

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA KONSEP
PERPINDAHAN KALOR UNTUK PENINGKATAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V
MADRASAH IBTIDAIYAH MA'ARIF KEDUNGBOTO**

SKRIPSI

Oleh:
Munadhifah
NIM. 16140028



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
JURUSAN PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN (FITK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

Desember, 2020

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA KONSEP
PERPINDAHAN KALOR UNTUK PENINGKATAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V
MADRASAH IBTIDAIYAH MA'ARIF KEDUNGBOTO**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Malang untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Strata Satu
Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh:
Munadhifah
NIM. 16140028



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
JURUSAN PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN (FITK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

Desember, 2020

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA KONSEP
PERPINDAHAN KALOR UNTUK PENINGKATAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V
MADRASAH IBTIDAIYAH MA'ARIF KEDUNG BOTO

SKRIPSI

Oleh :

Munadhifah
NIM. 16140028

Telah diperiksa dan disetujui untuk Diujikan

Oleh Dosen Pembimbing



Agus Mukti Wibowo, M.Pd
NIP. 19780707 200801 1021

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI)



H. Ahmad Sholeh, M.Ag

NIP. 19760803 200604 1001

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA KONSEP PERPINDAHAN KALOR UNTUK PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V MADRASAH IBTIDAIYAH MA'ARIF KEDUNG BOTO

SKRIPSI

Disusun oleh:

Munadhifah (16140028)

Telah dipertanggung jawabkan di depan penguji pada tanggal 16 Desember 2020 dan dinyatakan
LULUS

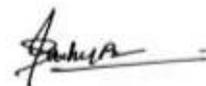
Serta diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar strata satu
Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Panitia Ujian

Tanda Tangan

Ketua Sidang

H. Ahmad Abtokhi, M.Pd
NIP. 19761003 200312 1 004

: 

Sekretaris Sidang

Agus Mukti Wibowo, M.Pd
NIP. 19780707 200801 1 021

: 

Pembimbing

Agus Mukti Wibowo, M.Pd
NIP. 19780707 200801 1 021

: 

Penguji Utama

Nurul Yaqien, S.Pd.I, M. Pd
NIP. 19781119 200604 1 001

: 

Mengesahkan

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. H. Agus Maimun, M.Pd
NIP. 19650817 199803 1 003

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim...

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dengan kuasa dan kehendak-Nya. Karya ini penulis persembahkan sebagai ucapan terima kasih atas dukungan dan bantuan semua pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan penulis persembahkan kepada:

Kedua orang tua saya, Bapak Bashori dan Ibu Ro'ainatus Sholicha, karena kasih sayang, motivasinya, dan do'a yang tiada henti beserta dukungannya baik secara moril maupun materiil, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Adik tercinta yaitu Isnanita Hidayati, yang selalu menyemangati agar segera wisuda dan menggapai cita-cita. Sehingga, dapat memberikan motivasi kepada penulis, ketika mulai lelah dan bosan dalam mengerjakan skripsi ini.

Al-Mukarrom para Kyai, guru-guru dan dosen-dosen, yang telah mendidik serta mengajar penulis akan hal-hal baru yang untuk bekal kehidupan di dunia maupun di akhirat.

Keluarga besar Lembaga Tinggi Pesantren Luhur Malang, serta teman-teman seperjuangan PGMI angkatan 2016 yang telah memberikan semangat, motivasi, dan juga dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik walaupun di tengah masa pandemi COVID-19.

MOTTO

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ۝ ١٩٠ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا تُسَبِّحُكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ١٩١

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang, terdapat tanda-tanda (Kebesaran Allah) bagi orang-orang yang berakal, yaitu orang-orang yang mengingat Allah dalam keadaan berdiri, duduk dan terbaring serta memikirkan penciptaan langit dan bumi (seraya berkata) “Ya Tuhan kami, tidaklah engkau ciptakan semua ini dengan sia-sia, Maha suci engkau, lindungilah kami dari siksa api neraka. (Qs. Ali Imran ayat 190-191)¹

¹ AL-QUR'AN HAFALAN MUDAH Terjemahan & Tajwid berwarna (Bandung: Cordoba, 2019), hlm. 75.

Agus Mukti Wibowo, M.Pd
Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi Munadhifah
Lamp : 4 (Empat) Eksemplar

Malang, 02 Desember 2020

Yang Terhormat,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)
UIN Maliki Malang
di
Malang

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Sesudah melakukan beberapa kali bimbingan, baik dari segi isi, bahasa maupun tehnik penulisan, dan setelah membaca skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Munadhifah
NIM : 16140028
Jurusan : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
Judul : Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Konsep Perpindahan Kalor
Skripsi Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V
Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto

maka selaku pembimbing, kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah layak diajukan untuk diujikan. Demikian, mohon dimaklumi adanya.
Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Pembimbing,



Agus Mukti Wibowo, M.Pd
NIP. 19780707 200801 1021

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Malang, 02 Desember 2020
Yang membuat pernyataan,



Munadhifah

NIM. 16140028

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Animasi Pada Konsep Perpindahan Kalor Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto dapat terselesaikan dengan baik, walaupun masih banyak yang perlu mendapat tambahan ide maupun pemikiran demi sempurnanya karya ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk sehingga tetap dalam Iman Islam. Semoga kita mendapatkan Syafaat-Nya kelak. Amin.

Penulisan dan penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program studi jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Penulis yakin tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. H. Agus Maimun, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. H. Ahmad Sholeh, M.Ag selaku Ketua Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah.
4. Agus Mukti Wibowo, M.Pd selaku Dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, kritikan, motivasi, saran, kritik, dan koreksinya dalam menyusun skripsi.
5. Dr. Rini Nafsiati Astuti, M.Pd selaku Dosen wali yang telah memberikan semangat dan bimbingan mulai semester awal hingga semester akhir.
6. Ahmad Abtokhi, M.Pd yang telah meluangkan waktunya bersedia menjadi validator konten/materi dalam penelitian Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Konsep

- Perpindahan Kalor, serta berkenan memberikan kritik dan saran dalam penyempurnaan media ini.
7. Maryam Faizah, M.Pd yang telah meluangkan waktunya bersedia menjadi validator konstruk/media dalam penelitian Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Konsep Perpindahan Kalor, serta berkenan memberikan kritik dan saran dalam penyempurnaan media ini.
 8. Endang Ari Wahyuni, S.Pd yang telah meluangkan waktunya bersedia menjadi validator praktisi pembelajaran dalam penelitian Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Konsep Perpindahan Kalor, serta berkenan memberikan kritik dan saran dalam penyempurnaan media ini.
 9. Guru Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto yang telah memberikan waktu untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
 10. Kedua orang tua yang telah memberikan motivasi, doa' serta bimbingan untuk selalu belajar dan menggapai surganya Allah SWT.
 11. Terakhir kalinya kepada semua pihak yang selalu memotivasi saya untuk selalu giat dalam belajar dan menggapai cita-cita.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan juga kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran kepada pembaca supaya dapat dijadikan masukan dalam menyempurnakan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini juga dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi penelitian selanjutnya.

Malang, 2 Desember 2020

Penulis

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN

Penulisan transliterasi Arab-Latin dalam skripsi ini menggunakan pedoman transliterasi berdasarkan keputusan bersama Menteri Agama RI dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI no. 158 tahun 1987 dan no. 0534 b/U/1987 yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut:

A. Huruf

ا	=	a	ز	=	z	ق	=	q
ب	=	b	س	=	s	ك	=	k
ت	=	t	ش	=	sy	ل	=	l
ث	=	ts	ص	=	sh	م	=	m
ج	=	j	ط	=	dl	ن	=	n
ح	=	h	ظ	=	th	و	=	w
خ	=	kh	ع	=	zh	هـ	=	h
د	=	d	غ	=	‘	ع	=	‘
ذ	=	dz	ف	=	gh	ي	=	y
ر	=	r			f			

B. Vokal Panjang

Vokal (a) panjang = **â**

Vokal (i) panjang = **î**

Vokal (u) panjang = **û**

C. Vokal Diftong

أَوْ = **aw**

أَيَّ = **ay**

أُو = **û**

إِي = **î**

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Orisinalitan Penelitian.....	13
Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.....	29
Tabel 3.1 Kriteria Validator.....	36
Tabel 3.2 Kualifikasi Interpretasi Kelayakan Produk Pengembangan.....	44
Tabel 3.3 Kualifikasi Kemenarikan Produk.....	45
Tabel 4.1 Hasil Penilaian Konten/materi Multimedia Interaktif	54
Tabel 4.2 Revisi Produk Ahli Konten/Materi.....	55
Tabel 4.3 Hasil Penilaian Konstruk/Media Multimedia Interaktif	57
Tabel 4.4 Revisi Produk Ahli Konstruk/Media.....	59
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Praktisi Pembelajaran Multimedia Interaktif	59
Tabel 4.6 Kemenarikan Produk Menurut Siswa.....	61
Tabel 4.7 Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen.....	62
Tabel 4.8 Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Kontrol.....	62
Tabel 4.9 Perhitungan Tabel Uji-t Sampel Independent.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan Lee and Owens.....	32
Gambar 4.1 Tampilan Awal.....	49
Gambar 4.2 Tampilan Menu.....	50
Gambar 4.3 Pengertian Perpindahan Kalor.....	50
Gambar 4.4 Perpindahan Kalor Secara Konduksi.....	51
Gambar 4.5 Perpindahan Kalor Secara Konveksi.....	51
Gambar 4.6 Perpindahan Kalor Secara Radiasi.....	52
Gambar 4.7 Quiz.....	52
Gambar 4.8 Tampilan Profil Pengembang.....	53
Gambar 4.9 Tampilan Penutup.....	53
Gambar 4.10 Penentuan Daerah Penolakan Uji Dua Pihak.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Surat Izin Penelitian.....	104
Lampiran II Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	105
Lampiran III Bukti Konsultasi Skripsi.....	106
Lampiran IV Hasil Validasi Konten/Materi.....	107
Lampiran V Hasil Validasi Konstruk/Media.....	110
Lampiran VI Hasil Validasi Praktisi Pembelajaran.....	114
Lampiran VII Angket Kemenarikan Multimedia Interaktif Oleh Siswa.....	117
Lampiran VIII Soal Pre-test dan Post-test.....	118
Lampiran IX Dokumentasi.....	127
Lampiran X Daftar Riwayat Hidup.....	128

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN NOTA DINAS PEMBIMBING	vii
HALAMAN PERNYATAAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
HALAMAN TRANSLITERASI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ISI	xv
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
المستخلص	Xx
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang masalah.....	1
B. Rumusan masalah.....	6
C. Tujuan pengembangan.....	7
D. Manfaat pengembangan.....	8
E. Asumsi pengembangan.....	9
F. Ruang lingkup pengembangan.....	10
G. Spesifikasi produk.....	10
H. Originalitas penelitian.....	11

I. Definisi operasional.....	16
J. Sistematika pembahasan.....	17
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Landasan teori.....	19
1. Hakikat pembelajaran ilmu pengetahuan alam.....	20
2. Multimedia interaktif	24
3. Tinjauan konsep perpindahan kalor.....	25
4. Keterampilan berpikir kritis.....	27
B. Kerangka berpikir.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis penelitian.....	31
B. Model pengembangan.....	31
C. Prosedur pengembangan.....	33
D. Uji coba.....	38
1. Desain uji coba.....	38
2. Subyek uji coba.....	39
3. Jenis data.....	39
4. Instrumen Pengumpulan data.....	41
5. Teknik analisis data.....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	
A. Hasil Wawancara dan Observasi.....	47
B. Deskripsi multimedia interaktif	49
1. Bagian pendahuluan.....	49
2. Bagian isi.....	50
3. Bagian penutup.....	53
C. Penyajian data validasi.....	53
D. Kemenarikan multimedia interaktif berbasis animasi.....	60
E. Hasil keterampilan berpikir kritis siswa kelas v.....	62
1. Hasil keterampilan berpikir kritis siswa kelas	62

eksperimen.....	
2. Hasil keterampilan berpikir kritis siswa kelas kontrol.....	62
BAB V PEMBAHASAN	
A. Pembahasan hasil pengembangan multimedia interaktif	67
B. Pembahasan hasil kemenarikan multimedia interaktif.....	85
C. Pembahasan pengaruh pengembangan multimedia interaktif untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis	89
BAB VI PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	96
B. Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA.....	99
LAMPIRAN-LAMPIRAN	104

ABSTRAK

Munadhifah. 2020. *Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Konsep Perpindahan Kalor untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto*. Skripsi, Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: Agus Mukti Wibowo.

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan siswa abad XXI dalam menjawab pertanyaan mengapa dan bagaimana dengan menggunakan prinsip dan konsep, sehingga dapat diterima secara logis. Dalam praktiknya siswa kurang aktif dalam menjawab pertanyaan serta kesulitan menguraikan jawaban soal latihan yang diberikan oleh guru, sehingga keterampilan berpikir kritis siswa belum tercapai secara maksimal, khususnya pada materi konsep perpindahan kalor. Konsep perpindahan kalor merupakan salah satu materi IPA kelas V tingkat SD/MI yang bersifat abstrak, sehingga membutuhkan alat bantu pembelajaran berupa multimedia interaktif untuk mempermudah proses pembelajaran. Multimedia interaktif merupakan inovasi media pembelajaran yang dikembangkan pada konsep perpindahan kalor sesuai indikator keterampilan berpikir kritis, sehingga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu, tampilan multimedia interaktif yang di desain menggunakan animasi, sehingga mampu menarik perhatian siswa untuk fokus dalam pembelajaran.

Jenis penelitian yang akan adalah Research and Development (RnD). Model penelitian dan pengembangan ini mengacu pada model pengembangan Lee and Owens. Subjek uji coba dalam penelitian dan pengembangan ini adalah siswa kelas V yang terdiri atas 15 siswa pada kelas kontrol dan 15 siswa pada kelas eksperimen. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, observasi, tes tulis, dan angket. Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif dan analisis uji t.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) produk multimedia interaktif ini sangat layak untuk digunakan. Dibuktikan dengan hasil penilaian uji ahli konten mencapai tingkat kelayakan dengan skor mean 4,7, ahli konstruk 4,71 dan praktisi pembelajaran 4,8. Hasil penilaian tersebut diperoleh karena materi dan media yang digunakan sesuai dengan kurikulum dan karakteristik siswa; (2) tingkat kemenarikan multimedia interaktif pada uji lapangan diperoleh 89%, karena multimedia interaktif tersebut menarik, tampilan dan materinya disesuaikan dengan karakteristik siswa; (3) peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa terlihat dari hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, nilai rata-rata kelas eksperimen yaitu 87, sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 67. Hasil uji t hitung = 7,8019 > t tabel = 2,048. H₀ ditolak dan H_a diterima. Selain itu, materi pada multimedia interaktif sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis, sehingga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, khususnya pada konsep perpindahan kalor.

Kata Kunci : *Pengembangan, multimedia interaktif, peningkatan keterampilan berpikir kritis.*

ABSTRACT

Munadhifah. 2020. Development of Interactive Multimedia on the Concept of Heat Transfer to Improve Critical Thinking Skills of Class V Students of Islamic Elementary School Ma'arif Kedungboto. Thesis, Department of Islamic Elementary School Teacher Education, Faculty of Education and Teacher Training, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisor: Agus Mukti Wibowo.

Critical thinking skills are the skills of XXI century students in answering the why and how questions by using principles and concepts so that they can be logically accepted. In practice, students are less active in answering questions and have difficulty deciphering answers to practice questions given by the teacher, so that students' critical thinking skills have not been maximally achieved, especially in the material of the concept of heat transfer. The concept of heat transfer is an abstract science material for class V SD / MI, so it requires learning aids in the form of interactive multimedia to simplify the learning process. Interactive multimedia is an innovation in learning media developed on the concept of heat transfer according to indicators of critical thinking skills, so as to improve students' critical thinking skills. In addition, interactive multimedia displays that are designed based on animation can attract students' attention to focus on learning.

The type of research that will be is Research and Development (RnD). This research and development model refers to Lee and Owens' development model. The trial subjects in this research and development were students in class V which consisted of 15 students in the control class and 15 students in the experimental class. The data collection technique was done by interview, observation, written test, and questionnaire. The data obtained will be analyzed descriptively and t-test analysis.

The results of this study indicate that: (1) this interactive multimedia product is very feasible to use. Evidenced by the results of the assessment of the content expert test reaching the feasibility level with a mean score of 4.7, constructors reaching 4.71, and learning practitioners reaching 4.8. The results of the assessment were obtained because the materials and media used were in accordance with the curriculum and student characteristics; (2) the level of attractiveness of interactive multimedia in the field test was obtained 89% because interactive multimedia was interesting, its appearance and material were adjusted to the characteristics of students; (3) the improvement of students' critical thinking skills can be seen from the post-test results of the experimental class and the control class, the average value of the experimental class is 87, while the average value of the control class is 67. The results of the t-test = 7.8019 > t table = 2,048. H₀ is rejected and H_a is accepted. Moreover, the material on interactive multimedia is in accordance with the indicators of critical thinking skills, in order to it can improve student's critical thinking skills, especially in the concept of heat transfer.

Keywords: Development, interactive multimedia, improvement of critical thinking skill.

المستخلص

مناظفة. 2020. تطوير الوسائط المتعددة التفاعلية في مفهوم نقل الحرارة لتطوير مهارات التفكير النقدي لطلاب الفصل الخامس في المدرسة الابتدائية معارف كدوغوتو. البحث الجامعي، قسم إعداد المعلمين بالمدرسة الابتدائية، كلية علوم التربية والتعليم جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف: أغوس موكتي وبياوا.

مهارة التفكير النقدي هي مهارة الطلاب في قرن الحادي والعشرين في الإجابة عن أسئلة لماذا وكيف باستخدام المبادئ والمفاهيم حتى يمكن قبولها منطقيًا. وفي التطبيق طلاب لم تنشط إجابتها عن الأسئلة وتجد الصعوبة في وصف الإجابة من الأساتيد، حتى لم يتم تحقيق مهارة التفكير النقدي في مواد مفهوم انتقال الحرارة خاصة. مفهوم انتقال الحرارة من مواد العلوم الطبيعية في الفصل الخامس في المدرسة الابتدائية يتصف معنويًا، لذلك فهو يحتاج إلى وسائل التعليمية في شكل الوسائط المتعددة التفاعلية للتسهيل في التعليم. الوسائط المتعددة التفاعلية على أساس الرسوم المتحركة هي وسيلة التعليمية التي يتطور في مفهوم انتقال الحرارة وفقا لمؤشرات مهارة التفكير النقدي، مما يساعد الطلاب على تطورها. وكان صورة الوسائط المتعددة التفاعلية على أساس الرسوم المتحركة يسترعي الطلاب في التعلم.

نوع البحث الذي سيكون البحث والتطوير (RnD). يشير نموذج البحث والتطوير هذا إلى نموذج التطوير الخاص Lee and Owens. كانت موضوعات التجربة والتطوير في هذا البحث الطلاب في الصف الخامس الذي تألف من 15 طالبًا في فصل الضبط و 15 طالبًا في الفصل التجريبي. طريقة جمع البيانات هي طريقة المقابلة والملاحظة والاختبار الكتابي والاستبيان. سيحلل البيانات التي تم الحصول عليها وصفيًا وتحليل اختبارات.

أما نتائج هذه الدراسة فهي: (1) نتيجة الوسائط المتعددة التفاعلية سهل الاستخدام للغاية. يتضح من نتائج تقييم اختبار حتى المحتوى الوصول إلى مستوى الجدى بمتوسط درجة 4.7، ووصول المنشئين إلى 4.71 والممارسين المتعلمين يصل إلى 4.8. حصله لأن المواد والوسائط المستخدمة كانت متوافقة مع المنهج وخصائص الطلاب؛ (2) رتبة الجاذبية للوسائط المتعددة التفاعلية في الاختبار الميداني 89 %، لأن الوسائط المتعددة التفاعلية كانت مثيرة للاهتمام، مظهرها وموادها وفقًا للطلاب؛ (3) تطور مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب من نتائج الاختبار اللاحق للفصل التجريبي والفصل الضابطة، حيث يبلغ متوسط قيمة الفصل التجريبي 87، ويبلغ متوسط قيمة الفصل الضبط 67، ونتائج اختبار ت=7.8019 < جدول ت=2048. رفض ه0 وقبول ه أ. وغير ذلك، تتوفى المواد في الوسائط المتعددة التفاعلية بمؤشرة مهارة التفكير النقدي حيث يساعد الطلاب على تحسينها خاصة في مفهوم انتقال الحرارة

الكلمات المفتاحية: التطوير، الوسائط المتعددة التفاعلية على أساس الرسوم المتحركة، تحسين مهارات التفكير النقدي.

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan rumpun ilmu pengetahuan yang memiliki karakteristik mempelajari fenomena alam yang faktual, baik berupa realitas atau peristiwa serta kausalitas.² Carin dan Sund berpendapat bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah kumpulan data hasil observasi dan eksperimen serta tersusun secara sistematis dan teratur, sebagai sumber pengetahuan.³ IPA merupakan kesimpulan berupa fakta, konsep, teori, lambang maupun prinsip yang diperoleh dari hasil pengamatan manusia terhadap alam semesta dengan menggunakan prosedur yang benar, sehingga menghasilkan data valid.⁴ Berdasarkan pengertian di atas, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan rumpun ilmu pengetahuan sistematis, berkaitan dengan fenomena alam faktual yang diperoleh dari data hasil observasi dan eksperimen berupa fakta, konsep, teori, lambang, serta hukum.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bermanfaat untuk dipelajari, karena berkaitan dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya tentang konsep perpindahan

² Asih Widi Wisudawati dan Eka Sulistyowati, *METODOLOGI PEMBELAJARAN IPA*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), hlm. 22.

³ *Ibid.*, hlm. 24.

⁴ Nana Djumhana, *Pembelajaran IPA MI*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Agama, 2009), hlm. 3.

kalor pada tingkat SD/MI Tema 6 Kelas V. Konsep perpindahan kalor penting untuk dipelajari agar siswa mengetahui argumen mengapa suatu fenomena yang berkaitan dengan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari dapat terjadi, sehingga dapat mengembangkan cara berpikir saintifik khususnya dalam berpikir kritis. Pada kenyataannya, ketika proses pembelajaran di lapangan kurang menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa, khususnya mata pelajaran IPA. Oleh karena itu, untuk mempelajari IPA yang berkaitan dengan konsep perpindahan kalor diperlukan media pembelajaran yang sesuai dengan tingkat perkembangan dan tuntutan keterampilan abad XXI yang harus dimiliki oleh siswa, agar konsep dapat tersampaikan dengan baik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran dan tepat sasaran.

Jean Piaget mengemukakan pendapatnya bahwa tahap perkembangan kognitif terdiri dari empat tahapan. Empat tahapan tersebut meliputi: tahapan yang pertama yaitu tahapan sensori-motor, untuk anak dengan rentang usia 0 hingga berusia 2 tahun; Tahap kedua yaitu pra-operasional, pada tahapan ini anak berusia 2 hingga 7 tahun; Tahap ketiga yaitu tahap operasional konkret untuk anak usia 7 hingga 11 tahun; tahapan yang terakhir yaitu tahap operasional formal yaitu untuk anak dengan usia 12 tahun. Pada tahap operasional konkret, siswa mulai mampu berpikir logis mengenai benda-benda dan peristiwa-peristiwa yang konkret serta mengklasifikasikan benda kedalam

bentuk yang berbeda.⁵ Berdasarkan hasil-hasil eksperimen dan observasi pada tahap operasional konkret, Jean Piaget menyimpulkan bahwa karakteristik tahap operasional konkret adalah anak dapat memahami aspek kuantitatif materi, paham dalam mengkombinasikan dan mengklasifikasikan golongan suatu benda, serta mampu melibatkan pengetahuan tentang cara mempertahankan dan memisahkan gabungan dimensi-dimensi benda yang disertai dengan berkurangnya egosentrisme anak.⁶ Tahapan tersebut dimiliki oleh siswa yang berada di tingkat SD/MI.

