Educational Media International* (Vol. 30, Issue 4). UNESCO Institute for Information Technologies in Education. <https://doi.org/10.1080/0952398930300402>
- Andresen, B. B., & Brink, K. Van Den. (2013). Multimedia in Education Curriculum. In *Educational Media International* (Vol. 30, Issue 4). UNESCO Institute for Information Technologies in Education. <https://doi.org/10.1080/0952398930300402>
- Arikunto, S. (2010). *rosedur penelitian suatu pendekatan praktik (rev. ed.)*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Birmingham, M. J., Kent, D., & Dargusch, M. S. (2015). A new understanding of the wear processes during laser assisted milling 17-4 precipitation hardened stainless steel. *Wear*, 328–329, 518–530. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2015.03.025>
- Cahyono, B., Rohman, ahmad aunur, Dzakiah, R. I., & Setyawati, R. D. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran E-komik Berbasis Etnomatematika dan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Geometri MTs. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2283–2295. <http://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/matematika/article/view/7398>
- Cahyono, B., Kartono, Waluyo, B., & Mulyono. (2019). Analysis critical thinking skills in solving problems algebra in terms of cognitive style and gender. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/2/022115>
- Cahyono, Budi, Kartono, K., Waluya, B., Mulyono, M., & Setyawati, R. D. (2021). Problem-based learning supported by arguments scaffolding that affect critical thinking teacher candidates. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(6), 2956–2969. <https://doi.org/10.18844/cjes.v16i6.6480>
- Dewi, L. S., Nyeneng, I. D. P., & Suana, W. (2019). Development of Student Worksheets on Heat Material Based on Guided Inquiry to Increase Creative Thinking Skills Pengembangan LKS Materi Kalor dengan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Kasuari : Physics Education Journal (KPEJ) Universitas Papua*, 2(2), 110–120.
- Endris, W. M., & Suhartini, S. (2022). Developing multimedia learning on concept arthropoda to increase students self-regulation and motivation. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 8(1), 99–111. <https://doi.org/10.21831/jipi.v8i1.48211>

- Faizah, O. N. I. G. W. S. A. H. S. (2020). Pengembangan Multimedia Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(1), 32. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i1.27049>
- Firmadani, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional*, 2(1), 93–97. http://ejournal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding_KoPeN/article/view/1084/660
- Guan, N., Song, J., & Li, D. (2018). On the advantages of computer multimedia-aided English teaching. *Procedia Computer Science*, 131, 727–732. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.317>
- Hadzigeorgiou, Y., Fokialis, P., & Kabouropoulou, M. (2012). Thinking about Creativity in Science Education. *Creative Education*, 03(05), 603–611. <https://doi.org/10.4236/ce.2012.35089>
- Hakim, A., Liliyasi, L., Setiawan, A., & Saptawati, G. A. P. (2017). Interactive Multimedia Thermodynamics To Improve Creative Thinking Skill of Physics Prospective Teachers. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 13(1), 33–40. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v13i1.8447>
- Hartini, S., Misbah, Dewantara, D., Oktovian, R. A., & Aisyah, N. (2017). Developing learning media using online prezi into materials about optical equipments. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 313–317. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.10102>
- Hartini, T. I., Kusdiwelirawan, A., & Fitriana, I. (2014). Pengaruh Berpikir Kreatif Dengan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Prestasi Belajar Fisika Siswa Dengan Menggunakan Tes Open Ended. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 197361. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i1.2902>
- Hasanah, E., Darmawan, D., & Nanang. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Articulate dalam Metode Problem Based Learning (PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *JTEP-Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 826–838. <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/tekp/article/view/503>
- Hastuti, A., Sahidu, H., & Gunawan, G. (2017). Pengaruh Model PBL Berbantuan Media Virtual Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(3), 129–135. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i3.303>