Pernyataan tersebut diperkuat oleh Nana Djumhana bahwa, siswa SD/MI kelas V tergolong dalam kelas tinggi yang memiliki karakteristik bertanggung jawab pribadi, serta sudah menunjukkan sikap kritis dan rasional.⁷ Misalnya, ketika anak dihadapkan pada suatu permasalahan, belum mampu menyelesaikan tanpa adanya bahan yang konkret. Hal tersebut terjadi dikarenakan belum dapat diterima secara rasional olehnya. Seperti halnya pada konsep perpindahan kalor, sebelumnya siswa belum mengetahui konsep perpindahan kalor, sehingga membutuhkan media pembelajaran berupa multimedia interaktif yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Multimedia interaktif merupakan suatu multimedia yang di desain untuk menyampaikan sebuah informasi dan terdapat keleluasaan pengguna dalam

⁵ Santrock, 1998, sebagaimana dikutip oleh Baharuddin dan Esa Nur Wahyuni, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2015), hlm. 174.

⁶ Muhibbin Syah, *Telaah Singkat Perkembangan Peserta Didik*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2014), hlm. 127.

⁷ Nana Djumhana, *op.cit.*, hlm. 30.

mengontrol pengaplikasian multimedia tersebut.⁸ Salah satu jenis multimedia interaktif adalah berbasis animasi, yang bermanfaat bagi guru dalam menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa. Pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif berbasis animasi sesuai dengan kebutuhan guru abad XXI yang berada pada era revolusi industri 4.0. Standar guru abad XXI yaitu mampu memanfaatkan berbagai inovasi teknologi. Indonesia berada di era digitalisasi dan masa pandemi yang mengharuskan siswa melakukan pembelajaran jarak jauh dengan memanfaatkan kecanggihan teknologi yang ada.

Multimedia interaktif juga dapat digunakan untuk memenuhi keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa abad XXI yaitu berpikir kritis. Menurut John Dewey berpikir kritis adalah sebuah proses aktif, dimana seseorang berpikir secara mendalam, mengajukan berbagai pertanyaan serta menemukan informasi secara relevan dari pada menunggu informasi secara pasif.⁹ Siswa yang mampu berpikir kritis, ketika menerima informasi, informasi tersebut akan di hubungkan dengan kehidupan sehari-hari, serta aktif dalam melakukan suatu pemecahan masalah, hingga menemukan sebuah solusi yang logis dan dapat dibuktikan kebenarannya. Menteri pendidikan dan kebudayaan Indonesia yang ke-XXIX yaitu Nadiem Karim, menyatakan bahwa tambahan kurikulum pendidikan adalah konsep *critical thinking*. Hal tersebut bermanfaat bagi siswa, dikarenakan siswa akan melihat dua sisi yang berbeda dari semua

⁸ Munir, *MULTIMEDIA Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2012), hlm. 138.

⁹ Yoki Ariyana, dkk., *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*, (Jakarta: Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan Kemendikbud, 2018), hlm. 12.

masalah yang ada. Sehingga, segala informasi yang di terima akan di *filter* terlebih dahulu dan tidak akan dipercaya, jika tanpa adanya kejelasan. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Ayu Kartika Dewi, Staff khusus kepresidenan yang menyatakan bahwa Indonesia akan memasuki bonus demografi. Oleh karena itu, calon generasi penerus bangsa harus memiliki keterampilan abad XXI yaitu keterampilan berpikir kritis, sehingga sumber daya manusia tetap unggul.

Nurhayati telah melakukan penelitian terdahulu pada tahun 2017, bahwa keterampilan berpikir kritis siswa pada materi respirasi manusia dapat meningkat dengan menggunakan multimedia interaktif. Hal tersebut terbukti dengan adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu nilai N-gain kelas kontrol 0,49 dan kelas eksperimen adalah 0,71.¹⁰ Penelitian tersebut diperkuat oleh Tiara Ayu Rahma Illahi, dkk., pada tahun 2018, bahwa keterampilan berpikir kritis siswa pada materi jenis-jenis pekerjaan dapat meningkat dengan menggunakan multimedia interaktif. Hasil penelitian tersebut menghasilkan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,435 > 2,0424$.¹¹

Pembelajaran IPA kelas V di MI Ma'arif Kedungboto, sudah mengaplikasikan media pembelajaran berbasis teknologi berupa *power point* dan video pembelajaran dari *youtube*, akan tetapi kurang mampu menumbuhkan

¹⁰ Nurhayati, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Animasi Flash Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Sistem Respirasi Manusia", *Skripsi*, Fakultas Keguruan Ilmu pendidikan Universitas lampung, 2017, hlm. 136.

¹¹ Tiara Ayu Rahma Illahi dkk., Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Pembelajaran Materi Jenis-jenis Pekerjaan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya. No.3 September 2018.

keterampilan berpikir kritis siswa. Hal tersebut disebabkan oleh guru lebih terfokus pada pembelajaran selesai sesuai dengan waktu yang direncanakan. Selain itu desain media pembelajaran kurang menarik sehingga suasana kelas menjadi salah satu faktor siswa kurang aktif untuk berpikir kritis akan informasi yang ia terima, serta kurangnya pengembangan konsep pemecahan masalah yang berkaitan dengan aplikasi kehidupan sehari-hari. Hasil wawancara pra penelitian dengan Ibu Endang Ari Wahyuni, S.Pd, selaku guru mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam kelas V di MI Ma'arif Kedungboto mengatakan,

Media pembelajaran berbasis teknologi memang efektif dan efisien, dikarenakan dapat menarik perhatian siswa dan tepat untuk dimanfaatkan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Ketika siswa dalam pembelajaran diberikan media yang tepat, pembelajaran menjadi kondusif. Harapannya, keterampilan abad XXI yaitu keterampilan berpikir kritis siswa dapat meningkat jika mengaplikasikan multimedia interaktif, khususnya pada konsep perpindahan kalor.

Berdasarkan uraian di atas peneliti berinovasi melakukan Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Konsep Perpindahan Kalor Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana spesifikasi produk multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto?
2. Bagaimana tingkat kemenarikan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto?
3. Bagaimana pengaruh pengembangan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto?

C. TUJUAN PENGEMBANGAN

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari pengembangan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan spesifikasi produk multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto.
2. Mengetahui tingkat kemenarikan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto.

3. Menjelaskan pengaruh pengembangan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto

D. MANFAAT PENGEMBANGAN

Adapun manfaat dalam pengembangan multimedia interaktif berbasis animasi diantaranya yaitu:

1. Manfaat Secara Teoritis

Manfaat secara teoritis bagi peneliti yakni dapat menambah wawasan, pengetahuan, serta pengalaman dalam mengembangkan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu, dapat digunakan sebagai bahan perbandingan referensi penelitian selanjutnya dalam memenuhi perkembangan zaman dalam bidang pendidikan.

2. Manfaat Secara Praktis

Secara praktis hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat serta kontribusi pemikiran terhadap berbagai pihak diantaranya:

a. Bagi siswa

- 1) Mendapatkan pengetahuan yang bermakna serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis.
- 2) Pengetahuan diterima dengan mudah serta aktif dalam kegiatan belajar mengajar.

b. Bagi guru

- 1) Membantu guru menjadi seorang guru yang professional.
- 2) Mengembangkan kemampuan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar sesuai perkembangan zaman era revolusi industri 4.0.
- 3) Memudahkan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran.

c. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai inovasi dalam mengembangkan proses pembelajaran di sekolah guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa khususnya pada konsep perpindahan kalor.

E. ASUMSI PENGEMBANGAN

Beberapa asumsi yang mendasari pengembangan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor diantaranya sebagai berikut:

1. Sudah tersedia media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi berbasis ICT (*Information Communication Technology*), akan tetapi kurang menarik perhatian siswa, serta kurang mampu dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa, khususnya siswa kelas V.
2. Pengembangan multimedia interaktif diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

3. Multimedia interaktif dikemas menarik dalam menyajikan konsep perpindahan kalor.

F. RUANG LINGKUP PENGEMBANGAN

Ruang lingkup penelitian ini adalah pengembangan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto. Multimedia interaktif ini dikembangkan oleh peneliti guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran. Agar penelitian dapat terarah maka peneliti memberikan batas permasalahan yang akan dikaji oleh peneliti, sebagai berikut:

1. Multimedia interaktif membahas tentang konsep perpindahan kalor terbatas pada kompetensi dasar 3.6, yaitu menerapkan konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
2. Media pembelajaran ini digunakan oleh guru ketika pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.
3. Indikator keterampilan berpikir kritis meliputi: memberikan penjelasan sederhana, serta membuat penjelasan lebih lanjut.

G. SPESIFIKASI PRODUK

Produk yang dihasilkan berupa multimedia pembelajaran berbasis animasi, secara rinci spesifikasinya sebagai berikut:

1. Ruang lingkup pada konsep perpindahan kalor siswa kelas V di MI Ma'arif Kedungboto.
2. Multimedia interaktif disertai desain animasi menarik dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa.
 - a. Multimedia interaktif ini memerlukan HP android atau laptop disertai proyektor dalam proses kegiatan belajar mengajar berlangsung.
 - b. Multimedia interaktif berupa aplikasi.
 - c. Font yang digunakan adalah Baar Metanoia.

H. ORIGINALITAS PENELITIAN

Originalitas penelitian menyajikan persamaan serta perbedaan antara peneliti dengan peneliti-peneliti terdahulu, sehingga tidak terjadi pengulangan pada pembahasan yang sama. Hal tersebut akan mudah dipahami apabila peneliti memaparkan dalam bentuk uraian. Adapun penelitian terdahulu terkait pengembangan multimedia interaktif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis sebagai berikut:

1. Pengembangan yang dilakukan oleh Kharisma Pratama Putri (2017) yang berjudul Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Pembelajaran IPA Materi Perubahan Kenampakan Bumi dan Langit Kelas IV SDN Klepu 04. Permasalahan yang menjadi latar belakang penelitian tersebut adalah hasil belajar siswa tergolong rendah. Kelas IV terdiri atas 22 siswa, 11 siswa sudah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), dan 11 siswa belum

mencapai KKM. Adapun hasil penelitian pengembangan yang dilakukan sebagai berikut; berdasarkan hasil uji validasi menunjukkan bahwa pengembangan multimedia interaktif sangat layak untuk digunakan, efektif, serta mampu meningkatkan hasil belajar siswa.¹²

2. Pengembangan yang dilakukan oleh Berlina Wulandari dkk., (2019) di dalam jurnalnya yang berjudul *Media Pembelajaran Interaktif IPA Untuk Sekolah Dasar Berbasis Multimedia*. Permasalahan yang di bahas oleh peneliti adalah belum diterapkan multimedia pembelajaran interaktif di SDN Karadenan, masih menggunakan metode konvensional. Pengembangan dilakukan agar proses pembelajaran interaktif, efisien, serta menumbuhkan motivasi belajar. Hasil penelitian setelah dilakukan pengembangan multimedia interaktif pada materi pembelajaran cahaya membantu guru menyampaikan materi dengan menarik. Selain itu siswa dapat mengerti serta memahami materi IPA khususnya materi cahaya dengan mudah.¹³
3. Pengembangan yang dilakukan oleh Nofa Putri Amanda (2019) yang berjudul *Pengembangan Pembelajaran Media Interaktif Dalam Pengenalan Komunikasi Dasar Bahasa Inggris Berbasis Macromedia Flash Kelas V SD/MI*. Latar belakang adanya penelitian ini adalah media pembelajaran terbatas pada buku paket, yang didalamnya memuat tulisan serta gambar yang kurang menarik perhatian siswa, sehingga cenderung membosankan bagi

¹² Kharisma Pratama Putri, "Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Pembelajaran IPA Materi Perubahan Kenampakan Bumi dan Langit Kelas IV SDN Klepu 04", *Skripsi*, Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang, 2017, hlm. 217.

¹³ Berlina Wulandari dkk., *Media Pembelajaran Interaktif IPA Untuk Sekolah Dasar Berbasis Multimedia*. *Jurnal Teknik Informatika*, Universitas Ibn Khaldun Bogor. No.1 Mei 2019.

siswa. Selain itu guru mengajar hanya menggunakan metode ceramah. Adapun hasil penelitian pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengembangan produk pembelajaran media interaktif layak digunakan dalam pengenalan komunikasi dasar bahasa Inggris, sehingga dapat menarik perhatian siswa dalam kegiatan belajar mengajar.¹⁴

4. Pengembangan yang dilakukan oleh Syifaul Hamdi pada tahun 2018, yang berjudul Pengembangan Media Dengan Menggunakan Aplikasi *Autoplay* Untuk Pembelajaran IPA Pada Materi Cahaya Di Kelas IV. Pengembangan tersebut digunakan untuk menciptakan suasana kelas yang menyenangkan dan tidak membosankan serta mampu memahami konsep cahaya dengan benar. Hasil penelitian tersebut yaitu dengan mengaplikasikan hasil pengembangan produk peneliti, siswa mampu memahami konsep dengan benar serta pembelajaran lebih menyenangkan.¹⁵

Tabel 1.1 Originalitas Penelitian

No	Nama Peneliti, Judul, Bentuk (skripsi/tesis/jurnal), Penerbit, dan tahun.	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
1	Kharisma Pratama Putri, Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Pembelajaran IPA Materi Perubahan Kenampakan Bumi dan Langit Kelas IV SDN Klepu 04,	a. Pengembangan multimedia interaktif b. Pada pembelajaran IPA c. Pengembangan	a. Materi Perubahan Kenampakan Bumi dan Langit, sedangkan peneliti pada konsep	Kharisma Pratama Putri menemukan bahwa pengembangan multimedia interaktif pada pembelajaran IPA materi perubahan

¹⁴ Nofa Putri Amanda, "Pengembangan Pembelajaran Media Interaktif Dalam Pengenalan Komunikasi Dasar Bahasa Inggris Berbasis *Macromedia Flash* Kelas V SD/MI", *Skripsi*, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung, 2019, hlm. 98.

¹⁵ Syifaul Hamdi, "Pengembangan Media Dengan Menggunakan Aplikasi *Autoplay* Untuk Pembelajaran IPA Pada Materi Cahaya Di Kelas IV", *Skripsi*, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Malang, 2018, hlm.85.

Lanjutan Tabel 1.1 Originalitas Penelitian

No	Nama Peneliti, Judul, Bentuk (skripsi/tesis/jurnal), Penerbit, dan tahun.	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
	Skripsi, Universitas Negeri Semarang, dan 2017.	gan pada tingkat SD/MI.	<p>perpindahan kalor</p> <p>b. Siswa kelas IV, sedangkan peneliti pada siswa kelas V</p> <p>c. Untuk meningkatkan hasil belajar, sedangkan peneliti untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.</p>	kenampakan bumi dinyatakan layak serta efektif dan mampu meningkatkan hasil pembelajaran siswa.
2	Berlina Wulandari dkk., Media Pembelajaran Interaktif IPA Untuk Sekolah Dasar Berbasis Multimedia, Jurnal, Universitas Ibn Khaldun Bogor, dan 2019.	<p>a. Media pembelajaran interaktif</p> <p>b. Pada mata pelajaran IPA.</p>	<p>a. Pada materi cahaya, sedangkan peneliti pada konsep perpindahan kalor</p> <p>b. Tujuan untuk meningkatkan kualitas guru agar penyampaian materi dapat menarik perhatian siswa, serta menumbuhkan motivasi belajar siswa. Sedangkan peneliti melakukan pengembangan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.</p>	Berlina Wulandari menemukan bahwa Media pembelajaran interaktif berbasis multimedia, siswa dapat mengerti serta memahami materi IPA khususnya materi cahaya dengan mudah. Selain itu dengan adanya pengembangan tersebut dapat membantu guru menyajikan materi dengan menarik.
3	Nofa Putri Amanda,	a. Media	a. Tujuan	Nofa Putri

Lanjutan Tabel 1.1 Originalitas Penelitian

No	Nama Peneliti, Judul, Bentuk (skripsi/tesis/jurnal), Penerbit, dan tahun.	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
	Pengembangan Pembelajaran Media Interaktif Dalam Pengenalan Komunikasi Dasar Bahasa Inggris Berbasis <i>Macromedia Flash</i> Kelas V SD/MI, Skripsi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2019.	<p>pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi</p> <p>b. Siswa kelas V tingkat SD/MI.</p>	<p>penelitian mengembangkan produk sebagai pengenalan komunikasi dasar bahasa Inggris, sedangkan peneliti mengembangkan produk untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa</p> <p>b. Pada mata pelajaran bahasa Inggris, sedangkan peneliti mengembangkan pada mata pelajaran IPA.</p>	Amanda, melakukan pengembangan pembelajaran media interaktif dalam pengenalan komunikasi dasar bahasa Inggris berbasis <i>macromedia flash</i> . Penelitian tersebut membuktikan bahwa media tersebut valid dan layak digunakan untuk siswa kelas V. selain itu media tersebut juga mampu menarik perhatian siswa.
4	Syaiful Hamdi, Pengembangan Media Dengan Menggunakan Aplikasi Autoplay Untuk Pembelajaran IPA Pada Materi Cahaya Di Kelas IV, Skripsi, Universitas Islam Negeri Malang, 2018.	<p>a. Pengembangan media pembelajaran dengan memanfaatkan kecanggihannya teknologi</p> <p>b. Pada pembelajaran IPA</p>	<p>a. Peneliti sebelumnya melakukan pengembangan pada materi cahaya, sedangkan peneliti mengembangkan produk pada konsep perpindahan kalor.</p> <p>b. Objek peneliti terdahulu yaitu siswa kelas IV, sedangkan</p>	Syaiful Hamdi menemukan bahwa pengembangan dengan menggunakan aplikasi autoplay dapat memudahkan pemahaman siswa serta menarik perhatian siswa kelas IV untuk belajar IPA materi cahaya.

Lanjutan Tabel 1.1 Originalitas Penelitian

No	Nama Peneliti, Judul, Bentuk (skripsi/tesis/jurnal), Penerbit, dan tahun.	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
			peneliti objek penelitiannya pada siswa kelas V. c. Tujuan pengembangan yang digunakan oleh peneliti terdahulu adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep, sedangkan peneliti adalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.	

I. DEFINISI OPERASIONAL

Definisi operasional merupakan definisi yang di dasarkan atas sifat-sifat-sifat hal yang diamati. Adapun definisi operasional dalam penelitian ini meliputi:

1. Pengembangan, merupakan proses atau cara yang digunakan untuk memberikan inovasi dari produk yang sudah ada.
2. Multimedia interaktif, salah satu jenis media yang memanfaatkan teknologi berbentuk teks, gambar, audio, serta animasi yang digunakan untuk

menyampaikan suatu informasi dan pengguna memiliki keleluasaan untuk mengontrol.

3. Konsep, merupakan ide atau gagasan dalam bentuk abstrak yang berasal dari peristiwa konkret.
4. Perpindahan kalor adalah perpindahan panas benda dari suhu yang lebih tinggi ke suhu yang lebih rendah. Perpindahan kalor dapat terjadi secara konduksi, konveksi, dan radiasi.
5. Keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan memberikan penjelasan sederhana dan membuat penjelasan lebih lanjut yang dilakukan oleh siswa ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung, sehingga pembelajarannya bermakna.

J. SISTEMATIKA PEMBAHASAN

Sistematika pembahasan dalam skripsi pengembangan ini akan diuraikan menjadi enam bab yang masing-masing memiliki sub materi tersendiri, diantaranya:

Bab I : Pendahuluan. Untuk memberikan arahan kepada pembaca tentang apa yang diteliti, untuk apa, serta mengapa penelitian ini dilakukan.

Bab II : Kajian pustaka. Tentang landasan teoritis maupun praktis serta kerangka berpikir pengembangan produk yang akan dilakukan.

Bab III : Metode penelitian. Hal tersebut membahas tentang metode yang akan dilakukan dalam penelitian ini, meliputi; jenis penelitian, model pengembangan, prosedur pengembangan, serta uji coba.

BAB IV : Hasil penelitian dan pengembangan. Terdiri atas paparan hasil wawancara dan observasi, kajian angket hasil validasi ahli dan praktisi pembelajaran, angket kemenarikan, dan hasil keterampilan berpikir kritis siswa terhadap produk pengembangan multimedia interaktif.

BAB V : Pembahasan, berisi kajian penjabaran dari bab IV.

BAB VI : Penutup, berisi kesimpulan dan saran.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. LANDASAN TEORI

1. Hakikat Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam

a. Pengertian ilmu pengetahuan alam

Ilmu pengetahuan alam menurut Conant merupakan rangkaian konsep dan skema konseptual yang saling keterkaitan, sebagai hasil eksperimen, serta bermanfaat untuk diamati dan dieksperimentasikan lebih lanjut.¹⁶ Ilmu pengetahuan alam adalah pengetahuan yang diperoleh dan dikembangkan berdasarkan eksperimen, serta dapat dikembangkan untuk percobaan lebih lanjut berdasarkan teori yang ada¹⁷ Pengertian lain tentang ilmu pengetahuan alam adalah suatu metode mengamati alam secara analisis, lengkap, cermat untuk membentuk perspektif baru tentang objek yang di amati dengan cara menghubungkan antara fenomena yang satu dengan fenomena yang lain.¹⁸ Pada hakikatnya ilmu pengetahuan alam terdiri atas empat unsur utama, diantaranya:

- 1) Sikap, berkaitan dengan sikap ilmiah. Sikap ilmiah meliputi: rasa ingin tahu, peduli, waspada, kepercayaan, percaya diri, kritis,

¹⁶ Farida Nur Kumala, *Pembelajaran IPA SD*, (Malang: PT Edieede Infografika, 2016), hlm. 4.

¹⁷ Asih Widi Wisudawati dan Eka Sulistyowati, *op.cit.*, hlm. 4.

¹⁸ Nana Djumhana, *op.cit.*, hlm. 13.

fleksibel, menghargai pendapat orang lain, adil, jujur, hati-hati, dan bersedia revisi apabila diperlukan suatu perubahan.¹⁹

- 2) Proses. Proses pemecahan masalah IPA melalui metode ilmiah dengan menerapkan sikap-sikap ilmiah. Metode ilmiah meliputi: observasi, pertanyaan, hipotesis, melakukan eksperimen, dan menarik sebuah kesimpulan.
- 3) Produk, produk IPA berupa fakta, teori, konsep, lambang, serta hukum yang diakui kebenarannya.
- 4) Aplikasi, merupakan penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari.

b. Tujuan pembelajaran ilmu pengetahuan alam

Adapun tujuan pembelajaran ilmu pengetahuan alam meliputi:

- 1) Keyakinan akan adanya sang pencipta berdasarkan keteraturan dan keberadaan segala hal yang terdapat di alam semesta.
- 2) Pembelajaran bermakna pada konsep IPA yang dapat di aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) Mengembangkan keterampilan proses dalam pemecahan suatu masalah yang berkaitan dengan fenomena yang ada pada kehidupan sehari-hari.
- 4) Meningkatkan kesadaran untuk menjaga dan melestarikan lingkungan sekitar.

¹⁹ Hunaepi, Kajian Literatur Tentang Pentingnya Sikap Ilmiah. Prosiding Seminar Nasional Pusat Kajian Pendidikan Sains dan Matematika, IKIP Mataram. Maret 2016.

c. Teori pembelajaran ilmu pengetahuan alam SD

1) Teori konstruktivisme

Teori ini dikemukakan oleh Vgotsky. Pembelajaran IPA yang berdasar konstruktivisme tidak memposisikan guru sebagai pusat perhatian yang berbicara di depan kelas, melainkan siswa yang lebih aktif ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pembelajaran IPA di sekolah memberikan akses kepada siswa untuk mengkonstruksi konsep-konsep IPA yang sudah di temukan dalam kehidupan sehari-hari serta konsep-konsep yang sudah disepakati oleh ilmuan IPA.²⁰ Teori pembelajaran ini sesuai jika digunakan dalam mengimplementasikan pendidikan zaman sekarang, dikarenakan siswa yang harus dominan aktif dalam pembelajaran. Pendidikan pada zaman sekarang menuntut guru memiliki mulut kecil, mata besar, telinga besar, serta tangan terbuka. Teori ini tepat dikembangkan dalam pembelajaran IPA, sebab pembelajaran akan lebih bermakna dan sesuai dengan karakteristik IPA yang berkaitan dengan lingkungan sekitar siswa.

2) Teori kognitif

Teori kognitif perkembangan anak dikemukakan oleh Jean Piaget. Karakteristik perkembangan siswa tingkat SD/MI dikelompokkan menjadi beberapa kategori, disesuaikan dengan

²⁰ Asih Widi Astuti, *op.cit.*, hlm 9.

tingkat perkembangan kognitif yang dimilikinya. Usia siswa sekolah dasar berkisar antara 7 hingga 12 tahun. Siswa yang berusia 7 tahun, termasuk dalam tahapan pra-operasional. Ciri-ciri pada tahapan ini anak mulai mempresentasikan apa yang ia ketahui dalam bentuk kata-kata dan gambar. Anak berada pada masa intuitif, anak gemar meniru, mampu menerima khayalan, tidak terikat realitas, sehingga ia sering bercerita dengan benda sekitarnya dan sering berbicara sendiri.

Siswa berusia 8-11 tahun, termasuk dalam tahapan operasional konkret. Pada tahapan ini, Piaget melakukan eksperimen yang terkenal yakni eksperimen pengkonversian bilangan. Anak diberikan dua barisan benda yang sama jumlahnya, apabila salah satunya di perpanjang atau di perpendek, anak tersebut menyadari jika jumlah setiap barisan tetap sama meskipun tampak berbeda panjangnya. Pemikiran mereka berdasar pada pengalaman konkret yang tidak terpusat pada egosentrisme. Oleh karena itu, yang menjadi catatan guru ketika mengajarkan IPA kepada siswa membutuhkan hal konkret untuk membantu pengembangan intelektualnya.²¹ Siswa yang berusia 12 tahun, termasuk kategori tahapan operasional formal. pada tahapan ini anak sudah mampu untuk berpikir abstrak, tanpa adanya hal konkret.

²¹ William Crain, *TEORI PERKEMBANGAN Konsep dan Aplikasi*, (Yogyakarta: Pustaka Penerbit, 2007), hlm.185.

3) Teori behaviorisme

Teori yang dikembangkan oleh Ivan Pavlov tentang stimulus-respons (S-R). Teori ini diawali oleh percobaan Ivan Pavlov dengan menggunakan anjing. Ketika anjing lapar, lalu diletakkan daging di dekat mulutnya, maka anjing tersebut akan mengeluarkan air liur. Berbeda halnya ketika anjing diberikan bel, ia tidak mengeluarkan air liur. Menurut eksperimen yang dilakukan oleh Ivan Pavlov, jika bel dan daging diletakkan secara berpasangan serta dilakukan secara berulang, maka bel tersebut akan memiliki kekuatan yang sama halnya ketika anjing melihat daging. Oleh karena itu, air liur akan dikeluarkan oleh anjing ketika mendengar bunyi bel.²²

Guru yang menganut teori ini berpendapat, bahwa tingkah laku siswa merupakan reaksi terhadap lingkungan dan tingkah laku. Hal tersebut menunjukkan bahwa respon tingkah laku yang berupa tujuan pembelajaran berasal dari stimulus yang diberikan oleh guru. Respon siswa akan mengalami perubahan dalam waktu tertentu. Apabila siswa diberi penguatan, maka respon akan semakin baik dan kuat. Namun, jika respon tersebut tidak diberikan penguatan maka respon tersebut akan hilang.²³

²² Baharuddin dan Esa Nur Wahyuni, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Ar Ruzz Media, 2015), hlm. 84.

²³ Farida Nur Kumala, *op.cit.*, hlm. 15-16.

2. Multimedia Interaktif

a. Pengertian multimedia interaktif

Multimedia interaktif pada proses pembelajaran merupakan suatu program dengan bantuan perangkat komputer atau sejenisnya, dimana pengguna secara aktif berinteraksi dengan program. Salah satu jenis multimedia interaktif adalah berbasis animasi. Animasi merupakan kumpulan objek gambar yang berubah beraturan yang seolah-olah hidup. Objek gambar tersebut dapat berupa tulisan, bentuk gambar, benda, video, serta efek suatu warna. Menurut Reiber, bagian terpenting dalam multimedia interaktif adalah animasi, dikarenakan animasi mempunyai daya tarik utama berupa estetika yang mampu menjadi pusat perhatian orang yang melihatnya.

Adapun manfaat animasi diantaranya yaitu menunjukkan objek dengan ide, belajar yang sulit menjadi lebih mudah, suasana kelas menegangkan menjadi lebih menyenangkan, menjelaskan konsep yang abstrak menjadi konkret serta menunjukkan dengan jelas suatu langkah yang prosedural. Jenis animasi dibedakan menjadi dua yaitu animasi dua dimensi dan animasi tiga dimensi. Animasi dua dimensi merupakan objek animasi yang memiliki ukuran panjang dan lebar. Misalnya seperti kartun. Sedangkan, animasi tiga dimensi merupakan animasi yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi, sehingga mendekati kenyataan.

b. Prinsip pengembangan multimedia interaktif dalam pembelajaran

Adapun prinsip pengembangan multimedia sebagai berikut:

- 1) Layar monitor merupakan tayangan yang bergerak secara dinamis dengan berubah secara perlahan.
- 2) Layar tidak boleh terlalu padat, dimulai dengan konten yang paling sederhana hingga mencapai kompleksitas.
- 3) Memilih jenis huruf normal, menggunakan huruf kapital dan huruf kecil. Hindari menggunakan huruf kapital secara keseluruhan.
- 4) Menggunakan tujuh sampai sepuluh kata perbaris.
- 5) Meletakkan baris kalimat pada sebelah kiri, namun lebih baik baris kalimat di sebelah kanan tidak lurus agar lebih mudah membacanya.
- 6) Memilih karakter huruf tertentu untuk judul dan kata kunci, misalnya cetak tebal, garis miring, atau garis bawah;
- 7) Konsisten dengan gaya dan format yang dipilih.²⁴

3. Tinjauan Konsep Perpindahan Kalor

Konsep perpindahan kalor yaitu berpindahnya panas dari benda yang bersuhu tinggi ke suhu rendah. Klasifikasi konsep perpindahan kalor terdiri atas tiga macam yaitu: konduksi, konveksi, dan radiasi. Perpindahan kalor secara konduksi merupakan perpindahan kalor pada zat padat tanpa memindahkan zat perantaranya. Perumpamaan perpindahan panas secara konduksi yaitu siswa yang memindahkan buku secara estafet. Siswa

²⁴ Azhar Arsyad, *Media Pengajaran*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 1997), hlm. 96.

merupakan zat perantara, sedangkan buku merupakan kalor. Berpindahanya buku, tanpa perpindahan siswa sama halnya dengan konsep perpindahan kalor secara konduksi.

Salah satu contoh perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari yaitu ketika siswa membantu ibunya membuat minuman kopi panas untuk ayahnya. Kopi dicampur gula di dalam gelas, lalu dituangkan air panas, kemudian di aduk menggunakan sendok. Ujung sendok juga terasa panas, hal tersebut termasuk dalam peristiwa konduksi. Selain itu cara kerja perpindahan kalor secara konduksi dapat diaplikasikan pada setrika listrik.

Konsep perpindahan kalor secara konveksi merupakan perpindahan kalor pada zat cair atau gas disertai dengan perpindahan zat perantaranya. Proses perpindahan kalor konveksi dapat terjadi ketika zat yang menerima kalor mengalami pemuaian sehingga menjadi lebih ringan untuk bergerak ke atas. Sedangkan zat yang ada di atas menggantikan posisi zat yang menerima kalor, sehingga terjadi aliran. Perpindahan kalor secara konveksi dapat diumpamakan dengan kegiatan siswa memindahkan setumpuk buku dari satu tempat ke tempat lain. Penggunaan cerobong asap pada pabrik, pemanfaatan ventilasi untuk sirkulasi udara, serta terjadinya angin laut dan angin darat merupakan salah satu contoh proses perpindahan kalor secara konveksi.²⁵

²⁵ Kemendikbud, *Tematik Terpadu Kurikulum 2013*, (Jakarta: Kemendikbud, 2017), hlm. 81.

Perpindahan kalor secara radiasi merupakan perpindahan kalor yang tidak memerlukan zat perantara. Adapun contoh perpindahan kalor secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari yaitu panas matahari yang sampai ke bumi. Panas matahari tidak dapat menghantarkan panas secara konduksi, karena udara yang terdapat dalam atmosfer termasuk dalam konduktor buruk. Panas matahari tidak dapat menghantarkan panas secara konveksi, dikarenakan antara bumi dan matahari terdapat ruang hampa yang tidak dapat menghantarkan kalor.

4. Keterampilan Berpikir Kritis

a. Pengertian keterampilan berpikir kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang wajib dimiliki oleh siswa abad XXI sesuai tingkat perkembangan zaman era revolusi industri 4.0. keterampilan berpikir kritis pada abad XXI digunakan oleh siswa menjawab pertanyaan tentang bagaimana dan mengapa dengan menggunakan prinsip-prinsip dan konsep. Berpikir kritis merupakan suatu proses disiplin intelektual yang aktif dan terampil dalam mengkonseptualisasikan, menerapkan, menganalisis, mensintesis data dan mengevaluasi data berdasarkan hasil pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran atau komunikasi sebagai panduan kepercayaan serta tindakan.²⁶ Menurut Ennis, keterampilan berpikir kritis merupakan pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang digunakan dalam

²⁶ Andreas Schleicher, *Four-Dimensional Educational The competencies Learnes Need To Succeed*, (United States of America: Center for Curriculum Redesign, 2015), hlm. 75.

mengambil sebuah keputusan yang dapat dipercaya dan dilakukan.²⁷ Beyer berpendapat bahwa definisi sederhana berpikir kritis adalah membuat penilaian yang masuk akal.²⁸

Seseorang yang mampu berpikir kritis, secara otomatis orang tersebut akan mampu berpikir rasional dan logis dalam memecahkan suatu permasalahan. Selain itu, berpikir kritis dapat meningkatkan kemampuan seseorang untuk berpikir kreatif. Seseorang yang mampu berpikir kritis dapat memanfaatkan informasi yang diperoleh, disertai mencari informasi yang relevan, sehingga dapat memodifikasi ide menjadi yang terbaik.²⁹ Dalam Ilmu pengetahuan alam, pemikiran kritis dapat berupa revisi teori atau keyakinan yang sudah ada dengan menggunakan bukti baru yang dapat melibatkan perubahan konseptual.

b. Indikator keterampilan berpikir kritis

Menurut Ennis indikator keterampilan berpikir kritis terdiri atas lima tahap kemampuan, diantaranya yaitu;

²⁷ Al Jupri, dkk., Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreativitas, Komunikasi, dan Kolaborasi dalam pembelajaran abad 21: Inovasi Pembelajaran Abad 21. Prosiding Seminar Nasional *pendidikan Dasar*, Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Vol. 1 Desember 2016.

²⁸ Siti Zubaidah, Berpikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang Dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains. *Jurnal Jurusan Biologi FMIPA*, Universitas Negeri Malang, Januari 2010.

²⁹ Ratna Hidayah, dkk., *Critical Thinking skill: Konsep dan Indikator Penilaian*. *Jurnal Taman Cendekia*, Universitas Sebelas Maret, Desember 2017.

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis³⁰

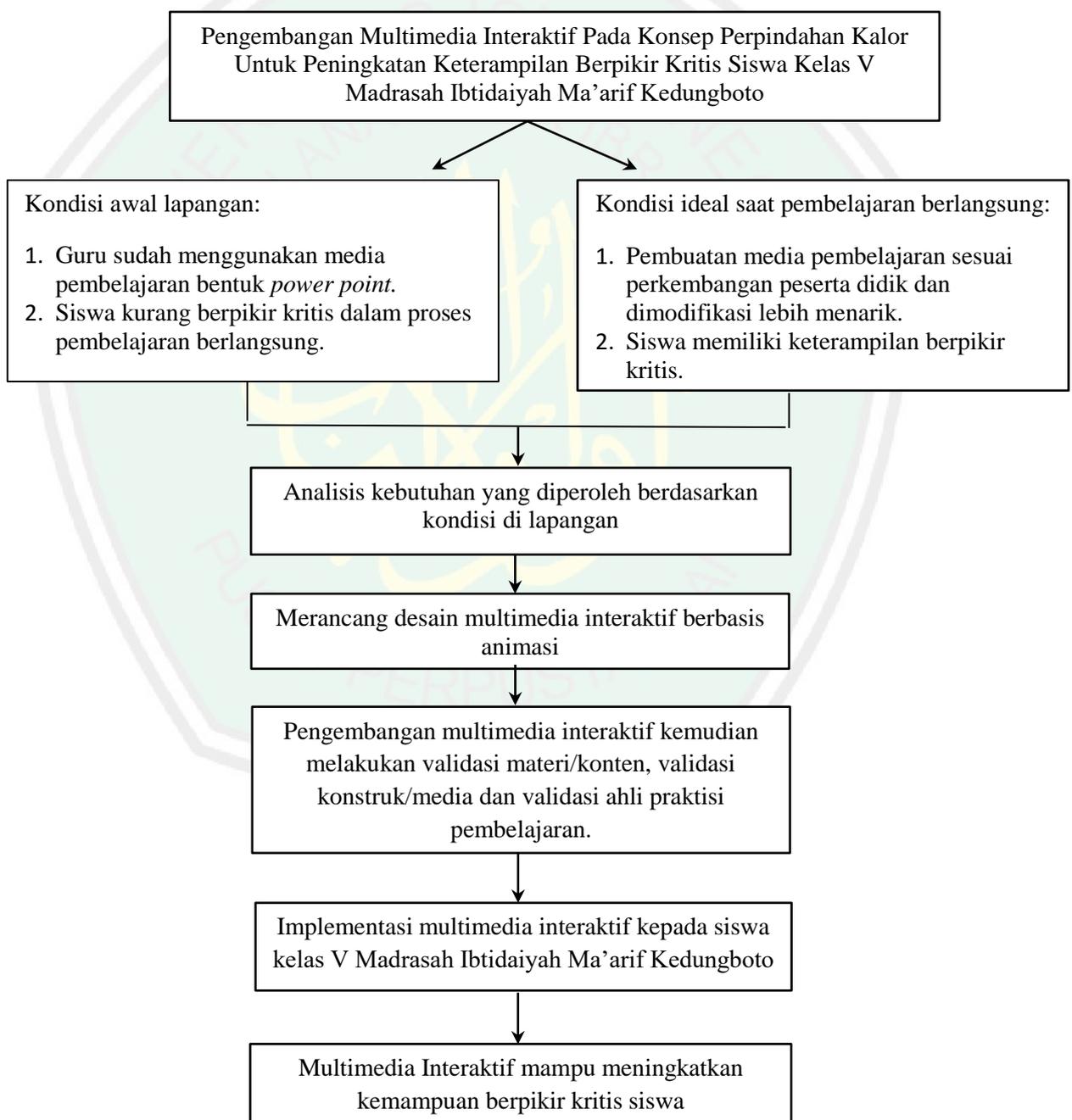
No	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
1	Memberikan penjelasan sederhana	a. Memfokuskan pertanyaan b. Menganalisis argumen c. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan menantang
2	Membangun keterampilan dasar	a. Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber, kriteria b. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
3	Menyimpulkan (menginferensi)	a. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi b. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi c. Membuat dan mempertimbangkan keputusan yang bernilai
4	Membuat penjelasan lebih lanjut	a. Mendefinisikan istilah, dan mempertimbangkan definisi b. Mengidentifikasi asumsi
5	Strategi dan taktik	a. Memutuskan suatu tindakan b. Berinteraksi dengan orang lain

Pada penelitian ini, peneliti melakukan pembatasan produk pengembangan pada indikator memberikan penjelasan sederhana dan membuat penjelasan lebih lanjut. Hal tersebut dilakukan oleh peneliti disesuaikan dengan kebutuhan lapangan.

³⁰ Rina Nugraheny Sunardjo, Analisis Implementasi Keterampilan Berpikir Kritis Dasar dan Kompleks dalam Buku IPA Pegangan Siswa Kurikulum 2013 dan Implementasinya Dalam Pembelajaran. *Proceedings Biology Education Conference*. Vol. 13, 2016.

B. KERANGKA BERPIKIR

Kerangka berpikir digunakan untuk mempermudah peneliti dalam melakukan penelitian pengembangan, agar penelitian tepat sasaran serta tujuan penelitian tercapai secara terstruktur dan sistematis. Adapun kerangka berpikir penelitian pengembangan sebagai berikut:



BAB III

METODE PENELITIAN

A. JENIS PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development* (RnD). Penelitian *Research and Development* (RnD) merupakan sebuah metode ilmiah yang digunakan untuk meneliti, merancang, memproduksi serta menguji validitas produk yang telah dihasilkan.³¹ Dalam penelitian ini peneliti menghasilkan sebuah produk baru berdasarkan pada produk yang sudah ada, berorientasi pada pengembangan produk dalam bidang pendidikan. Pengembangan produk ini berupa multimedia interaktif berbasis animasi yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V di MI Ma'arif Kedungboto.

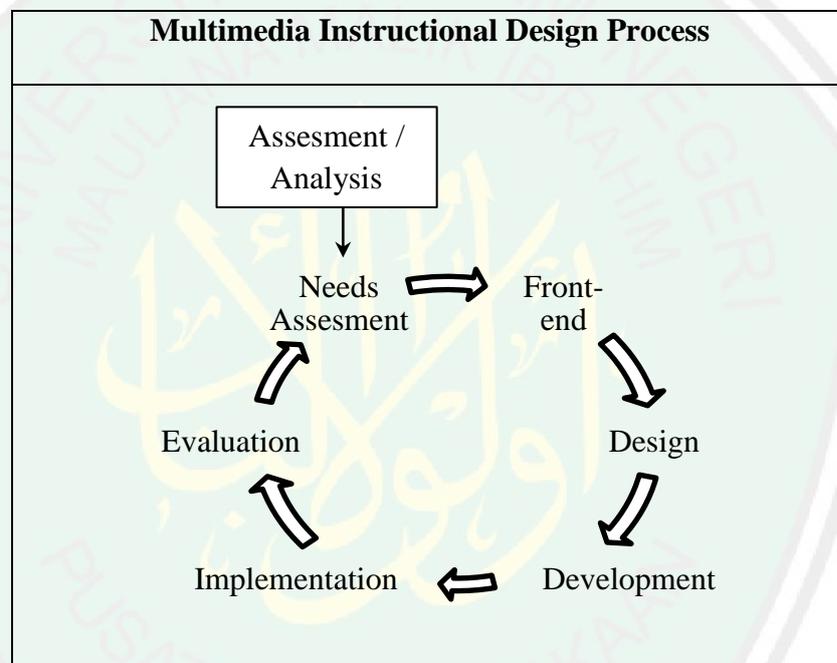
B. MODEL PENGEMBANGAN

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pengembangan Lee and Owens (2004). Alasan pemilihan model ini dikarenakan model tersebut dikhususkan untuk mengembangkan multimedia. Model pengembangan Lee and Owens urutannya tersusun secara sistematis dan setiap urutan langkahnya jelas, sehingga dapat mempermudah peneliti dalam

³¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan)*, (Bandung: Alfabeta, 2019), hlm. 754.

mengembangkan produk berupa multimedia interaktif yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa di MI Ma'arif Kedungboto.

Model pengembangan Lee and Owens terdiri dari lima tahapan yaitu; (1) penilaian/analisis (analisis kebutuhan dan analisis awal akhir); (2) Desain; (3) Pengembangan; (4) Implementasi; (5) Evaluasi.³² Berikut ini gambaran tahap-tahap pengembangan yang dilakukan oleh peneliti:



Gambar 3.1 Prosedur pengembangan Lee and Owens

Sumber : Lee and Owens (2004:xxviii)

Adapun prosedur pengembangan yang dilakukan oleh peneliti sebagai berikut:

³² William W.Lee dan Diana L. Owens, *Multimedia-Based Instructional Design: computer-based training, web-based training, distance broadcast training, performace-based solutions*, (United States of America: Permisson of Pfeiffer, 2004), hlm. xxvii.

1. Tahap pertama adalah tahap analisis, yang dibagi menjadi dua bagian yaitu analisis kebutuhan dan analisis awal akhir. Analisis kebutuhan diperoleh melalui wawancara secara langsung kepada pihak sekolah yang bersangkutan dan observasi siswa ketika pembelajaran berlangsung.
2. Tahap yang kedua adalah tahap desain. Pada tahap desain terdiri atas serangkaian kegiatan diantaranya yaitu membuat jadwal pengembangan, merancang spesifikasi media yang akan dikembangkan, merancang konten konsep yang akan dikembangkan dan mengontrol proses pengembangan dari berbagai permasalahan yang diprediksi maupun tidak diprediksi. Selain itu peneliti dalam mengembangkan juga menyiapkan perangkat uji validitas dan angket kemenarikan produk.
3. Tahap ketiga yaitu tahap pengembangan. Pengembangan produk disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa.
4. Tahap keempat, yaitu implementasi. Pada tahapan ini dilakukannya validasi ahli materi/konten, validasi ahli konstruk/media, dan validasi praktisi pembelajaran sebelum di implementasikan kepada audiens.
5. Tahap terakhir yaitu tahap evaluasi. Evaluasi tersebut meliputi evaluasi berorientasi pada kelayakan produk yang dikembangkan berdasarkan analisis data yang sudah di dapatkan.