- Hidayati, Y., & Sinaga, P. (2019). The profile of critical thinking skills students on science learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/4/044075>
- Humaeroh, I., Irwandi, D., & Saridewi, N. (2018). Utilization of Open-Ended Problems Model to Analyze Students' Creative Thinking Ability on Electrochemistry Lesson. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 4(2), 135. <https://doi.org/10.30870/jppi.v4i2.3620>
- Kartikasari, I.A., Usodo, B., & Riyadi (2022). The Effectiveness Open-Ended learning and Creative Problem Solving Models to Teach Creative Thinking Skills. *Pegem Journal of Education and Instruction*, Vol. 12, No. 4, (pp. 29-38). DOI: 10.47750/pegegog.12.04.04
- Kivunja, C. (2015). Exploring the Pedagogical Meaning and Implications of the 4Cs “Super Skills” for the 21st Century through Bruner’s 5E Lenses of Knowledge Construction to Improve Pedagogies of the New Learning Paradigm. *Creative Education*, 06(02), 224–239. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.62021>

- Marnita, & Ernawati. (2017). The Use Of Interactive Multimedia (Macromedia Flash) to Increase Creative Thinking Ability of Student in Basic Physics Subject. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 13(2), 71–78. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v13i2.10152>
- Martin, Florence O. Jerome Hoskins, Robin Brooks, Tara Bennett. (2013). Development of an Interactive Multimedia Instructional Module. *Journal of Applied Instructional Design*, 3(3), 5–18.
- Michael J. Hanaffin, K. L. P. (1988). *The Design, Development, and Evaluation of Instructional Software* (Issue 503). Collier Macmillan Publishers.
- Moon, J. (2007). Critical thinking: An exploration of theory and practice. In *Critical Thinking: An Exploration of Theory and Practice*. <https://doi.org/10.4324/9780203944882>
- Mulyadi, D., Wahyuni, S., & Handayani, R. (2016). Pengembangan Media Flash Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(4), 296–301.
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). PhET: SIMULASI INTERAKTIF DALAM PROSES PEMBELAJARAN FISIKA. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10–14. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.103>
- Santhalia, P. W., & Sampebatu, E. C. (2020). Pengembangan multimedia interaktif dalam membantu pembelajaran fisika di era Covid-19. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 165–175. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i2.31985>
- Sari, D. S., & Sugiyarto, K. H. (2015). Pengembangan Multimedia Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 153. <https://doi.org/10.21831/jipi.v1i2.7501>
- Soland, J., Hamilton, L. S., & Stecher, B. M. (2013). Measuring 21st century competencies: Guidance for educators. *Asia Society Global Cities Education Network Report, November*, 68. <http://asiasociety.org/files/gcen-measuring21cskills.pdf>
- Sulistiani, E., & Masrukan. (2016). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Tantangan MEA. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Semarang*, 605–612.
- Suripah, S., & Retnawati, H. (2019). Investigating students' mathematical creative thinking skill based on academic level and gender. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(8), 227–231.
- Syahrial, S., Asrial, A., Kurniawan, D. A., & Pratama, R. A. (2019). Towards improving the critical thinking skills of pre-service teachers in Indonesia. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 13(4), 575–582. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v13i4.13613>
- Tanudjaya, C. P., & Doorman, M. (2020). Examining higher order thinking in Indonesian lower secondary mathematics classrooms. *Journal on Mathematics Education*, 11(2), 277–300. <https://doi.org/10.22342/jme.11.2.11000.277-300>
- Wakhid, A., Zaenuri, Z., Sugiman, S., Isnarto, I., & Cahyono, A. N. (2023). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Pembelajaran Berpendekatan STEM. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(5), 3545–3551. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i5.1675>
- Widodo, O., An'nur, S., & Mahardika, A. I. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Slide Presentasi 3 Dimensi Sebagai Multimedia Interaktif Pada Pokok Bahasan Kalor Untuk Siswa SMP. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 18. <https://doi.org/10.20527/bipf.v5i1.2226>
- Zainudin, Z., & Pambudi, B. (2019). Developing Critical Thinking Skills-Based Learning Set of Basic Physics Subject Using Edmodo in Android Platform. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 15(1), 14–23. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v15i1.14350>