C. PROSEDUR PENGEMBANGAN

Adapun prosedur pengembangan pada penelitian ini meliputi:

1. Tahap penilaian/analisis. Tahap ini dibedakan menjadi dua tahap, meliputi:
 - a. Analisis kebutuhan, fokus pada kebutuhan saat ini yaitu pengembangan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto.
2. Analisis awal-akhir. Meliputi:
 - 1) Analisis audiens dapat dilakukan melalui identifikasi karakteristik pembelajaran, latar belakang, keterampilan, serta sikap siswa kelas V di Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto.
 - 2) Analisis teknologi, dilakukan untuk menganalisis fasilitas teknologi yang tersedia, dan kendala ketika digunakan.
 - 3) Analisis situasi. Analisis keadaan lapangan, sehingga perlakuan yang diberikan sesuai dengan pertimbangan dan tepat sasaran.
 - 4) Analisis tugas mencakup tugas apa saja yang harus dikuasai oleh siswa terhadap materi pembelajaran. peneliti mengkaji tentang indikator dan tujuan pembelajaran, sehingga pada tahapan ini materi pembelajaran yang terdapat pada media pembelajaran ditentukan.
 - 5) Analisis kejadian penting merupakan kemampuan apa yang harus ditargetkan dalam intervensi media.
 - 6) Analisis tujuan, berdasarkan data yang sudah terkumpulkan, maka dianalisis apa yang menjadi isi yang sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai .

- 7) Analisis permasalahan, mengidentifikasi permasalahan berdasarkan analisis data yang sudah dikumpulkan, untuk menentukan media apa yang dibutuhkan oleh siswa.
 - 8) Analisis media, menganalisis media yang digunakan agar tepat sasaran. Hal tersebut digunakan untuk menentukan bentuk dan isi dari media tersebut.
 - 9) Menganalisis data yang sudah ada, sebagai referensi dalam pemecahan masalah yang ditemui.
 - 10) Analisis biaya, menganalisis biaya agar sesuai dengan anggaran yang direncanakan dengan hasil yang memuaskan.
3. Tahap desain, adapun langkah-langkah pada tahap desain diantaranya:
- a. Menspesifikasikan produk yang dikembangkan. Meliputi tema yang disesuaikan dengan perkembangan peserta didik, berkaitan dengan animasi kartun anak-anak. Gaya penulisan, tata bahasa, teks, audio, serta warna yang menarik disesuaikan dengan tingkatan siswa SD/MI.
 - b. Konten menu yang terdapat pada multimedia interaktif berbasis animasi.
 - c. Mengontrol permasalahan yang terjadi selama proses pengembangan produk.
4. Tahap pengembangan. Pada tahap pengembangan terdapat langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengembangkan produk sesuai kreativitas pengembang dengan memperhatikan karakteristik siswa kelas V di Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto.
 - b. Konten materi yang terdapat pada produk pengembangan disesuaikan dengan kebutuhan dan mengarah pada keterampilan berpikir kritis.
5. Tahap implementasi. Pada tahap ini multimedia interaktif berbasis animasi dilakukan uji kelayakan oleh ahli materi/konten, ahli media/konstruksi dan praktisi pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Nienke Nieveen bahwa syarat utama suatu produk dikatakan layak untuk digunakan, terdiri atas tiga kriteria yaitu validitas, kepraktisan, dan efektivitas.³³ Berikut penjelasan tahapan validasi beserta kriteria validator:
- a. Langkah pertama, penyusunan angket validasi. Indikator angket validasi diperoleh dari sumber yang valid. Indikator angket validasi produk yang dikembangkan berupa multimedia interaktif berbasis animasi bersumber dari instrumen penilaian multimedia pembelajaran yang dikembangkan oleh Sriadhi.
 - b. Langkah kedua, penetapan kriteria validator dipaparkan pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Kriteria Validator³⁴

Validator	Kriteria
Ahli konten/materi	1) Dosen yang ahli dan berkompeten pada materi IPA khususnya tingkat SD/MI 2) Pendidikan terakhir minimal S2 3) Memiliki pengalaman mengajar minimal 5 tahun

³³ Jan Van den Akker, *Educational Design Research*, (Enschede: SLO, 2013), hlm. 28.

³⁴ Amy Nilam Wardathi dan Anangga Widya Pradibta, *Kelayakan Aspek Materi, Bahasa, dan Media Pada Pengembangan Buku Ajar Statistika Untuk Pendidikan Olahraga Di IKIP Budi Utomo Malang*. IKIP Budi Utomo Malang. Vol. 6 2019.

Lanjutan Tabel 3.1 Kriteria Validator

Ahli konstruk/media	1) Dosen yang ahli di bidang media pembelajaran tingkat SD/MI 2) Pendidikan terakhir minimal S2 3) Memiliki pengalaman mengajar minimal 5 tahun
Praktisi pembelajaran	1) Guru tematik kelas V di MI Ma'arif Kedung Boto 2) Memiliki latar belakang pendidikan minimal S1 3) Memiliki pengalaman mengajar minimal 5 tahun

- c. Peneliti memberikan surat ketersediaan menjadi ahli validator dan praktisi pembelajaran kepada validator yang sudah memenuhi kriteria validator.
 - d. Pengisian angket validasi oleh kedua ahli validator dan praktisi pembelajaran.
 - e. Revisi produk, sesuai saran dan kritik validator.
 - f. Ketika hasil revisi sudah teruji kelayakannya, maka multimedia interaktif untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis dapat di implementasikan pada siswa kelas V di Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedung Boto.
6. Tahap evaluasi. Pada tahap ini dilakukan evaluasi berdasarkan data yang diperoleh dari tahap pertama hingga tahap keempat, hal tersebut dilakukan untuk mengetahui apakah pengembangan yang dilakukan sesuai dengan tujuan atautkah tidak. Adapun beberapa level pada tahap evaluasi meliputi:
- a. Level 1, yaitu respon siswa terhadap produk pengembangan.
 - b. Level 2, adalah konten konsep perpindahan kalor yang terdapat pada produk pengembangan tepat sasaran atau tidak.
 - c. Level 3, pengaplikasian multimedia interaktif.
 - d. Level 4, merupakan evaluasi tahap akhir berorientasi pada tercapainya tujuan adanya pengembangan produk berupa multimedia interaktif

berbasis animasi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V di Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto.

D. UJI COBA

Sebuah produk dikatakan layak untuk digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji coba produk. Diantaranya sebagai berikut:

1. Desain Uji Coba

Dalam penelitian ini menggunakan desain *True experimental Pretest-posttest Control Group Desain*. Pada desain ini terdapat dua yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data uji lapangan diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan menggunakan produk yang dikembangkan oleh pengembang. Kelompok eksperimen merupakan kelompok yang diberikan perlakuan dengan menggunakan produk yang dikembangkan oleh peneliti berupa multimedia interaktif, sedangkan kelompok kontrol sebaliknya. Berikut terkait desain *True experimental Pretest-posttest Control Group Desain*:

O ₁	X	O ₂
O ₃		O ₄

Keterangan :

O_1 : *Pre-test* kelas eksperimen

X : *Treatment*

O_2 : *Post-test* kelas eksperimen

O_3 : *Pre-test* kelas kontrol

O_4 : *Post-test* Kelas kontrol

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor terhadap tingkat keterampilan berpikir kritis siswa pada sampel yang telah ditentukan. Untuk mengetahui variabel tersebut peneliti menggunakan desain eksperimen tersebut, dikarenakan peneliti dapat mengontrol variabel yang mempengaruhi tahapan eksperimen, dengan demikian tingkat validitas internal menjadi tinggi.

2. Subyek Uji Coba

Kegiatan penelitian ini dilakukan pada pembelajaran IPA kelas V A dan Kelas V B di MI Ma'arif Kedungboto, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo. Jumlah siswa masing-masing kelas V A dan V B adalah 15 siswa. Jika kedua kelas tersebut homogen, maka pengembang akan mengambil sampel kelas VA sebagai kelas eksperimen dan kelas VB sebagai kelas kontrol.

3. Jenis Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian pengembangan produk ini diantaranya sebagai berikut:

a. Jenis data kualitatif, meliputi;

- 1) Hasil wawancara yang digunakan untuk memperoleh data jenuh tentang kegiatan belajar mengajar, bahan ajar, media pembelajaran yang digunakan, serta kendala selama kegiatan belajar mengajar berlangsung.
- 2) Hasil observasi, hal tersebut digunakan sebagai bahan pemilihan jenis produk yang tepat, serta untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis siswa.
- 3) Saran, kritik serta tanggapan perbaikan berdasarkan hasil penilaian para ahli konten/materi, ahli konstruk/media, dan praktisi pembelajaran melalui wawancara dan konsultasi tentang pengembangan multimedia intraktif berbasis animasi pada konsep perpindahan kalor untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V.

2. Jenis data kuantitatif, meliputi;

- a. Penilaian terkait respon siswa terhadap kemenarikan multimedia berbasis interaktif.
- b. Hasil *pretest* dan *posttest* siswa setelah menggunakan produk hasil pengembangan. Hasil *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah diberikan perlakuan. Soal *pretest* dan *posttest* berbeda, dengan tingkat kesulitan yang sama.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data hasil penelitian pengembangan sebagai berikut:

- a. Wawancara, dilakukan kepada guru kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses kegiatan pembelajaran, bagaimana penguasaan keterampilan berpikir kritis yang dimiliki oleh siswa, bahan ajar, metode, media pembelajaran yang digunakan, serta kendala pada kegiatan belajar mengajar. Wawancara juga dilakukan kepada siswa kelas V untuk mengetahui kegiatan pembelajaran yang diharapkan oleh siswa, supaya antusias pada proses pembelajaran. Selain siswa, wawancara juga dilakukan kepada kepala sekolah, untuk mengetahui proses pembelajaran yang sudah diterapkan oleh sekolah secara umum baik terkait hal media, maupun tuntutan keterampilan abad XXI disertai dengan kemajuan teknologi yang pesat.
- b. Observasi, dilakukan saat proses pembelajaran berlangsung untuk mengetahui kondisi lapangan. Ketika melakukan observasi, peneliti sebagai non partisipan dan hanya sebagai pengamat. Hasil observasi tersebut dapat digunakan sebagai sumber pengembangan produk yang sesuai dengan keadaan di lapangan serta mengetahui respon siswa secara langsung terhadap produk yang telah dikembangkan oleh peneliti.
- c. Soal tes, merupakan soal yang digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep perpindahan kalor.

Sebelum soal tes tersebut digunakan dalam sebuah penelitian, terlebih dahulu harus diketahui tingkat kevalidannya. Hal tersebut dilakukan agar data yang kita peroleh teruji kebenarannya, serta data yang baik dapat diperoleh jika instrumen penelitiannya baik pula.

d. Angket.

- 1) Angket yang diberikan kepada ahli validasi dan praktisi pembelajaran digunakan untuk revisi produk hingga mencapai tingkat interpretasi layak untuk digunakan. Pengaplikasiannya menggunakan skala likert yang terdiri dari lima kategori beserta skornya masing-masing, yaitu: sangat baik dengan skor 5, baik dengan skor 4, kurang baik dengan skor 3, tidak baik dengan skor 2 dan sangat tidak baik dengan skor 1. Terdapat kolom catatan serta lembar kritik dan saran yang dapat digunakan oleh ahli validasi untuk merevisi produk pengembangan. Ketika penilaian angket sudah mencapai tingkat kelayakan, dan ahli validator serta praktisi pembelajaran memberikan persetujuan untuk pengaplikasian, maka produk tersebut siap untuk diaplikasikan sesuai sasaran.
- 2) Angket respon siswa, untuk mengetahui tingkat kemenarikan produk bagi siswa. Pengaplikasian angket ini menggunakan skala guttman yang terdiri atas dua kategori, yaitu: Ya dan Tidak. Pada angket respon siswa juga terdapat kolom komentar, yang digunakan siswa untuk memberikan komentar terkait produk pengembangan. Siswa dapat

mencentang kolom ya atau tidak sebagai jawaban dari pernyataan pada angket. Bahasa yang digunakan pada angket singkat, dan jelas supaya mudah dipahami oleh siswa tingkat SD/MI.

5. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

a. Analisis isi pembelajaran

Langkah pertama yang dilakukan adalah menganalisis media pembelajaran yang akan dikembangkan, dengan mempertimbangkan kelebihan serta kekurangannya. Kemudian, merumuskan tujuan pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Hasil dari analisis tersebut, dijadikan acuan dalam pengembangan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto.

b. Analisis deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan produk pengembangan melalui pengolahan data yang berjenis kualitatif. Hasil analisis tersebut digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan dan kemenarikan produk hasil pengembangan yang berupa multimedia interaktif. Data yang diperoleh berupa penilaian angket terbuka berisi

kritik dan saran serta tanggapan untuk perbaikan dilakukan tehnik analisis deskriptif. Sedangkan data berbentuk angka yang diperoleh dari ahli validasi dan siswa akan dianalisis dengan menggunakan analisis statistik.

a. Rumus analisis statistik angket ahli validasi, sebagai berikut:

$$Xt = \frac{\sum Xi}{N}$$

Keterangan:

Xt : mean skor

$\sum Xi$: Jumlah total jawaban skor

N : banyak data

Adapun tabel interpretasi kelayakan validasi produk pengembangan sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kualifikasi Interpretasi Kelayakan Produk Pengembangan

No	Interval Mean Skor	Interpretasi
1	1,00 - 2,49	Tidak layak
2	2,50 – 3,32	Kurang layak
3	3,33 – 4,16	Layak
4	4,17 – 5,00	Sangat layak

b. Rumus analisis statistik angket respon siswa, sebagai berikut:³⁵

$$P = \frac{\sum f}{\sum y} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase

$\sum f$: Jumlah total jawaban skor

$\sum y$: Jumlah skor jawaban tertinggi

Adapun kriteria kemenarikan pada gambar tabel berikut:

Tabel 3.3 Kualifikasi Kemenarikan Media Pembelajaran

Persentase (%)	Keterangan
$85 \leq \text{skor} \leq 100$	Sangat menarik
$65 \leq \text{skor} \leq 84$	Menarik
$45 \leq \text{skor} \leq 64$	Cukup menarik
$0 \leq \text{skor} \leq 44$	Kurang menarik

2) Analisis data hasil tes

Pada uji coba lapangan, data diperoleh melalui angket serta hasil tes. Data uji coba lapangan yang diperoleh melalui skor *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui perbandingan hasil belajar kelompok uji coba lapangan yang diberikan perlakuan dan tidak. Tingkat perbedaan

³⁵ Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, sebagaimana dikutip oleh Heni Vidia Sari dan Hary Suswanto, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Mengukur Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Komputer Jaringan Dasar Program Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan*. Jurnal Pendidikan. Universitas Negeri Malang. No. 7 Juli 2017.

tersebut dapat dibandingkan dengan menggunakan rumus Independen t test sample dengan nilai taraf signifikan 0,05, sebagai berikut:³⁶

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{(n_x - 1)s_x^2 + (n_y - 1)s_y^2}{n_x + n_y - 2} \left(\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}}$$

Keterangan :

- t : nilai t hitung
- \bar{x} : rata-rata nilai kelas eksperimen
- \bar{y} : rata-rata nilai kelas kontrol
- n_x : banyaknya data kelas eksperimen
- n_y : banyaknya data kelas kontrol
- s_x^2 : variansi kelas eksperimen
- s_y^2 : variansi kelas kontrol

³⁶ A. Muhajir Nasir, *Statistik Pendidikan*, (Yogyakarta: Media akademi, 2016), hlm. 125.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Wawancara Dan Observasi

Sebelum melakukan pengembangan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah, terlebih dahulu peneliti melakukan wawancara kepada kepala sekolah, guru, dan siswa disertai dengan observasi untuk mengetahui keadaan di lapangan. Kegiatan wawancara dan observasi tersebut dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui kebutuhan produk pengembangan yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Wawancara yang pertama dilakukan kepada kepala sekolah yaitu Bapak Ahmad Haris Syafi', S.Ag. Berikut pemaparan hasil wawancara kepada Bapak Ahmad Haris Syafi', S.Ag selaku kepala sekolah:

“ ketika peneliti bertanya terkait kebutuhan sekolah dalam hal pembelajaran, kebutuhan yang sangat mendesak adalah media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi. Sesuai tuntutan keterampilan abad XXI bahwa guru yang professional harus mampu memanfaatkan perkembangan teknologi, namun realitanya, pemanfaatan media pembelajaran tersebut belum terselesaikan dengan baik. Sehingga saran saya untuk melakukan pengembangan terkait dengan media pembelajaran bisa berupa multimedia interaktif ataupun yang lain, disesuaikan dengan karakteristik siswa Madrasah Ibtidaiyah. Jika boleh saya memberi saran, untuk hasil pengembangan produknya dapat di aplikasikan pada siswa kelas V, karena berdasarkan informasi dari beberapa guru, menjaga suasana kelas kondusif di kelas V cukup sulit, sehingga hal tersebut merupakan tantangan bagi peneliti mampu mengembangkan produk pada kelas tersebut.”

Setelah melakukan wawancara kepada kepala sekolah, peneliti melakukan wawancara kepada guru kelas V yaitu Ibu Endang Ari Wahyuni, S.Pd. Berikut paparan data hasil wawancara:

“ketika peneliti bertanya terkait kebutuhan media pembelajaran yang sesuai dengan siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma’arif Kedungboto adalah multimedia interaktif. Dalam tanda kutip pengembangan disesuaikan dengan tingkat perkembangan siswa, bahasa mudah dipahami, disajikan dengan gambar yang menarik misalnya menggunakan gambar kartun. Selain itu dengan adanya multimedia interaktif sangat praktis untuk digunakan. Dapat digunakan secara *online* maupun *offline* pembelajaran di dalam kelas. Sehingga saran saya terkait produk pengembangan berupa multimedia interaktif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. karena kemampuan siswa dalam memberikan penjelasan secara sederhana maupun secara uraian masih belum mampu mencapai indikator dari keterampilan berpikir kritis. Terkait materinya saya sarankan konsep perpindahan kalor.”

Pernyataan tersebut dibuktikan oleh peneliti ketika melakukan observasi di dalam kelas. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran, hal tersebut dapat diketahui ketika siswa diberikan pertanyaan, siswa mengalami kesulitan dalam memberikan penjelasan sederhana dan membuat penjelasan lebih lanjut. Di sela-sela melakukan observasi, peneliti melakukan wawancara kepada salah satu siswa secara random. Berikut pemaparan data hasil wawancara kepada siswa atas nama Bilqisthi:

“Pembelajaran membosankan, gambar yang dibuat bu guru kurang menarik, bahasanya terkadang sulit dimengerti sehingga membingungkan.”

Dari beberapa pernyataan di atas, peneliti melakukan pengembangan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto.

B. Deskripsi Multimedia Interaktif

Pengembangan multimedia interaktif merupakan media pembelajaran berupa aplikasi yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto pada konsep perpindahan kalor. Multimedia interaktif berbasis animasi disajikan dengan desain yang menarik. Multimedia interaktif berbasis animasi terdiri atas tiga aspek utama, diantaranya: bagian pendahuluan, isi dan penutup. Berikut ini pemaparan deskripsi produk yang dikembangkan oleh pengembang.

1. Bagian pendahuluan



Gambar 4.1 Tampilan Awal

Gambar diatas merupakan tampilan awal pada multimedia interaktif. Ketika siswa sudah siap melakukan pembelajaran, klik tombol belajar untuk memulai pembelajaran. Pada tampilan awal terdapat menu mute backsound,

menu tersebut digunakan untuk mengantisipasi siswa yang memiliki gaya belajar dengan suasana hening.



Gambar 4.2 Tampilan Menu

Tampilan menu disajikan untuk mempermudah siswa mencari pokok bahasan yang terdapat pada multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor.

2. Bagian isi

Adapun materi yang terdapat pada konsep perpindahan kalor meliputi empat hal yaitu pengertian perpindahan kalor, perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, serta radiasi. Berikut tampilan slide menu materi pada konsep perpindahan kalor:



Gambar 4.3 Pengertian Perpindahan Kalor

Gambar diatas merupakan tampilan tentang pengertian perpindahan kalor, untuk contoh pengaplikasian konsep perpindahan kalor terdapat pada slide berikutnya.



Gambar 4.4 Perpindahan kalor secara konduksi

Tampilan diatas menjelaskan tentang perpindahan kalor secara konduksi, yang terdapat beberapa menu diantaranya: pengertian, perumpamaan, pengaplikasian, contoh beserta pengetahuan yang berkaitan dengan perpindahan kalor secara konduksi.



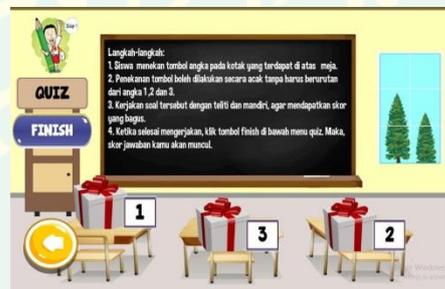
Gambar 4.5 perpindahan kalor secara konveksi

Tampilan perpindahan kalor secara konveksi muncul setelah mempelajari perpindahan kalor secara konduksi. Pada tampilan ini juga terdapat beberapa menu yang berkaitan dengan perpindahan kalor secara konveksi.



Gambar 4.6 perpindahan kalor secara radiasi.

Tampilan materi yang terakhir yaitu perpindahan kalor secara radiasi. Pada tampilan ini membahas tentang pengertian, contoh, beserta pengetahuan yang berkaitan dengan perpindahan kalor secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 4.7 Quiz

Tampilan ini berisikan beberapa soal evaluasi yang digunakan siswa untuk mengasah kemampuan berpikir kritis setelah melakukan pembelajaran. siswa diperkenankan untuk membuka kado hadiah tanpa harus berurutan, ketika selesai membuka kado yang berisikan soal dan dan menyelesaikannya, dapat menekan tombol finish untuk mengetahui skornya.

3. Bagian penutup



Gambar 4.8 Tampilan Profil Pengembang

Tampilan ini disajikan untuk mengetahui identitas pengembang.



Gambar 4.9 Tampilan penutup

Tampilan pada gambar diatas merupakan tampilan penutup yang menunjukkan identitas pengembangan produk, serta memuat dua tombol yaitu tombol exit dan tombol help.

C. Penyajian Data Validasi

Validasi hasil pengembangan produk diperoleh dari dua ahli dan praktisi pembelajaran, yaitu ahli konten/materi, ahli konstruk/media, dan praktisi pembelajaran. Berikut pemaparan hasil validasi pengembangan produk tersebut:

1. Hasil Validasi Ahli Konten/Materi

Penilaian uji validitas konten/materi dilakukan oleh Dosen Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah yang ahli di bidangnya yaitu Bapak Ahmad Abtokhi, M.Pd. Hasil validasi konten/materi berupa data kuantitatif dan kualitatif yang dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2.

a. Validasi konten/materi

Pemaparan data kuantitatif yang diperoleh dari hasil validasi ahli konten/materi disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Hasil Penilaian Konten/Materi Multimedia Interaktif

No	Aspek Penilaian	Skor	Skor Max	Xt	Interpretasi
1	Kesesuaian tujuan dengan kurikulum	5	5	5	Sangat layak
2	Kesesuaian materi dengan tujuan	5	5	5	Sangat layak
3	Kemutakhiran materi	4	5	4	Sangat layak
4	Pendeskripsian konsep atau teori	4	5	4	Sangat layak
5	Urutan/sintaks penyajian materi	5	5	5	Sangat layak
6	Kesesuaian cakupan materi dengan tujuan pembelajaran	5	5	5	Sangat layak
7	Kesesuaian kedalaman materi dengan tujuan pembelajaran	4	5	4	Sangat layak
8	Kemudahan memahami istilah dan formulasi	5	5	5	Sangat layak
9	Kesesuaian contoh atau ilustrasi dengan materi	4	5	4	Sangat layak
10	Kesesuaian durasi waktu dengan materi sajian	5	5	5	Sangat layak
11	Penggunaan ejaan dan tata bahasa penyajian	5	5	5	Sangat layak
12	Petunjuk latihan/ujian	5	5	5	Sangat layak
13	Kesesuaian cakupan soal dengan tujuan pembelajaran	5	5	5	Sangat layak
14	Kesesuaian domain soal dengan tujuan pembelajaran	5	5	5	Sangat layak
15	Distribusi butir soal berdasarkan domain soal	5	5	5	Sangat layak
16	Kesesuaian tingkat kesukaran soal dengan tujuan pembelajaran	5	5	5	Sangat layak
17	Distribusi butir soal berdasarkan tingkat kesukaran	5	5	5	Sangat layak
18	Kesesuaian soal ujian dengan waktu	5	5	5	Sangat layak

Lanjutan tabel 4.1 Hasil Penilaian Konten/Materi Multimedia Interaktif

	disediakan				
19	Balikan (ulasan) hasil latihan atau ujian	4	5	4	Sangat layak
	Jumlah	90	95	4,71	Sangat layak

Berdasarkan tabel diatas dapat dianalisis bahwa:

$$\begin{aligned}
 X_t &= \frac{\sum X_i}{N} \\
 &= \frac{90}{19} \\
 &= 4,71
 \end{aligned}$$

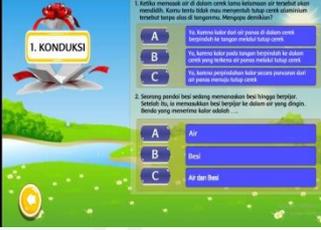
Skor rata-rata tingkat pencapaian multimedia interaktif berbasis animasi diperoleh skor 4,71. Skor tersebut dikonversikan dengan tabel konversi skala, skor tersebut tergolong pada interpretasi sangat layak. Akan tetapi, terdapat beberapa slide multimedia interaktif yang harus diperbaiki supaya sempurna.

b. Revisi Produk

Tabel 4.2 Revisi Produk Ahli Konten/Materi

No	Poin Yang Direvisi	Sebelum Revisi	Sesudah Direvisi
1	Pada slide kalor tidak sama dengan suhu, untuk pengertian kalor diganti dengan kalor atau panas adalah salah satu jenis energy		

Lanjutan tabel 4.2 Revisi Produk Ahli Konten/Materi

<p>2</p>	<p>Pada slide contoh konveksi, gambar asapnya belum ada</p>		
<p>3</p>	<p>Perhatikan nomor urutan pada contoh perpindahan kalor secara konduksi, terdapat nomor urut yang sama</p>		
<p>4</p>	<p>Pada slide biografi pengembang, fotonya kurang cling.</p>		
<p>5</p>	<p>Terkait Quiz, pilihan itemnya lebih baik dibuat 3 item pilihan agar lebih oke.</p>		

2. Hasil Validasi Ahli Konstruk/Media

Validasi ahli konstruk atau media yang dikembangkan, dilakukan oleh dosen PGMI yaitu Ibu Maryam Faizah, M.PdI. Berikut pemaparan hasil validasi konstruk/media pada tabel berikut:

a. Data Kuantitatif

Salah satu hasil validasi konstruk/Media terkait produk pengembangan yaitu berupa data kuantitatif berikut:

Tabel 4.3 Hasil Penilaian konstruk Multimedia Interaktif

No	Aspek Penilaian	Skor	Skor Max	Xt	Interpretasi
1	Deskripsi tentang produk multimedia	5	5	5	Sangat layak
2	Panduan penggunaan <i>software</i> multimedia	5	5	5	Sangat layak
3	Fasilitas bantuan	4	5	4	Sangat layak
4	Kemudahan instalasi dan konfigurasi	5	5	5	Sangat layak
5	Ketepatan penggunaan simbol navigasi media	4	5	4	Sangat layak
6	Kemudahan penggunaan tombol navigasi (<i>usebility</i>)	5	5	5	Sangat layak
7	Akurasi penelusuran dan tautan (<i>hyperlink</i>) materi	5	5	5	Sangat layak
8	Kualitas <i>interface</i>	5	5	5	Sangat layak
9	Konsistensi kualitas operasional program	4	5	4	Sangat layak
10	Reliabilitas operasional program dari bebas <i>error</i>	5	5	5	Sangat layak
11	Dukungan sistem operasi (<i>software</i>) diperlukan	4	5	4	Sangat layak
12	Dukungan <i>hardware</i> yang diperlukan	4	5	4	Sangat layak
13	Interaktivitas stimulus-responsif pengguna (<i>user</i>) dengan sistem	4	5	4	Sangat layak
14	Tata letak display (<i>screen</i>) media	5	5	5	Sangat layak
15	Fasilitas menu dalam media	5	5	5	Sangat layak
16	Akselerasi huruf, angka, dan simbol	5	5	5	Sangat layak
17	Kualitas visual (resolusi) grafik atau gambar	5	5	5	Sangat layak
18	Komposisi warna dan resolusi	5	5	5	Sangat layak
19	Kesesuaian warna teks dengan background	5	5	5	Sangat layak
20	Akselerasi teks, visual, audio dan animasi	5	5	5	Sangat layak
21	Kualitas audio narator	4	5	4	Sangat layak
22	Penggunaan bahasa dalam narasi	5	5	5	Sangat layak
23	Kualitas narasi dari bebas <i>noise</i>	5	5	5	Sangat layak
24	Sifat komunikatif dari narasi	5	5	5	Sangat layak

Lanjutan Tabel 4.3 Hasil Penilaian konstruk Multimedia Interaktif

25	Kesesuaian backsound dengan materi	5	5	5	Sangat layak
26	Pengaturan backsound	5	5	5	Sangat layak
27	Penggunaan resolusi animasi(pixel)	5	5	5	Sangat layak
28	Kesesuaian objek/animasi dengan materi	5	5	5	Sangat layak
29	Visualisasi objek atas konsep/abstrak materi	5	5	5	Sangat layak
Jumlah		138	145	4,7	Sangat layak

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh nilai mean 4,7. Skor tersebut diperoleh dari perhitungan rumus berikut:

$$\begin{aligned}
 Xt &= \frac{\sum Xi}{N} \\
 &= \frac{138}{29} \\
 &= 4,7
 \end{aligned}$$

Skor mean 4,7 termasuk pada interpretasi sangat layak, sehingga multimedia interaktif yang dikembangkan dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu pengaplikasian.

b. Revisi Produk

Tabel 4.4 Revisi Produk Ahli Konstruk/Media

No	Poin Yang Direvisi	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Perlu ditambahkan menu mute, untuk mengantisipasi gaya belajar siswa yang tidak bisa berisik		

Lanjutan Tabel 4.4 Revisi Produk Ahli Konstruk/Media

2	Buatlah buku petunjuk penggunaan untuk memudahkan siswa dalam mengaplikasikan multimedia interaktif berbasis animasi.	Belum ada	
3	Perlu ditambahkan tombol “Bantuan/Help” yang bisa menghubungkan pengguna dengan pengembang, jika mengalami kesulitan. Dapat dikoneksikan pada email atau kontak yang lain.		
4	Lebih baik menggunakan font yang tidak terlalu tebal, tapi menarik untuk anak-anak. Contoh font yang dapat digunakan adalah font Baar Metanoia (font yang digunakan pada buku siswa K-13). Hal ini untuk menghindari efek sesak dalam tampilan aplikasi.		

3. Hasil Validasi Praktisi Pembelajaran

Produk pengembangan multimedia interaktif berbasis animasi juga di validasi oleh Endang Ari Wahyuni, S.Pd selaku guru kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto. Pemaparan hasil validasi ditunjukkan melalui metode kuisiner dengan instrumen angket pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil Penilaian Praktisi Pembelajaran Multimedia Interaktif

No	Aspek Penilaian	Skor	Skor Max	Xt	Interpretasi
1	Deskripsi tentang produk multimedia jelas	5	5	5	Sangat layak
2	Panduan penggunaan multimedia mudah untuk dipahami	5	5	5	Sangat layak

Lanjutan Tabel 4.5 Hasil Penilaian Praktisi Pembelajaran Multimedia Interaktif

3	Rumusan tujuan jelas	5	5	5	Sangat layak
4	Panduan untuk meminta bantuan tersedia dengan baik	5	5	5	Sangat layak
5	Materi sesuai dengan topik bahasan	5	5	5	Sangat layak
6	Materi mendukung tercapainya tujuan pembelajaran	5	5	5	Sangat layak
7	Materi sesuai dengan kemampuan berpikir peserta didik	5	5	5	Sangat layak
8	Materi sesuai dengan IPTEK saat ini	5	5	5	Sangat layak
9	Materi menjelaskan konsep sesuai tujuan pembelajaran	5	5	5	Sangat layak
10	Penyajian materi disusun secara berurutan	5	5	5	Sangat layak
11	Luas cakupan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	5	5	Sangat layak
12	Pemberian contoh atau ilustrasi mudah dimengerti	5	5	5	Sangat layak
13	Ejaan dan tata bahasa mudah dimengerti	4	5	4	Sangat layak
14	Media menyediakan petunjuk pengerjaan latihan	5	5	5	Sangat layak
15	Soal latihan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran	5	5	5	Sangat layak
16	Media pembelajaran mudah digunakan	5	5	5	Sangat layak
17	Tombol perintah memiliki tautan yang akurat	5	5	5	Sangat layak
18	Huruf, angka, dan simbol pada media ditulis dengan jelas	4	5	4	Sangat layak
19	Gambar visual pada media	4	5	4	Sangat layak
20	Kualitas audio	5	5	5	Sangat layak
21	Kualitas animasi	4	5	4	Sangat layak
22	Pewarnaan pada isi media	5	5	5	Sangat layak
Jumlah		106	110	4,8	Sangat layak

Skor mean pada tabel 4.5 diperoleh dari rumus berikut:

$$\begin{aligned}
 X_t &= \frac{\sum Xi}{N} \\
 &= \frac{106}{110} \\
 &= 4,8
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh skor mean 4,8. Hal tersebut menunjukkan bahwa produk yang telah dikembangkan termasuk dalam interpretasi sangat layak dan valid untuk digunakan.

D. Kemerarikan Multimedia Interaktif Berbasis Animasi

Persentase data yang diperoleh dari hasil uji coba multimedia interaktif berbasis animasi kepada 15 siswa kelas V A Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto disajikan dalam tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Kemerarikan Produk Menurut Siswa

No	Pernyataan	<i>f</i>	Skor Maksimal	P	Keterangan
1	Multimedia interaktif berbasis animasi menjadikan saya semangat untuk belajar	15	15	100%	Sangat menarik
2	Saya mudah memahami pelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif berbasis animasi	14	15	93%	Sangat menarik
3	Saya tidak mengobrol bersama teman ketika pembelajaran menggunakan multimedia interaktif berbasis animasi	11	15	73%	Menarik
4	Bahasanya mudah untuk dipahami	14	15	93%	Sangat menarik
5	Ukuran tulisannya jelas	14	15	93%	Sangat menarik
6	Soal latihan yang terdapat di multimedia interaktif berbasis animasi sangat sulit	12	15	80%	Menarik
Jumlah		80	90	89%	Sangat menarik

Berdasarkan hasil persentase kemerarikan produk diatas mencapai 89%, hal tersebut menunjukkan bahwa multimedia interaktif sangat menarik perhatian siswa ketika pembelajaran, sesuai dengan tabel 3.3 kualifikasi kemerarikan media pembelajaran.

E. Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

1. Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen

Berikut penyajian hasil perolehan nilai dari pelaksanaan *pre-test* dan *post-test* siswa kelas V A Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto pada uji coba lapangan pada tabel 4.7:

Tabel 4.7 Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen

No	Nama Siswa	Nilai	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	M.D.M.I	40	82
2	ZD	48	88
3	M.Z	54	78
4	D.A.N	36	84
5	M.A.A	48	90
6	B.R.W	44	72
7	A.D.T.D	39	92
8	A.A	70	90
9	H.D	68	92
10	M.F	42	96
11	A.Z.F	53	88
12	I.N.S	44	90
13	M.A.A.R	62	86
14	B.A	78	92
15	A.R	44	90
Rata-rata		51	87

2. Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

Hasil perolehan nilai *pre-test* dan *post-test* siswa kelas V B Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto pada uji coba lapangan disajikan pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

No	Nama Siswa	Nilai	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	D.V	60	80
2	S.F	44	70

Lanjutan Tabel 4.8 Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

3	M.Y.A.A	44	66
4	M.P.S	48	64
5	R.A.K	58	65
6	N.F.B	60	74
7	A.N	48	64
8	M.R.Z.Z	58	74
9	M.P.S	48	68
10	S.W	58	62
11	M.F	38	70
12	F.H	48	69
13	Q.I.Z	48	56
14	N.R.I	68	72
15	N.T.S.N	36	48
Rata-rata		51	67

Langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis uji t dua sampel berdasarkan data yang diperoleh dari nilai post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis dilakukan melalui perhitungan uji beda dengan taraf signifikan 0,05. Selain itu, perhitungan uji-t tersebut juga digunakan untuk membuktikan multimedia interaktif yang dikembangkan berpengaruh terhadap tingkat pertumbuhan kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep perpindahan kalor. Berikut langkah-langkah menggunakan rumus uji-t:

Langkah pertama, membuat H_a dan H_0

H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar antara siswa yang menggunakan produk dengan kelas yang tidak menggunakan produk berupa multimedia interaktif.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar antara siswa yang menggunakan produk dengan kelas yang tidak menggunakan produk berupa multimedia interaktif.

Hipotesis Statistik

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Langkah kedua, menghitung nilai thitung

Menghitung nilai rata-rata tiap variabel

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{x}_i}{n_x} = \frac{1310}{15} = 87$$

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{y}_i}{n_y} = \frac{1002}{15} = 67$$

Membuat tabel perhitungan:

Tabel 4.9 Perhitungan Uji-t Sampel Independent

Nilai kelas Eksperimen				Nilai Kelas Kontrol			
Nomor Responden	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	Nomor Responden	y	$y - \bar{y}$	$(y - \bar{y})^2$
1	82	-5	25	1	80	13	169
2	88	1	1	2	70	3	9
3	78	-9	81	3	66	-1	1
4	84	-3	9	4	64	-3	9
5	90	3	9	5	65	-2	4
6	72	-15	225	6	74	7	49
7	92	5	25	7	64	-3	9
8	90	3	9	8	74	7	49
9	92	5	25	9	68	1	1
10	96	9	81	10	62	-5	25
11	88	1	1	11	70	3	9
12	90	3	9	12	69	2	4
13	86	-1	1	13	56	-11	121
14	92	5	25	14	72	5	25
15	90	3	9	15	48	-19	361
	1310		535		1002		845

Menghitung nilai variansi tiap variabel

$$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n_x - 1} = \frac{535}{15-1} = \frac{535}{14} = 38,214$$

$$s_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n_y - 1} = \frac{845}{15-1} = \frac{845}{14} = 60,357$$

Menghitung nilai t hitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} t_{hitung} &= \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{(n_x-1)s_x^2 + (n_y-1)s_y^2}{n_x+n_y-2} \left(\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}\right)}} \\ &= \frac{87-67}{\sqrt{\frac{(15-1)38,214 + (15-1)60,357}{15+15-2} \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{15}\right)}} \\ &= \frac{20}{\sqrt{\frac{534,996 + 844,998}{28} \left(\frac{2}{15}\right)}} \\ &= \frac{20}{\sqrt{\frac{1379,994}{28} \left(\frac{2}{15}\right)}} \\ &= 7,8019 \end{aligned}$$

Langkah ketiga, Menentukan nilai t_{tabel}

Nilai taraf signifikan = 0,05

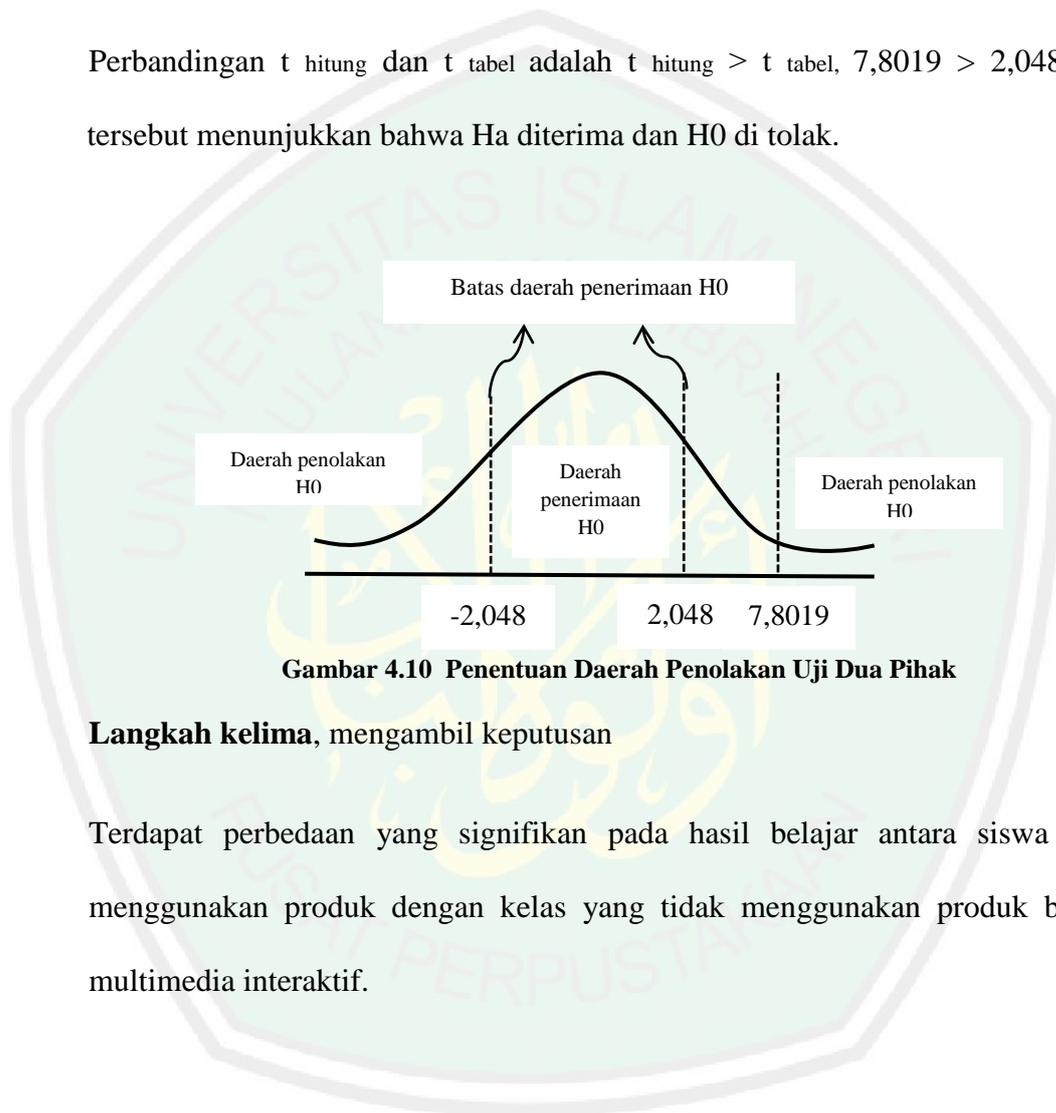
Nilai derajat kebebasan sebagai berikut:

$$dk = (n_x + n_y) - 2 = (15+15) - 2 = 28$$

jadi nilai $t_{\text{tabel}} = 2,048$

Langkah keempat, membandingkan t hitung dengan t tabel untuk mengetahui hipotesis H_a diterima atau ditolak

Perbandingan t hitung dan t tabel adalah t hitung $>$ t tabel, $7,8019 > 2,048$. Hal tersebut menunjukkan bahwa H_a diterima dan H_0 di tolak.



Gambar 4.10 Penentuan Daerah Penolakan Uji Dua Pihak

Langkah kelima, mengambil keputusan

Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar antara siswa yang menggunakan produk dengan kelas yang tidak menggunakan produk berupa multimedia interaktif.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Pembahasan Hasil Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Konsep Perpindahan Kalor

Pengembangan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor merupakan produk akhir dari pengembangan yang dilakukan oleh peneliti untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V di Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto. Materi yang dikembangkan pada multimedia interaktif adalah kompetensi dasar 3.6 yaitu menerapkan konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari pada kompetensi inti tiga, ranah kognitif. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Trilling dan Fadel bahwa menciptakan aktivitas belajar, terutama yang berkaitan dengan ranah kognitif sebagaimana Taksonomi Bloom, untuk belajar di abad ke-XXI seharusnya lebih mengedepankan pada kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.³⁷ Peneliti mengembangkan multimedia interaktif berbasis animasi menggunakan model pengembangan Lee and Owens. Berikut pemaparan data hasil pengembangan produk multimedia interaktif berbasis animasi pada konsep perpindahan kalor:

1. Tahap analisis, terdiri atas analisis kebutuhan dan analisis awal akhir.

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan, menetapkan tujuan pengembangan beserta prioritas kebutuhan. Kesenjangan

³⁷ Leli Halimah, *Keterampilan Mengajar Sebagai Inspirasi untuk Menjadi Guru yang Excellent di Abad ke-20* (Bandung: PT Refika Aditama, 2017), hal. 351.

yang terdapat pada kegiatan pembelajaran adalah keterbatasan media pembelajaran ranah kognitif berbasis abad XXI. Pernyataan tersebut diperoleh dari hasil wawancara kepada Kepala MI Ma'arif Kedungboto. Berdasarkan informasi yang diberikan, kelemahan guru kelas terdapat pada media pembelajaran ranah kognitif. Pembuatan media dengan memanfaatkan perkembangan teknologi sangat jarang diaplikasikan dalam pembelajaran.³⁸ Sehingga, ketika peneliti hendak minta izin penelitian disarankan untuk mengembangkan media pembelajaran dengan memanfaatkan perkembangan teknologi. Selain itu, secara tidak langsung dapat memotivasi guru untuk memanfaatkan perkembangan teknologi dalam membuat media pembelajaran. Pernyataan tersebut sesuai dengan Rosdiana, guru abad XXI dituntut untuk mampu mengembangkan keterampilan dalam membuat media pembelajaran berbasis ICT (*Information and Communication of Technologi*) yang akan digunakan dalam pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran akan tercapai.³⁹

Keleluasaan pemilihan materi sesuai dengan kompetensi dasar yang dikembangkan diberikan kepada peneliti, namun disarankan di kelas V. Hal tersebut dikarenakan, diantara semua kelas yang ada, banyak keluhan bahwa mengkondisikan kelas cukup sulit, sehingga tantangan bagi peneliti untuk memberikan media pembelajaran yang tepat supaya tujuan pembelajaran dapat tercapai. Upaya untuk mewujudkan tujuan pembelajaran harus

³⁸ Wawancara dengan Achmad Haris Syafi'i, Kepala MI Ma'arif Kedung Boto, tanggal 19 November 2019.

³⁹ Rosdiana, Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis ICT Dan Pengaruhnya Terhadap Tingkat Kelulusan Ujian Nasional Siswa Pada Sekolah Menengah Di Kota Palopo (Studi Kasus Di 5 Sekolah Menengah Di Kota Palopo). Al-Khwarizmi. IAIN Palopo. Vol.4 Maret 2016.

ditunjang oleh media yang sesuai dengan materi, strategi yang digunakan, dan karakteristik siswa.⁴⁰

Guru kelas V MI Ma'arif Kedungboto menjelaskan bahwa siswa kelas V akan dapat terkondisikan dengan baik jika terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan hasil observasi yang dilakukan peneliti di kelas V, guru menggunakan media pembelajaran berupa *power point* dengan metode ceramah. Siswa kurang terkondisikan dengan baik, tampilan yang terdapat pada *power point* kurang menarik, gambar yang terdapat pada *power point* kualitasnya kurang bagus, serta bahasa yang digunakan kurang jelas untuk dipahami, sehingga tujuan pembelajaran pada Kompetensi Inti III belum tercapai. Hal tersebut sesuai dengan hasil observasi di dalam kelas, ketika guru memberikan pertanyaan dasar maupun pertanyaan lanjutan di akhir penjelasan materi kepada siswa, tidak ada siswa yang menjawab. Ketika guru menanyakan terkait pemahaman materi yang sudah dijelaskan, siswa dengan kompak menjawab belum.

Tindakan lanjut yang dilakukan oleh guru adalah memberikan rangkuman yang ditulis di papan tulis, dilanjutkan dengan praktikum yang terdapat di lembar kerja siswa. Ketika melakukan kegiatan praktikum siswa lebih semangat daripada mendengarkan penjelasan materi sebelumnya. Sehingga, guru kelas V juga menyarankan supaya melakukan pengembangan

⁴⁰ Bagja Waluya, Teknik Pemilihan Media Pembelajaran ([http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR. PEND. GEOGRAFI/197210242001121-BAGJA WALUYA/MEDIA_PEMBEL.GEOGRAFI/Teknik_pemilihan_Media_Pembelajaran.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR._PEND._GEOGRAFI/197210242001121-BAGJA_WALUYA/MEDIA_PEMBEL.GEOGRAFI/Teknik_pemilihan_Media_Pembelajaran.pdf), diakses 23 November 2020 jam 12.05 wib)

media pembelajaran berbasis teknologi yang tepat pada kompetensi inti III, dikarenakan kompetensi inti IV sudah terdapat kegiatan praktikum pada buku lembar kerja siswa yang diberikan oleh sekolah kepada siswa.

Sesuai dengan kondisi di lapangan, peneliti melakukan pengembangan multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Pemilihan materi pengembangan sesuai dengan saran guru kelas, yaitu materi yang belum dipelajari. Penggunaan media pembelajaran yang dirancang sesuai dengan kebutuhan, tingkat ketidaksesuaian dengan tujuan pembelajaran berada pada skala kecil jika dibandingkan dengan jenis media pembelajaran yang siap pakai.⁴¹ Pemilihan peningkatan keterampilan berpikir kritis dikarenakan rendahnya tingkat pemahaman secara mendalam (tujuan keterampilan berpikir kritis) terkait materi pembelajaran yang dipelajari pada ranah kognitif. Pernyataan tersebut berdasarkan hasil observasi ketika guru memberikan pertanyaan dasar maupun lanjutan terkait ranah kognitif, siswa cenderung diam, dan guru yang memberikan penjelasannya. Selain itu, terlihat dari jawaban siswa ketika memberikan uraian penjelasan dan penerapan contoh penjelasan guru pada soal latihan belum tercapai sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi yang sesuai dengan keterampilan berpikir kritis.

Analisis yang selanjutnya yaitu analisis awal dan akhir. Analisis awal akhir merupakan analisis keseluruhan data sebelum dilakukan pengembangan

⁴¹ *Ibid.*

produk. Hasil pengembangan produk diharapkan tepat sesuai sasaran, sehingga tujuan pengembangan dapat tercapai. Pembelajaran saat ini berbeda dengan pembelajaran sebelumnya, dikarenakan masa pandemi covid-19, dan pembelajaran dilakukan secara daring, serta setiap tiga hari sekali pengumpulan tugas yang telah diberikan oleh bapak/ibu guru dengan memperhatikan protokol kesehatan. Penggunaan multimedia interaktif berbasis animasi sangat tepat digunakan dalam pembelajaran online masa pandemi covid-19 maupun offline di dalam kelas.

Produk dikembangkan sesuai tingkat perkembangan siswa dan mudah untuk digunakan. Produk yang dikembangkan oleh peneliti, berbentuk aplikasi yang dapat diaplikasikan menggunakan *handphone*, laptop, dan *computer*. Salah satu kriteria pemilihan media pembelajaran harus sesuai dengan keadaan latar atau lingkungan, sehingga fungsi media dalam kegiatan pembelajaran terlaksana dengan baik.⁴² Terkait dengan jaringan internet pada pembelajaran daring, siswa tidak mengalami kesulitan, fasilitas paket data telah disediakan oleh sekolah dan pemerintah selama pembelajaran masa pandemi berlangsung.

Materi yang terdapat pada produk pengembangan yaitu konsep perpindahan kalor, dimana kalor memiliki sifat yang abstrak. Selain itu, kalor merupakan salah satu jenis energi yang tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan. Sehingga, membutuhkan media pengantar bagi materi tersebut

⁴² Zainul Abidin, *Penerapan Pemilihan Media Pembelajaran*. Edcontech. Universitas Negeri Malang. Vol. 1 April 2016.

sebagai penjelas, supaya dapat tersampaikan dengan baik. Multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V di Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto merupakan inovasi media pembelajaran yang dikembangkan. Pemilihan tersebut berdasarkan beberapa kriteria diantaranya kesesuaian dengan tujuan, materi, fasilitas, gaya belajar, dan karakteristik siswa.

2. Tahap desain.

Langkah yang dilakukan oleh peneliti adalah membuat *storyboard* terkait menu, materi sesuai dengan kompetensi dasar yang dikembangkan, *backsound*, serta tampilan *background* disesuaikan dengan materi dan karakteristik siswa. Hal tersebut sesuai dengan prinsip desain pengembangan media pembelajaran diantaranya: pembatasan materi untuk menjaga kefokusannya dalam mencapai tujuan pembelajaran, penetapan target audiens, fitur-fitur yang akan ditampilkan, serta memberikan manfaat khusus bagi pengguna.⁴³

Pada tahap desain peneliti menyiapkan segala sesuatu yang diperlukan dalam proses pengembangan hingga proses pengaplikasian. Peneliti menyusun indikator berdasarkan Kompetensi inti dan kompetensi dasar disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Selanjutnya peneliti menyiapkan materi yang terdapat pada multimedia interaktif dengan teliti dan cermat, supaya tidak terjadi kesalahan. Penyajian materi disesuaikan

⁴³ Wandah Wibawanto, *Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif* (Penerbit Cerdas Ulet Kreatif: Jember, 2017), hal. 11.

dengan indikator keterampilan berpikir kritis memberikan penjelasan sederhana dan membuat penjelasan lebih lanjut. Pembatasan indikator tersebut sesuai dengan analisis kebutuhan kondisi di lapangan. Multimedia interaktif tersebut dilengkapi dengan quiz. Quiz tersebut di desain dengan tampilan yang menarik berupa kado hadiah, jika di klik akan muncul soal latihan. Soal latihan disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis, sehingga ketika siswa sudah menyelesaikan tugasnya siswa dapat mengetahui kemampuannya secara mandiri dengan klik tombol finish.

Selain itu tampilan animasi berupa kartun yang terdapat pada multimedia tersebut disesuaikan dengan kondisi lapangan. Tampilan animasi kartun guru wanita, menunjukkan bahwa realita di sekolah guru kelas V adalah seorang wanita yaitu bu Endang Ari Wahyuni S.Pd. Selain itu, animasi kartun siswa dipilih seorang laki-laki dikarenakan ketua kelas V adalah seorang siswa laki-laki. Kondisi animasi kartun ruang kelas tanpa adanya siswa di dalamnya, memiliki makna bahwa dunia ini berada pada masa pandemi covid-19, dimana pembelajaran dilakukan secara daring. Materi yang terdapat pada produk adalah konsep perpindahan kalor, sehingga tampilan *background* yang terdapat pada multimedia interaktif berbasis animasi berkaitan dengan perpindahan kalor, bentuk perpindahan kalor, atau gambar yang menunjukkan adanya perpindahan kalor. Ketika terdapat materi macam-macam cara perpindahan kalor, animasi kartun menggambarkan suasana yang menjadi salah satu contoh perpindahan kalor. Hal tersebut

menjadi salah satu keunggulan adanya multimedia interkatif yaitu menjangkau objek yang terlalu besar, menjadi lebih kecil.⁴⁴

Selain itu, peneliti juga menyiapkan angket validasi yang akan diberikan validator, praktisi pembelajaran beserta angket kemenarikan kepada siswa. Persiapan daftar pertanyaan wawancara terkait produk pengembangan beserta lembar observasi selama pengaplikasian media pembelajaran berlangsung juga dilakukan oleh peneliti. Indikator pernyataan pada angket tentu harus valid, sehingga penilaian terkait media tersebut valid. Indikator angket terkait multimedia interaktif berbasis animasi bersumber dari Sriadhi. Sriadhi adalah seorang pengembang instrumen penilaian multimedia pembelajaran yang sudah teruji tingkat validitas dan reliabilitasnya, sehingga representatif digunakan dalam pengukuran kevalidan media.⁴⁵

Pre-test beserta *post-test* yang digunakan sebagai tolok ukur kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep perpindahan kalor disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis memberikan penjelasan sederhana, dan membuat penjelasan lebih lanjut. Soal *pre-test* dan *post-test* terdiri atas 15 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Soal *pre-test* dan *post-test* memiliki tingkat kesulitan yang sama. Penyusunan soal *pre-test* dan *post-test* disesuaikan dengan karakteristik siswa dan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai yaitu peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Wardani,dkk yang menyatakan bahwa

⁴⁴ Ali Muhson, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi*. Jurnal pendidikan Akuntansi Indonesia, UNY. Vol. VIII Oktober 2010.

⁴⁵ Sriadhi, *Instrumen Penilaian Multimedia Pembelajaran* (Medan: 2018), hlm. 1.

kalimat yang digunakan pada soal sesuai dengan tingkat perkembangan peserta tes.⁴⁶ Selain itu, ketika melakukan wawancara pra penelitian praktisi pembelajaran memberikan saran, supaya soal latihan yang akan diberikan siswa disesuaikan dengan buku yang digunakan oleh sekolah serta buku PR tematik. Sehingga, penyusunan soal berdasarkan rekomendasi praktisi pembelajaran, dilanjutkan Uji kevalidan soal *pre-test* dan *post-test* melalui ahli validator konten/materi beserta kritik dan saran dosen pembimbing. Soal *pre-test* dan *post test* yang sudah valid, layak untuk digunakan sebagai tolok ukur kemampuan berpikir kritis siswa.

3. Tahap pengembangan.

Peneliti mengembangkan hasil *storyboard* yang telah dibuat untuk dijadikan produk. Materi yang terdapat pada konsep perpindahan kalor mengarah pada keterampilan berpikir kritis, sehingga tidak hanya menjawab pertanyaan apa, namun dapat menjawab pertanyaan mengapa, dan bagaimana. Tahap pengembangan dimulai dengan *download* gambar-gambar animasi yang memiliki kualitas gambar yang bagus, tidak pecah, menarik, memiliki warna yang kontras, tidak terlalu mencolok, sesuai dengan tema dan karakteristik siswa tingkat SD/MI. Pentingnya desain dalam media pembelajaran yang baik, komposisi, letak, dan tata warna serta unsur kesenirupaan menjadi salah satu faktor penyebab tercapainya tujuan

⁴⁶ Diah Ayu Putri Utami dan Naniek Sulisty Wardani, Pengembangan instrumen penilaian kognitif dalam pembelajaran Tematik kelas 5 SD. *Jurnal ilmiah kependidikan lentera*, UKSW Salatiga. Vol. 13 th 2020.

pembelajaran atau tidak.⁴⁷ Gambar yang telah di *download* tidak secara langsung digunakan, akan tetapi di *edit* melalui aplikasi *corel draw*. Pengeditan tersebut bertujuan supaya gambar yang terdapat pada tampilan multimedia interaktif disesuaikan dengan *storyboard* yang di desain oleh peneliti sesuai dengan perkembangan siswa SD/MI.

Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan multimedia interaktif berbasis animasi menggunakan aplikasi unity. Terkait konten serta tampilan media yang terdapat pada multimedia interaktif disesuaikan dengan storyboard yang telah dirancang sebelumnya, setelah itu format penyimpanan berupa Apk. Format aplikasi disesuaikan dengan kondisi di lapangan, siswa kelas V secara keseluruhan memiliki *handphone android*, sehingga ketika format berupa apk dapat di *download* selanjutnya di aplikasikan sesuai tombol perintah yang sudah di tunjukkan pada menu yang terdapat pada multimedia interaktif.

4. Tahap implementasi.

Sebelum mengimplementasikan produk terlebih dahulu dilakukan uji validitas produk. Uji Validitas merupakan pengujian ketepatan suatu instrumen dalam pengukuran.⁴⁸ Sebelum instrumen digunakan untuk pengujian suatu produk maka perlu dilakukan uji validitas, sehingga instrumen yang telah dibuat, layak untuk digunakan dan terpercaya mengukur

⁴⁷ Wandah Wibawanto, *loc.cit*.

⁴⁸ Dian Ayu Nugraheni Nurmala Sari, *Modul Uji Validitas dan Reliabilitas*. Universitas Diponegoro. Oktober 2018.

apa yang hendak di ukur.⁴⁹ Berdasarkan tahapan pada model pengembangan yang digunakan oleh peneliti, terlebih dahulu media pembelajaran harus dilakukan validasi sebelum di implementasikan.

a. Pembahasan Hasil validasi Ahli Konten/materi

Validasi yang dilakukan oleh ahli konten/materi digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan materi pada produk yang telah dikembangkan. Peneliti melakukan uji validasi terkait materi konsep perpindahan kalor yang terdapat pada multimedia interaktif berbasis animasi kepada H. Ahmad Abtokhi, M.Pd. Pemilihan ahli konten/materi oleh peneliti berdasarkan kriteria validator pada tabel 3.1. Berdasarkan hasil perhitungan angket untuk validator, interpretasi kelayakan multimedia interaktif berbasis animasi yang telah dikembangkan termasuk pada kualifikasi sangat layak dengan skor rata-rata 4,71 serta dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu pengaplikasian produk. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sriadhi menyatakan bahwa validasi konten multimedia yang layak untuk digunakan adalah media yang hasil penilaian validator mencapai kriteria layak atau sangat layak digunakan.⁵⁰

Menurut validator, materi yang terdapat pada media pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran yang tersusun pada kurikulum 2013 edisi revisi dan sesuai karakteristik siswa SD/MI kelas V. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Azhar Arsyad, bahwa media

⁴⁹ Iis Ernawati & Totok Sukardiyono, *Uji kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server*. Jurnal Universitas Negeri Yogyakarta. No.2 Vol.2 November 2017.

⁵⁰ Sriadhi, *op.cit.*, hlm. 4.

pembelajaran harus sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai yang dapat digambarkan pada bentuk tugas yang harus diselesaikan oleh siswa.⁵¹

Penyajian materi tentang konsep perpindahan kalor yang terdapat pada produk pengembangan berupa multimedia interaktif berbasis animasi disesuaikan dengan KI, KD, Indikator dan tujuan pembelajaran serta, melibatkan kejadian fakta yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari. Materi tersebut disajikan dengan memperhatikan kompetensi dasar yang diatur oleh pemerintah, dan memuat keterampilan abad XXI (keterampilan berpikir kritis) di dalamnya. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hidayah, dkk bahwa penggunaan media pembelajaran harus menyesuaikan materi dengan KI dan KD, serta tujuan pembelajaran karena akan berdampak pada pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran.⁵² pernyataan diperkuat oleh wati yang mengatakan bahwa media pembelajaran harus mengandung informasi yang akurat atau dapat dipercaya untuk menghindari kesalahpahaman siswa dalam menerjemahkan informasi.⁵³

Selain itu, salah satu faktor kevalidan konten/materi adalah penggunaan ejaan dan tata bahasa penyajian materi disesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik. Hal tersebut sesuai dengan manfaat multimedia interaktif yaitu menyampaikan pesan atau informasi dalam

⁵¹ Azhar Arsyad, *loc.cit.*

⁵² Wardatul Mawaddah, dkk., *Uji Kelayakan Multimedia Interaktif Berbasis Powerpoint Disertai Permainan Jeopardy Terhadap Motivasi Belajar*. Universitas Trunojoyo Madura. No.2 November 2019.

⁵³ *Ibid.*

kegiatan mengajar untuk tercapainya tujuan pembelajaran.⁵⁴ Faktor lain yang menjadikan multimedia interaktif valid dari segi konten/materi adalah evaluasi yang terdapat pada multimedia interaktif berbasis animasi disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai serta tingkat perkembangan siswa. Romiszowki berpendapat bahwa salah satu unsur multimedia berkualitas dari aspek materi adalah tingkat kesulitan soal disesuaikan dengan pengguna.⁵⁵ Pada produk yang dikembangkan terdapat balikan hasil evaluasi atau latihan, hal tersebut digunakan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa setelah mengaplikasikan produk pengembangan. Salah satu prinsip kevalidan evaluasi adalah konsekuensial, artinya memberikan dampak balik (*washback*) yang positif bagi siswa. Misalnya, mendapatkan nilai yang bagus dengan menggunakan produk yang dikembangkan atau sebaliknya.⁵⁶

b. Pembahasan hasil validasi ahli Konstruk/media

Berdasarkan hasil validasi ahli konstruk/media diperoleh skor rata-rata 4,7. Skor rata-rata tersebut masuk dalam interpretasi sangat layak, sehingga media pembelajaran tersebut telah layak untuk diaplikasikan sesuai dengan sasaran. Ahli konstruk/media produk yang telah dikembangkan adalah Maryam Faizah M,PdI. Salah satu dosen Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah yang ahli di bidang media pembelajaran.

⁵⁴ Azhar, *op.cit.*, hlm. 15.

⁵⁵ I Kadek Suartama, *Modul Evaluasi Dan Kriteria Kualitas Media Pembelajaran*. Universitas Pendidikan Ganesha. Januari 2016.

⁵⁶ Nunung Nuriyah, *EVALUASI PEMBELAJARAN: Sebuah Kajian Teori*. Jurnal Eduksos, IAIN Syekh Nurjati Cirebon. No 1, Januari-Juni 2014.

Menurut ahli konstruk/media, produk multimedia interaktif ini dinyatakan valid dan layak untuk di aplikasikan dikarenakan multimedia interaktif ini mudah untuk di aplikasikan dan juga sudah memenuhi karakteristik siswa tingkat SD/MI. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan beberapa aspek diantaranya:

(1) Multimedia interaktif berbasis animasi ini juga dilengkapi dengan buku panduan, sehingga memudahkan guru/siswa untuk mengaplikasikan multimedia interaktif. (2) Terkait tampilan gambar animasi sudah sesuai dengan karakter siswa tingkat SD/MI yang menyukai hal-hal yang berkaitan dengan kartun. Selain itu, kartun yang terdapat pada multimedia interaktif berbasis animasi mendukung suasana pembelajaran, diantaranya guru, siswa, dan bangku sekolah yang kosong. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran di masa pandemi dilakukan secara daring. Pada pembelajaran, animasi yang terdapat pada multimedia interaktif bermanfaat untuk menjelaskan konsep yang abstrak menjadi konkret, memperindah tampilan, serta mempermudah penggambaran dari suatu materi pembelajaran.⁵⁷

(3) Tulisan yang terdapat pada multimedia interaktif disesuaikan dengan jenis tulisan yang terdapat pada buku tematik kurikulum 2013 yaitu Baar Metanoia. Huruf baar metanoia merupakan salah satu jenis huruf sans serif. Huruf baar metanoia merupakan salah satu jenis huruf

⁵⁷ Munir, *op.cit.*, hal. 382-383.

sans serif. Tidak melelahkan mata pembaca merupakan keunggulan jenis huruf tersebut, sehingga aman digunakan sebagai bodytext karena memiliki tingkat kekontrasan sedang.⁵⁸ Selain itu ukuran judul dibuat lebih besar, hal tersebut digunakan untuk menarik perhatian siswa serta membedakan dengan teks yang lain.

(4) Terdapat tombol mute background, hal tersebut diberikan untuk mengantisipasi siswa yang memiliki gaya belajar menyukai ketenangan, dan tidak menyukai kebisingan. Hamzah menyatakan bahwa terdapat tiga tipe gaya belajar diantaranya gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik.⁵⁹ Menurut Bobbi De Porter dan Mike Hernacki, salah satu ciri gaya belajar auditorial adalah Lebih mudah memahami pembelajaran jika disertai musik. Lain halnya dengan siswa gaya belajar visual yang lebih menyukai ketenangan. Siswa dengan gaya belajar kinestetik, yaitu berorientasi pada fisik dan banyak bergerak. (5) Terdapat tombol help pada slide terakhir, tombol tersebut berfungsi untuk mempermudah siswa/guru ketika terdapat pertanyaan terkait dengan multimedia interaktif. Selain itu munculnya pertanyaan siswa terkait pembelajaran, secara tidak langsung membuktikan siswa memiliki keterampilan berpikir kritis sub indikator memfokuskan pertanyaan.⁶⁰

⁵⁸ Ilham Wahyu Kurniawan dan Asidigisianti surya Patria, *Analisis Layout Buku Tematik Kelas 5 Sekolah Dasar Tema 8*. UNESA. No. 07 Vol. 04 th. 2009. hal. 4.

⁵⁹ Yusri Wahyuni, *Identifikasi Gaya Belajar (Visual, Auditorial, Kinestetik) Mahasiswa Pendidikan Bung Hatta*. Universitas Bung Hatta. No.2 Vol. 10 th. 2017.

⁶⁰ Reny Nugraheny Sunardjo, dkk. *loc.cit*.

Secara keseluruhan multimedia interaktif sudah memenuhi kriteria kelayakan dan valid dari segi kinerja program yang secara mudah dapat di aplikasikan, baik menggunakan *computer* dan *handphone*. Namun lebih mudah untuk diaplikasikan menggunakan *handphone* daripada *computer*, dikarenakan jika digunakan di *computer* atau laptop harus memiliki emulator terlebih dahulu. Pemilihan media pembelajaran yang tepat memudahkan siswa mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.⁶¹ Selain itu, terkait sistematika, estetika, kualitas audio mampu menghidupkan suasana proses pembelajaran, serta animasi yang terdapat pada multimedia interaktif menurut validator ahli konstruk/media sangat layak dan valid untuk dilanjutkan ke tahap pengaplikasian sesuai sasaran yang tepat.

c. Pembahasan hasil validasi praktisi pembelajaran

Pemaparan hasil validasi praktisi pembelajaran terhadap multimedia interaktif dinyatakan valid dan layak untuk digunakan pada pembelajaran dengan mencapai skor rata-rata 4,8 kualifikasi sangat layak untuk di aplikasikan. Menurut praktisi pembelajaran, multimedia interaktif sudah memenuhi kriteria kevalidan. Pernyataan tersebut di dukung oleh beberapa aspek diantaranya yaitu: terkait materi tentang konsep perpindahan kalor yang terdapat pada produk pengembangan sudah sesuai dengan KI, KD, dan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Selain itu,

⁶¹ Azhar Arsyad, *op.cit.*, hlm. 73.

keterampilan berpikir kritis yang hendak dicapai berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, hal tersebut sangat bermanfaat bagi siswa ketika menyelesaikan suatu permasalahan yang lain. Misalnya: ketika menyelesaikan suatu permasalahan, siswa akan mempertimbangkan dari beberapa aspek, dan berpikir secara logis bukan egosentris. Permendikbud No.103 tahun 2015 salah satunya memuat tentang: guru harus memotivasi siswa untuk memahami interkoneksi antar konsep, baik dalam mata pelajaran dan antar mata pelajaran serta diaplikasikan dalam dunia nyata sesuai dengan karakter pendidikan abad 21(keterampilan berpikir kritis).⁶²

Aspek berikutnya yaitu berkaitan dengan tampilan secara keseluruhan, tampilan yang disajikan pada multimedia interaktif dapat menarik perhatian siswa. Terdapat alur yang menarik untuk berimajinasi, siswa ketika hendak memulai pembelajaran ditanyakan terkait kesiapan untuk belajar, lalu diberikan suatu gambaran seperti pembelajaran di dalam kelas (*offline*) yang saat ini digantikan oleh pembelajaran daring. Kemudian, siswa diberikan gambaran pembelajaran *outdoor* yang berkaitan dengan konsep perpindahan kalor. Akhir pembelajaran diberikan quiz yang dikemas dalam bentuk hadiah dan ketika kotak hadiah telah dibuka secara keseluruhan, siswa akan mengetahui skor dari jawaban soal quiz tersebut melalui tombol finish. Ketika pembelajaran di desain dengan

⁶² Resti Septikasari dan Rendy Nugraha Frasandy, Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. Jurnal *Tarbiyah Al- Awlad*, Vol. VIII th 2018.

menarik, pembelajaran akan menyenangkan, dan ketika pembelajaran menyenangkan tujuan pembelajaran akan tercapai secara maksimal.⁶³

Setelah melakukan uji kevalidan produk, peneliti mengimplementasikan produk kepada siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedung Boto. Sebelum produk di implementasikan dalam skala yang besar, terlebih dahulu dilakukan uji coba produk dalam skala kecil, dengan tujuan memberi kritik dan saran tentang produk yang dibuat. Selanjutnya, dilakukan pengimplementasian produk hasil pengembangan dengan jumlah siswa dalam skala besar. Pengimplementasian produk dilakukan sesuai dengan saran guru kelas V yaitu dilakukan di dalam kelas, karena pembelajaran aktif di sekolah walaupun waktunya dibatasi.

5. Evaluasi.

Berdasarkan data yang diperoleh dari tahap pertama hingga tahap empat, dengan menggunakan produk pengembangan berupa multimedia interaktif mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto. Hal tersebut sesuai dengan hasil soal *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menunjukkan bahwa hasil *post-test* kelas eksperimen lebih tinggi daripada hasil *post-test* kelas kontrol.

⁶³ Zulvia Tri Nova, HAKIKAT BELAJAR DAN BERMAIN MENYENANGKAN BAGI PESERTA DIDIK. Jurnal *Al-Ta'lim*, IAIN Imam Bonjol Padang, No.3 November 2012.

B. Pembahasan Hasil Kemenarikan Multimedia Interaktif

Kemenarikan multimedia interaktif dapat dilihat dari hasil wawancara, observasi, serta angket respon siswa yang diberikan setelah pengaplikasian produk tersebut. Berdasarkan penilaian angket uji lapangan diperoleh persentase 89%, berada pada kualifikasi sangat menarik. Berikut pemaparan data yang menjelaskan bahwa multimedia interaktif menarik:

(1) Multimedia interaktif menumbuhkan semangat siswa untuk belajar. Hal tersebut dapat dilihat dari antusiasme seluruh siswa ketika pengaplikasian produk pengembangan. Siswa yang semangat dalam menggunakan multimedia interaktif menunjukkan bahwa produk tersebut menyenangkan. Hal tersebut sesuai dengan hasil wawancara kepada beberapa siswa kelas eksperimen yang dilakukan secara random menjelaskan bahwa multimedia interaktif bagus dan menyenangkan, dikarenakan disertai dengan audio, gambar animasi menarik, dan interaktifitas. Kemp dan Dayton mengidentifikasi manfaat adanya media pembelajaran salah satunya yaitu proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik, serta membangkitkan rasa keingintahuan siswa terhadap informasi yang dijelaskan.⁶⁴ Pendapat tersebut sesuai dengan Osman & Lee menyatakan bahwa pengembangan multimedia yang tepat dan baik akan memberikan pengaruh positif bagi guru dan siswa. Pengaruh tersebut dapat berupa proses

⁶⁴ Tim Pusdiklat Pegawai, *Modul Identifikasi Kebutuhan Belajar* (Depok: Pusdiklat Pegawai Kemendikbud, 2016), hal. 25.

pembelajaran lebih menarik, efektif dan efisien, lebih interaktif, dan menumbuhkan motivasi semangat belajar siswa yang baik.⁶⁵

(2) Berdasarkan hasil angket respon siswa, produk pengembangan multimedia interaktif membuat siswa mudah memahami materi dalam pembelajaran. Edgar Dale berpendapat bahwa sebuah media pembelajaran dibuat desain yang baik, dengan melibatkan grafis, audio, gambar animasi dan interaktifitas akan meningkatkan efektifitas penyerapan materi hingga 80-90%.⁶⁶ Pernyataan tersebut sesuai dengan teori belajar behaviorisme Ivan Pavlov, bahwa belajar merupakan interaksi stimulus respon. Artinya rangsangan yang ditangkap alat indera ketika proses belajar menimbulkan reaksi yang muncul ketika belajar.⁶⁷ Stimulus yang diberikan berupa multimedia interaktif berbasis animasi, sedangkan respon yang dimaksud yaitu untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

(3) Pengembangan multimedia interaktif dikembangkan sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa. Jenis media tersebut adalah media *by design*. Kelebihan jenis media tersebut yaitu ketidaksesuaian antara media dengan kebutuhan dan tujuan yang diharapkan berada pada kemungkinan kecil, jika dibandingkan dengan media yang sudah siap pakai.⁶⁸

(5) Multimedia interaktif yang dikembangkan mampu memperjelas informasi konsep perpindahan kalor yang bersifat abstrak. Multimedia interaktif

⁶⁵ Wardatul Mawaddah, *op.cit.*

⁶⁶ Wandah Wibawanto, *loc.cit.*

⁶⁷ Farida Nur Kumala, *loc.cit.*

⁶⁸ Bagja Waluya, *loc.cit.*

berbasis animasi dilengkapi dengan gambar animasi, audio, serta peta konsep yang bertujuan untuk mempermudah siswa dalam memahami secara mendalam terkait materi konsep perpindahan kalor. Pernyataan tersebut sesuai dengan manfaat praktis media pembelajaran yaitu penggunaan gambar, skema, grafik dan model mampu mengkonkretkan konsep-konsep yang bersifat abstrak.⁶⁹ Hal tersebut sesuai dengan tingkat perkembangan pengguna multimedia interaktif berbasis animasi yang berada pada tahap operasional konkret, bahwa pemikiran mereka berdasar pada pengalaman konkret, tidak terpusat pada egosentrisme.

(6) Ukuran tulisannya jelas, sehingga memudahkan siswa dalam membaca tulisan yang terdapat pada multimedia interaktif.⁷⁰ Pernyataan tersebut sesuai dengan hakikat media pembelajaran yaitu pengantar informasi yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran.⁷¹ Jika informasi dapat tersampaikan dengan baik dan jelas, tujuan pembelajaran akan tercapai, begitu pula sebaliknya.

(7) Soal latihan yang terdapat pada multimedia interaktif berbasis animasi tidak sulit untuk dikerjakan, sesuai dengan tujuan pembelajaran serta karakteristik siswa. Meskipun tidak sulit untuk dikerjakan, bukan berarti soal yang terdapat pada multimedia interaktif termasuk pada kualifikasi *Lower Order Thinking Skills* (LOTS). Hakikatnya soal berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) tidak harus sulit, akan tetapi kriteria soal berbasis HOTS menggunakan stimulus dan konteks yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal tersebut

⁶⁹ Ali Muhson, *loc.cit.*

⁷⁰ Yulyani Arifin, *Digital Multimedia* (Jakarta: PT Widia Nusantara, 2015), hlm. 33.

⁷¹ Ali Muhson, *loc.cit.*

bermanfaat untuk menambah wawasan dan pesan moral yang bersifat edukatif bagi siswa.⁷² Kemendikbud menjelaskan bahwa penyusunan soal yang HOTS disertai adanya informasi berupa stimulus baik berupa gambar, teks, tabel, serta informasi tentang kehidupan nyata. Dengan adanya stimulus tersebut siswa diminta untuk mentransfer pengetahuan dari berbagai konteks untuk dilakukan pengkajian ide dan informasi dengan kritis⁷³ Penilaian berbasis HOTS mengarahkan siswa untuk mampu berpikir kritis, berdasarkan jawaban yang diberikan oleh siswa dalam menyelesaikan soal, maka dapat diketahui tingkat kemampuan berpikir kritis siswa.

(8) Multimedia interaktif, dapat menunjang pembelajaran masa pandemi, dapat digunakan pada pembelajaran di dalam kelas maupun secara daring. Azhar Arsyad menjelaskan bahwa salah satu kriteria pemilihan media adalah media yang dapat digunakan di mana pun, dan kapan pun dengan peralatan yang tersedia di sekitarnya, serta mudah dipindahkan dan dibawa kemana-mana.⁷⁴

(9) Materi yang disajikan pada multimedia interaktif memberikan kesan mendalam dan jangka panjang. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil *post-test* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *post-test* kelas kontrol. Hal tersebut sesuai dengan argumen yang diberikan oleh guru, ketika

⁷² Tim Pusat Penilaian Pendidikan, *Panduan Penulisan Soal HOTS High Order Thinking Skills*. (Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan, 2019), hlm. 6.

⁷³ Diah Ayu Putri Utami dan Naniek Sulistya Wardani, *loc.cit.*

⁷⁴ Azhar Arsyad, *op.cit.*, hal. 73.

memberikan pertanyaan dasar dan pertanyaan lanjutan yang diberikan oleh guru secara sekilas, siswa mampu menjawab pertanyaan dengan benar.

(10) Materi yang terdapat pada multimedia interaktif sesuai dengan KI, KD, indikator dan tujuan pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan kriteria penting dalam pemilihan media pembelajaran bahwa isi informasi pengetahuan yang terkandung di dalamnya akurat dan baru.⁷⁵ Selain itu multimedia interaktif dilengkapi dengan buku petunjuk penggunaan, sehingga memudahkan siswa dalam menggunakan multimedia interaktif berbasis animasi.

C. Pengaruh Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Konsep Perpindahan Kalor untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V

Berikut pemaparan data yang menjelaskan bahwa multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V MI Ma'arif Kedungboto adalah:

(1) Materi yang terdapat pada multimedia interaktif dikembangkan sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis yaitu memberikan penjelasan sederhana, dan membuat penjelasan lebih lanjut. Indikator keterampilan berpikir kritis disesuaikan dengan indikator kompetensi dasar 3.6 yang ditetapkan oleh pemerintah. Sehingga, memudahkan siswa dalam menjawab soal evaluasi yang terdapat pada multimedia interaktif dan

⁷⁵ Sharon E Smaldino et al., *Instructional Technology an Media for Learning*, sebagaimana dikutip oleh Rosdiana, *Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis ICT dan Pengaruhnya Terhadap Tingkat Kelulusan Ujian Nasional Siswa Pada Sekolah Menengah di Kota Palopo (Studi Kasus Di 5 Sekolah Sekolah Menengah Di Kota palopo)*. Al-Khwarizmi, IAIN Palopo. No.1 maret 2016.

tercapainya tujuan pembelajaran. Materi konsep perpindahan kalor yang terdapat pada multimedia interaktif berbasis animasi dijelaskan secara sistematis, dilengkapi dengan contoh dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat diterima secara logis. Pernyataan tersebut sesuai dengan prinsip *Relevance* pada pemilihan media bahwa kesesuaian antara materi yang diajarkan dengan tujuan yang hendak dicapai, sehingga mudah untuk dipahami.⁷⁶ Sesuai dengan landasan filosofis pemanfaatan media dalam pembelajaran, bahwa tujuan pembelajaran akan tercapai, jika terdapat ketepatan materi pembelajaran yang teruji secara obyektif, empiris, serta relevan.⁷⁷

(2) Materi yang terdapat pada multimedia interaktif sesuai dengan taraf berpikir siswa, sehingga memudahkan siswa dalam memahami makna yang terdapat pada multimedia interaktif dan tercapainya tujuan pembelajaran yaitu peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Pernyataan tersebut sesuai dengan prinsip pemilihan media, yaitu kemampuan penggunaannya. Tingginya kegunaan media, tidak akan memberikan manfaat bagi pengguna yang tidak mampu dalam menggunakannya.⁷⁸

(3) Memberikan pengalaman menyeluruh dalam pembelajaran, sehingga mudah diterima secara logis oleh siswa. Siswa tidak hanya memahami konsep secara abstrak terkait konsep perpindahan kalor, namun dapat memahami

⁷⁶ Rika Lisiswanti, dkk., *Peranan Media Dalam Pembelajaran*. Jurnal Kesehatan, Universitas Lampung, No. 1 April th.2015.

⁷⁷ Tim Pusdiklat Pegawai, *Pendidikan dan Pelatihan Teknis Kegiatan Belajar Mengajar Bagi Pamong Belajar*. (Pusdiklat Pegawai Kemendikbud: Depok, 2016), hal. 13.

⁷⁸ Sungkono, "Pemilihan dan Penggunaan Media Dalam Proses Pembelajaran", Majalah ilmiah, Mei 2008. hal. 77.

secara konkret berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal tersebut sesuai dengan teori belajar Ausubel dan Novak terkait belajar bermakna, yaitu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif (meliputi fakta, konsep dan generalisasi), sehingga pembelajaran akan di ingat dalam jangka panjang.⁷⁹ Hal tersebut sesuai dengan tujuan keterampilan berpikir kritis menurut ellien jhonson yaitu pemahaman secara mendalam.⁸⁰

(4) Hasil analisis uji t dengan taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ yaitu $7,8019 > 2,048$. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga dapat membuktikan bahwa terdapat perbedaan tingkat keterampilan berpikir kritis pada konsep perpindahan kalor antara siswa yang menggunakan multimedia interaktif dan tidak.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis juga dapat dilihat dari perhitungan persentase indikator berpikir kritis siswa sebelum menggunakan multimedia interaktif berbasis animasi dan sesudahnya. Pada indikator memberi penjelasan sederhana, kemampuan berpikir kritis siswa sebelum menggunakan multimedia interaktif yaitu 60%, sesudahnya yaitu 92%. Memberikan penjelasan sederhana dapat dikatakan meningkat jika siswa mampu untuk memfokuskan pertanyaan dan menganalisis argumen dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan

⁷⁹ Nur Rahmah, *Belajar Bermakna* Ausubel. Jurnal *Al-Khwarizmi*, IAIN Palopo. Maret 2013.

⁸⁰ Resti Septikasari dan Rendy Nugraha Frasandy, *op.cit*.

sub indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis.⁸¹ Menurut guru kelas V, keterampilan memberikan penjelasan sederhana dapat meningkat karena terdapat media pembelajaran yang tepat, yang didalamnya terdapat pengidentifikasian materi, beserta argumen yang mendukung sehingga dapat diterima secara logis. Sehingga, ketika siswa diberikan soal yang berbeda dengan tingkat kesulitan yang sama, siswa dapat menjawab dengan benar. Hal tersebut terjadi karena ketercapaian tujuan berpikir kritis dalam pembelajaran yaitu pemahaman secara mendalam.

Pada indikator membuat penjelasan lebih lanjut kemampuan berpikir kritis siswa sebelum menggunakan multimedia interaktif yaitu 52%, sesudahnya yaitu 91%. Membuat penjelasan lebih lanjut meningkat jika siswa mampu mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi serta mengidentifikasi asumsi dengan baik.⁸² Menurut guru kelas V keterampilan berpikir kritis pada indikator membuat penjelasan lebih lanjut dapat berkembang dengan baik, dikarenakan siswa mampu mendefinisikan istilah pada konsep perpindahan kalor serta mampu menunjukkan contoh dan bukan contoh disertai penalaran implisit.

Adapun keunggulan multimedia interaktif sehingga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto diantaranya sebagai berikut: pengembangan multimedia interaktif disesuaikan dengan kompetensi dasar, indikator, serta tujuan pembelajaran yaitu peningkatan keterampilan berpikir kritis. Sehingga, ketika

⁸¹ Rina Nugrahenny Sunardjo, *op.cit.*, hlm. 137.

⁸² *Ibid.*

multimedia interaktif dikembangkan sesuai dengan kebutuhan, maka tujuan dari adanya pengembangan dapat tercapai. Senada dengan jenis media tersebut yaitu media *by design*, kelebihan media *by design* kemungkinan besar tujuan pembelajaran tercapai sesuai dengan harapan, dibandingkan dengan media yang siap pakai.⁸³ Sehingga, keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep perpindahan kalor dapat ditingkatkan dengan menggunakan multimedia interaktif yang dirancang khusus berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis.

Multimedia interaktif bermanfaat untuk menjelaskan konsep yang memiliki sifat abstrak. Dengan menggunakan multimedia interaktif, mempermudah untuk menjelaskan konsep perpindahan kalor, karena pada dasarnya kalor merupakan salah satu jenis energi, sehingga memiliki hukum kekekalan energi, yaitu tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan. Adanya multimedia interaktif memudahkan siswa untuk memahami konsep perpindahan kalor, karena penyajian materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari didukung dengan argument yang logis.

Bahasa yang digunakan disesuaikan dengan tingkatan anak SD/MI supaya mudah dipahami. Media pembelajaran berupa multimedia interaktif merupakan sebuah media pengantar informasi, supaya tujuan pemberian informasi dapat tersampaikan dengan benar, maka bahasa yang diberikan dapat dimengerti oleh orang yang menerima informasi. Sama halnya dengan

⁸³ Yulyani Arifin, dkk., *Digital Multimedia*, (Jakarta Barat: Bina Nusantara, 2015). hal. 106

multimedia interaktif, bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, penyajian materi menggunakan bahasa yang mudah dimengerti oleh siswa. Sehingga siswa mampu memahami serta pembelajaran bermakna. Hal tersebut sesuai dengan manfaat media pembelajaran yaitu mengatasi kesulitan pada proses pembelajaran.⁸⁴

Multimedia interaktif dapat menggambarkan objek yang terlalu bahaya di dalam lingkungan belajar sehingga dapat diterima secara logis. Materi yang terdapat pada produk pengembangan adalah konsep perpindahan kalor berkaitan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga ketika menunjukkan objek secara nyata akan terdapat beberapa peristiwa yang membahayakan jika tidak dalam pengawasan orang dewasa. Objek yang terlalu bahaya atau sukar untuk ditemui dapat dimunculkan pada lingkungan belajar siswa dengan menggunakan multimedia interaktif.⁸⁵ Misalnya; salah satu contoh konsep perpindahan kalor secara konduksi adalah gagang panci turut panas ketika merebus air, meskipun gagang panci tersebut tidak bersentuhan secara langsung dengan api kompor. Dengan demikian, adanya multimedia interaktif membantu siswa untuk mengetahui contoh perpindahan kalor secara konduksi disertai argumen yang mendukung terkait alasan mengapa peristiwa tersebut dapat terjadi berdasarkan konsep perpindahan kalor secara konduksi, tanpa harus membawa kompor, panci, dan air.

⁸⁴ Ali Muhson, *loc.cit.*

⁸⁵ Tejo Nurseto, *Membuat Media Pembelajaran yang Menarik*. Jurnal Ekonomi & Pendidikan: UNY. No. 1 April th 2011.

Tampilan multimedia interaktif yang berbasis animasi kartun, sehingga mampu menarik perhatian siswa untuk fokus dalam pembelajaran dan memiliki rasa keingin tahuan yang tinggi. Hal tersebut sesuai dengan keunggulan penggunaan pada animasi yaitu membuat suatu multimedia lebih menarik dan mendapatkan perhatian yang lebih sehingga meningkatkan minat audiens dalam belajar.⁸⁶ Selain itu, Konten atau materi yang terdapat pada multimedia interaktif berkaitan dengan hal-hal yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari, sehingga mampu menelaah materi dengan logis dan pembelajaran menjadi bermakna.

⁸⁶ Yulyani Arifin, dkk., *op.cit.*

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan proses pengembangan dan pembahasan berupa multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Produk multimedia interaktif yang dikembangkan menggunakan model pengembangan lee and owens, sudah memenuhi komponen media pembelajaran yang baik. Produk ini telah lulus uji validasi dari ahli konten/materi, ahli konstruk/media, dan praktisi pembelajaran. Ahli konten/materi diperoleh hasil rata-rata 4,7, ahli konstruk/media 4,71 dan praktisi pembelajaran 4,8. Dengan demikian, hasil validasi dari kedua ahli dan praktisi pembelajaran menunjukkan pada interpretasi sangat layak di implementasikan untuk mengetahui tingkat kemenarikan dan tingkat keterampilan berpikir kritis siswa.
2. Tingkat kemenarikan produk yang dikembangkan melalui angket, diperoleh hasil persentase 89% dengan kualifikasi sangat menarik. Selain itu, tingkat kemenarikan produk juga diperoleh berdasarkan data hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Multimedia interaktif dikatakan menarik karena materi disajikan sesuai tujuan pembelajaran serta karakteristik siswa. Selain itu tampilan di desain mulai

warna, jenis huruf, ukuran huruf, bahasa yang digunakan, serta gambar animasi kartun yang disesuaikan dengan karakteristik siswa sehingga pembelajaran menjadi menyenangkan dan menjadi pusat perhatian siswa.

3. Terdapat pengaruh signifikan dari multimedia interaktif pada konsep perpindahan kalor dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto. Pernyataan tersebut diperoleh berdasarkan perhitungan uji-t hasil uji coba lapangan kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dihitung secara manual menunjukkan hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $7,8019 > 2,048$. Hal ini dikarenakan materi pembelajaran pada multimedia interaktif disajikan sesuai KI, KD, indikator dan tujuan pembelajaran yang mudah dipahami. Selain itu, materi yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari serta dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam memberikan penjelasan secara sederhana maupun lebih lanjut terkait materi konsep perpindahan kalor yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diberikan saran sebagai berikut:

1. Multimedia interaktif yang sudah dikembangkan terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada konsep perpindahan kalor, sehingga produk dapat dikembangkan pada keterampilan abad XXI yang lain.

2. Bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan multimedia interaktif dengan menggunakan indikator keterampilan berpikir kritis menurut ennis secara keseluruhan, KD dan kelas yang berbeda serta dapat menjangkau sasaran yang lebih luas.
3. Bagi guru, media ini dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep perpindahan kalor karena sudah lulus uji validasi. Namun, guru juga dapat memodifikasi media yang lain secara lebih kreatif sehingga dapat memotivasi siswa untuk semangat belajar.



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainul. 2016. *Penerapan Pemilihan Media Pembelajaran*. Edcontech: Universitas Negeri Malang.
- Arifin, Yulyani. 2015. *Digital Multimedia*. Jakarta: PT Widia Nusantara.
- Ariyana, Yoki., dkk. 2018 *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan Kemendikbud.
- Arsyad, Azhar. 1997. *Media Pengajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Ayu Nugraheni Nurmala Sari, Dian. 2018. *Modul Uji Validitas dan Reliabilitas*. Universitas Diponegoro.
- Ayu Putri Utami, Diah dan Naniek Sulistya Wardani. 2020. *Pengembangan Instrumen Penilaian Kognitif Dalam Pembelajaran Tematik kelas 5 SD*. Lentera: UKSW Salatiga.
- Ayu Rahma Illahi, Tiara., dkk. 2018. *Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Pembelajaran Materi Jenis-jenis Pekerjaan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis*. *Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian, Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*. No.3. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/PD/article/view/4251>
- Baharuddin. Esa Nur Wahyuni. 2015. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Crain, William. 2007. *Teori Perkembangan Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka penerbit.
- Djumhana, Nana. 2009. *Pembelajaran IPA MI*. Jakarta: Departemen Pendidikan Agama.
- Dwi Surdjono, Herman. 2017. *Multimedia Pembelajaran Interaktif Konsep dan Pengembangan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Ernawati, Iis & Totok Sukardiyono. 2017. Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Jurnal UNY*, (2).
- Halimah, Leli. 2017. *Keterampilan Mengajar Sebagai Inspirasi Untuk Menjadi Guru Excellent di abad ke-20*. Bandung: PT Refika Aditama.

- Hamdi, Syifaul. 2018. *Pengembangan Media Dengan Menggunakan Aplikasi Autoplay Untuk Pembelajaran IPA Pada Materi Cahaya Di Kelas IV*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Malang.
- Hidayah, Ratna., dkk. 2017. *Critical Thinking skill: Konsep dan Indikator Penilaian*. Jurnal: Taman Cendekia, Universitas Sebelas Maret. <http://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/tamancendekia/article/view/1945>
- Hunaepi. 2016. Kajian Literatur Tentang Pentingnya Sikap Ilmiah. Prosiding Seminar Nasional *Pusat Kajian Pendidikan Sains dan Matematika*, IKIP Mataram. https://www.researchgate.net/publication/326123260_KAJIAN_LITERATUR_TENTANG_PENTINGNYA_SIKAP_ILMIAH
- Jupri, Al., dkk. 2016. *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreativitas, Komunikasi, dan Kolaborasi dalam pembelajaran abad 21: Inovasi Pembelajaran Abad 21*. Prosiding Seminar Nasional: Pendidikan Dasar, Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, (2). <https://docplayer.info/54673714-Prosiding-seminar-nasional-pendidikan-dasar.html>
- Kadek Suartama, I. 2016. *Modul Evaluasi Dan Kriteria Kualitas Media Pembelajaran*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Kemendikbud. 2017. *Tematik Terpadu Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Lisiswanti, Rika dkk. 2015. Peranan Media Dalam Pembelajaran. *Jurnal Kesehatan: Universitas Lampung*, (1).
- Mawaddah, Wardatul dkk. 2019. *Uji Kelayakan Multimedia Interaktif Berbasis Powerpoint Disertai Permainan Jeopardy Terhadap Motivasi Belajar*. Universitas Trunojoyo Madura, (2).
- Muhson, Ali. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal pendidikan Akuntansi Indonesia: UNY*.
- Munir. 2012. *MULTIMEDIA Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nasir, Muhajir. 2016. *Statistik Pendidikan*. Yogyakarta: Media akademi.
- Nillam Wardathi, Amy dan Anangga Widya Pradibta. 2019. Kelayakan Aspek Materi, Bahasa, Dan Media Pada Pengembangan Buku Ajar Statistika Untuk Pendidikan Olahraga Di IKIP Budi Utomo Malang. *Jurnal IKIP Budi Utomo Malang*, (6).

- Nugraheny Sunardjo, Reny dkk. 2016. *Analisis Implementasi Keterampilan Berpikir Dasar dan Kompleks Dalam Buku IPA Pegangan Siswa SMP Kurikulum 2013 dan Implementasinya Dalam Pembelajaran*. Universitas Pendidikan Indonesia
- Nurhayati. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Animasi Flash Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Sistem Respirasi Manusia*. Skripsi tidak diterbitkan.Lampung: Fakultas Keguruan Ilmu pendidikan Universitas lampung.
- Nuriyah, Nunung. 2014. EVALUASI PEMBELAJARAN: Sebuah Kajian Teori. *Jurnal Eduksos: IAIN Syekh Nurjati Cirebon*. No 1.
- Nur Kumala, Farida. 2016. *Pembelajaran IPA SD*.Malang: PT Edieede Infografika.
- Nurseto, Tejo. 2011. Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan: UNY*, (1).
- Pratama Putri, Kharisma. 2017. *Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Pembelajaran IPA Materi Perubahan Kenampakan Bumi dan Langit Kelas IV SDN Klepu 04*. Skripsi tidak diterbitkan.Semarang: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang.
- Putri Amanda, Nofa. 2019. *Pengembangan Pembelajaran Media Interaktif Dalam Pengenalan Komunikasi Dasar Bahasa Inggris Berbasis Macromedia Flash Kelas V SD/MI*. Skripsi tidak diterbitkan.Lampung: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan lampung.
- Rahmah, Nur. 2013. Belajar Bermakna Ausubel. *Jurnal Al-Khwarizmi* : IAIN Palopo.
- Rosdiana. 2016. Penggunaan Media Pembelajaran berbasis ict dan pengaruhnya terhadap tingkat kelulusan ujian nasional siswa pada sekolah menengah di kota palopo (Studi kasus Di kelas 5 sekolah menengah di kota palopo). *Al-Khwarizmi: IAIN Palopo*.
- Schleicher, Andreas. 2015. *Four-Dimensional Educational The competencies Learnes Need To Succeed*. United States of America: Center for Curriculum Redesign.
- Septikasari, Resti dan Rendy Nugraha Frasandy. 2018. Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al- Awlad*.
- Sriadhi. *Instrumen Penilaian Multimedia Pembelajaran*. Medan.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan)*.Bandung: Alfabeta.

- Syah, Muhibbin. 2014. *Telaah Singkat Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sungkono. 2008. *Pemilihan dan Penggunaan Media Dalam Proses Pembelajaran*. Majalah ilmiah.
- Tim Pusat Penilaian Pendidikan. 2019. *Panduan Penulisan Soal HOTS High Order Thinking Skills*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan.
- Tim Pusdiklat Pegawai. 2016. *Modul Identifikasi Kebutuhan Belajar*. Depok: Pusdiklat Pegawai Kemendikbud.
- Tim Pusdiklat Pegawai. 2016. *Pendidikan dan Pelatihan Teknis Kegiatan Belajar Mengajar Bagi Pamong Belajar*. Depok : Pusdiklat Pegawai Kemendikbud.
- Tri Nova, Zulvia. 2012. HAKIKAT BELAJAR DAN BERMAIN MENYENANGKAN BAGI PESERTA DIDIK. *Jurnal Al-Ta'lim*: IAIN Imam Bonjol Padang.
- Van, Jan den Akker. 2013. *Educational Design Research*. Enschede: SLO.
- Vidia Sari, Heni dan Hary Suswanto. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Mengukur Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Komputer Jaringan Dasar Program Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan*. Jurnal Pendidikan. Universitas Negeri Malang, (1). <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/9734>
- Wahyu Kurniawan, Ilham dan Asidigisianti surya Patria. 2009. Analisis Layout Buku Tematik Kelas 5 Sekolah Dasar Tema 8. *UNESA*, (07).
- Wahyuni, Yusri. 2017. *Identifikasi Gaya Belajar (Visual, Audiotorial, Kinestetik) Mahasiswa Pendidikan Bung Hatta*. Universitas Bung Hatta, (2).
- Waluya, Bagja. *Teknik Pemilihan Media Pembelajaran* (http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR._PEND._GEOGRAFI/197210242001121-BAGJA_WALUYA/MEDIA_PEMBEL.GEOGRAFI/Teknik_pemilihan_Media_Pembelajaran.pdf, diakses 23 November 2020 jam 12.05 wib).
- Wibawanto, Wandah. 2017. *Desain dan Pemograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Jember: Penerbit Cerdas Ulet Kreatif.
- Widi Wisudawati, Asih dan Eka Sulistyowati. 2014. *METODOLOGI PEMBELAJARAN IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.

- W.Lee, William dan Diana L. Owens. 2004 . *Multimedia-Based Instructional Design: computer-based training, web-based training, distance broadcast training, performace-based solutions*.United States of America: Permisson of Pfeiffer.
- Wulandari, Berlina., dkk. 2019. Media Pembelajaran Interaktif IPA Untuk Sekolah Dasar Berbasis Multimedia. *Jurnal Teknik Informatika*, Universitas Ibn Khaldun Bogor, (1).
<https://scholar.google.com/citations?user=ATBnyjAAAAAJ&hl=en>
- Zubaidah, Siti. 2010. *Berpikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang Dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains*.*Jurnal Jurusan Biologi FMIPA: Universitas Negeri Malang*.
https://www.researchgate.net/publication/318040409_Berpikir_Kritis_Kemampuan_Berpikir_Tingkat_Tinggi_yang_Dapat_Dikembangkan_melalui_Pembelajaran_Sains

Lampiran-lampiran:

Lampiran I : Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id> email: fitk@uin-malang.ac.id

Nomor : 1330 / U n.03.1/TL.00.1/08/2020
Sifat : Penting
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian
25 Agustus 2020

Kepada
Yth. Ml Ma'arif Kedung Boto
di
Sidoarjo

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Munadhifah
NIM : 16140028
Jurusan : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI)
Semester-Tahun Akademik : Ganjil-2020/2021
Judul Skripsi : Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Animasi pada Konsep Perpindahan Kalor untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V MI Ma'arif Kedung Boto.
Lama Penelitian : Agustus 2020 sampai dengan Oktober 2020 (3 bulan)

diberi izin untuk melakukan penelitian di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan,

Dr. H. Agus Maimun, M. Pd

NIP. 196508171998031003

Tembusan:

1. Yth. Ketua Jurusan PGMI
2. Arsip

Lampiran II : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF SIDOARJO
MADRASAH IBTIDAIYAH MA'ARIF KEDUNGBOTO PORONG
STATUS : TERAKREDITASI A

NSM : 111235150075 NPSN : 60717016Akte Notaris : Munyati Sullam, SH.,MA No. 04/2013

Alamat : Jl. Masjid No. 03 KedungbokPorong- Sidoarjo. Telp. 085736077064

SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN TUGAS

Nomor: 127/B-4/0.17/MIM/XI/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Achmad Haris Syafi'i, S.Ag

Jabatan : Kepala Madrasah

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa:

Nama : Munadhifah

NIM : 16140028

Progam Studi: S-1/PGMI

Yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian di MI Maarif Kedungboto, pada tanggal 25

September 1 November 2020, dalam rangka melengkapi penyusunan skripsi yang berjudul:

**“ PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANIMASI
 PADA KONSEP PERPINDAHAN KALOR UNTUK MENINGKATKAN
 KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V MI MA 'ARIF
 KEDUNGBOTO”**

Demikian keterangan ini dibuat, untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Porong, 1 November 2020

Kepala Madrasah



ACHMAD HARIS SYAFI'I, S.Ag

Lampiran III : Bukti Konsultasi Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341)552398 Faximile (0341)552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id> email :fitk@uin_malang.ac.id

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Munadhifah
 NIM : 16140028
 Judul : Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Konsep Perpindahan Kalor Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Madrasah Ibtidaiyah Ma'arif Kedungboto
 Dosen Pembimbing : Agus Mukti Wibowo, M.Pd
 NIP : 19780707 200801 1 021

No	Tgl/ Bln/ Thn	Materi Bimbingan	TTD Dosen Pembimbing
1	03/04/2020	Soal pre-test, post-test, instrumen validasi, dan multimedia interaktif berbasis animasi	
2	16/08/2020	Hasil validasi soal pre-test, post test, dan multimedia interaktif berbasis animasi	
3	17/11/2020	Perbaikan abstrak, Bab III, Bab V, dan Kesimpulan	
4	19/11/2020	Perbaikan Bab V	
5	25/11/2020	Perbaikan Bab V dan Kesimpulan	
6	30/11/2020	Perbaikan abstrak alenia 1 dan perbaikan bab V perlu ditambahkan keunggulan multimedia interaktif berbasis animasi	
7	03/11/2020	Abstrak Arab-Inggris, serta mengirim form pendaftaran ujian skripsi	
8	04/12/2020	Tata penulisan dirapikan, kesalahan ketik diperbaiki	
9	07/12/2020	ACC untuk daftar Ujian Skripsi	

Malang, 07 Desember 2020
 Ketua Jurusan PGMI

Lampiran IV : Hasil Validasi Konten/materi

**INSTRUMEN PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF**
[Domain Konten/Materi Multimedia]

Nama Multimedia	: Multimedia Interaktif Berbasis Animasi Pada Konsep Perpindahan Kalor Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V
Pengembang	: Munadhifah
Institusi	: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan multimedia interaktif berbasis animasi pada konsep perpindahan kalor untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, pengembang bermaksud untuk mengadakan penilaian materi yang terdapat pada multimedia interaktif tersebut. Untuk itu dimohon Bapak mengisi instrumen penilaian dengan format di bawah, dengan tujuan untuk menilai kelayakan multimedia interaktif berbasis animasi pada domain konten atau materi, sehingga layak untuk digunakan. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Nama : ..Ahmad Abtokhi.....
Instansi : ..PGMI/Fisika UIN Malang.....
Pendidikan : ..S2 Pendidikan Sains.....
Alamat : ..Jl. Sumpil 2 Barat Pondok Kav. A5 Blimbing Malang.....

B. Petunjuk Pengisian

Kami mohon dengan hormat kesediaan penilai untuk memberikan jawaban pada setiap item dengan cara memberi tanda (v) pada satu jawaban yang paling sesuai, dengan opsi penilaian:

- 5 = sangat baik
- 4 = baik
- 3 = kurang baik
- 2 = tidak baik
- 1 = sangat tidak baik

C. Kriteria Penilaian

a. Konten/materi Multimedia

No	Aspek Penilaian	Opsi Jawaban					Catatan
		1	2	3	4	5	
1	Kesesuaian tujuan dengan kurikulum					X	
2	Kesesuaian materi dengan tujuan					X	
3	Kemutakhiran materi				X		
4	Pendeskrripsian konsep atau teori				X		
5	Urutan/sintaks penyajian materi					X	
6	Kesesuaian cakupan materi dengan tujuan pembelajaran					X	
7	Kesesuaian kedalaman materi dengan tujuan pembelajaran				X		
8	Kemudahan memahami istilah dan formulasi					X	
9	Kesesuaian contoh atau ilustrasi dengan materi				X		
10	Kesesuaian durasi waktu dengan materi sajian					X	
11	Penggunaan ejaan dan tata bahasa penyajian					X	

b. Evaluasi

No	Aspek Penilaian	Opsi Jawaban					Catatan
		1	2	3	4	5	
1	Petunjuk latihan/ujian					X	
2	Kesesuaian cakupan soal dengan tujuan pembelajaran					X	
3	Kesesuaian domain soal dengan tujuan pembelajaran					X	
4	Distribusi butir soal berdasarkan domain soal					X	

5	Kesesuaian tingkat kesukaran soal dengan tujuan pembelajaran					X	
6	Distribusi butir soal berdasarkan tingkat kesukaran					X	
7	Kesesuaian soal ujian dengan waktu disediakan					X	
8	Balihan (ulasan) hasil latihan atau ujian					X	

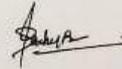
(Sumber: Sriadhi, 2018)

D. Lembar Kritik dan Saran

.....
Media dapat digunakan dalam pembelajaran, dan sudah memenuhi tujuan
 pembejalan secara umum

Malang,....15 September...2020

Penilai



.....Ahmad Abtokhi, M. Pd.....

NIP. 197610032003121004

Lampiran V : Hasil Validasi Ahli Konstruk/media

**INSTRUMEN PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF**
[Domain Konstruk Multimedia]

Nama Multimedia	: Multimedia Interaktif Berbasis Animasi Pada Konsep Perpindahan Kalor Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V MI Ma'arif Kedungboto
Pengembang	: Munadhifah
Institusi	: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan multimedia interaktif berbasis animasi pada konsep perpindahan kalor untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, pengembang bermaksud mengadakan penilaian konstruksi yang terdapat pada multimedia interaktif tersebut. Untuk itu dimohon Ibu mengisi instrumen penilaian dengan format di bawah, dengan tujuan untuk menilai kelayakan multimedia interaktif berbasis animasi pada domain konstruk/media, sehingga layak untuk digunakan. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Nama :Maryam Faizah.....
Instansi :UIN Malang.....
Pendidikan :S2 PGMI.....
Alamat Kantor :Jl.Gajayana no.50 Malang.....

B. Petunjuk Pengisian

Kami mohon dengan hormat kesediaan penilai untuk memberikan jawaban pada setiap item dengan cara memberi tanda (v) pada satu jawaban yang paling sesuai, dengan opsi penilaian:

- 5 = sangat baik
- 4 = baik
- 3 = kurang baik
- 2 = tidak baik
- 1 = sangat tidak baik

C. Kriteria Penilaian

a. Panduan dan Informasi

No	Aspek Penilaian	Opsi Jawaban					Catatan
		1	2	3	4	5	
1	Deskripsi tentang produk multimedia					X	
2	Panduan penggunaan <i>software</i> multimedia					X	
3	Fasilitas bantuan				X		

b. Kinerja Program

No	Aspek Penilaian	Opsi Jawaban					Catatan
		1	2	3	4	5	
1	Kemudahan instalasi dan konfigurasi					X	
2	Ketepatan penggunaan simbol navigasi media				X		
3	Kemudahan penggunaan tombol navigasi (<i>usebility</i>)					X	
4	Akurasi penelusuran dan tautan (<i>hyperlink</i>) materi					X	
5	Kualitas <i>interface</i>					X	
6	Konsistensi kualitas operasional program				X		
7	Reliabilitas operasional program dari bebas <i>error</i>					X	
8	Dukungan sistem operasi (<i>software</i>) diperlukan				X		
9	Dukungan <i>hardware</i> yang diperlukan				X		
10	Interaktivitas stimulus-responsif pengguna (<i>user</i>) dengan sistem				X		

c. **Sistematika, Estetika, dan Kualitas**

No	Aspek Penilaian	Opsi Jawaban					Catatan
		1	2	3	4	5	
Sistematika							
1	Tata letak display (<i>screen</i>) media					X	
2	Fasilitas menu dalam media					X	
3	Akselerasi huruf, angka, dan simbol					X	
Estetika							
4	Kualitas visual (resolusi) grafik atau gambar					X	
5	Komposisi warna dan resolusi					X	
6	Kesesuaian warna teks dengan background					X	
7	Akselerasi teks, visual, audio dan animasi					X	
Kualitas narasi dan audio							
8	Kualitas audio narrator				X		
9	Penggunaan bahasa dalam narasi					X	
10	Kualitas narasi dari bebas <i>noise</i>					X	
11	Sifat komunikatif dari narasi					X	
12	Kesesuaian backsound dengan materi					X	
13	Pengaturan backsound					X	
Kualitas animasi							
14	Penggunaan resolusi animasi(pixel)					X	
15	Kesesuaian objek/animasi dengan materi					X	
16	Visualisasi objek atas konsep/abstrak materi					X	

(Sumber: Sriadhi, 2018)

D. **Lembar Kritik dan Saran**

.....Multimedia interaktif' sudah layak untuk dilanjutkan ke tahap selanjutnya

Lampiran VI : Hasil Validasi Praktisi Pembelajaran

**INSTRUMEN PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF**
[Domain Praktisi Pembelajaran]

Nama Multimedia	: Multimedia Interaktif Berbasis Animasi Pada Konsep Perpindahan Kalor Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V MI Ma'arif Kedungboto
Pengembang	: Munadhifah
Institusi	: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan multimedia interaktif berbasis animasi pada konsep perpindahan kalor untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, pengembang bermaksud untuk mengadakan penilaian materi yang terdapat pada multimedia interaktif tersebut. Untuk itu dimohon Ibu mengisi instrumen penilaian dengan format di bawah, dengan tujuan untuk menilai kelayakan multimedia interaktif berbasis animasi pada domain praktisi pembelajaran, sehingga layak untuk digunakan. Atas kesediannya diucapkan terimakasih.

Nama :Endang Ari Wahyuni, S.Pd.....
Instansi :MI Ma'arif Kedungboto.....
Jabatan :Guru kelas V.....
Alamat :Dsn. Kedungturi rt.01 rw.01 Porong.....

B. Petunjuk Pengisian

Kami mohon dengan hormat kesediaan penilai untuk memberikan jawaban pada setiap item dengan cara memberi tanda (v) pada satu jawaban yang paling sesuai, dengan opsi penilaian:

- 5 = sangat baik
- 4 = baik
- 3 = kurang baik
- 2 = tidak baik
- 1 = sangat tidak baik

C. Kriteria Penilaian

No	Aspek Penilaian	Opsi Jawaban					Catatan
		1	2	3	4	5	
1	Deskripsi tentang produk multimedia jelas					X	
2	Panduan penggunaan multimedia mudah untuk dipahami					X	
3	Rumusan tujuan jelas					X	
4	Panduan untuk meminta bantuan tersedia dengan baik					X	
5	Materi sesuai dengan topik bahasan					X	
6	Materi mendukung tercapainya tujuan pembelajaran					X	
7	Materi sesuai dengan kemampuan berpikir peserta didik					X	
8	Materi sesuai dengan IPTEK saat ini					X	
9	Materi menjelaskan konsep sesuai tujuan pembelajaran					X	
10	Penyajian materi disusun secara berurutan					X	
11	Luas cakupan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran					X	
12	Pemberian contoh atau ilustrasi mudah dimengerti					X	
13	Ejaan dan tata bahasa mudah dimengerti				X		
14	Media menyediakan petunjuk pengerjaan latihan					X	
15	Soal latihan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran					X	
16	Media pembelajaran mudah digunakan					X	
17	Tombol perintah memiliki tautan yang					X	

	akurat					
18	Huruf, angka, dan simbol pada media ditulis dengan jelas				X	
19	Gambar visual pada media				X	
20	Kualitas audio					X
21	Kualitas animasi				X	
22	Pewarnaan pada isi media					X

(Sumber: Sriadhi, 2018)

D. Lembar Kritik dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Malang, 16 - 9 - 2020

Penilai

..... Bambang widi wahyuni, s.pd

NIP. -

Lampiran VII : Angket Kemenarikan Multimedia Interaktif Berbasis Animasi Oleh Siswa

ANGKET RESPON SISWA

Nama siswa : M. AFID Ardian Cahya
 Kelas : X S A
 No absen : 17
 Sekolah : M. MA. ARS. Widungbato

Halo! Bagaimana kabar kalian hari ini? Sudahkah belajar tentang konsep perpindahan kalor menggunakan multimedia interaktif berbasis animasi bersama bapak/ibu guru kalian? Sekarang berilah tanda centang (V) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapatmu. Jangan lupa kerjakan dengan jujur dan awali dengan basmalah! 😊



No	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Multimedia Interaktif berbasis animasi menjadikan saya semangat untuk belajar	✓	
2	Saya mudah memahami pelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif berbasis animasi	✓	
3	Saya tidak mengobrol bersama teman ketika pembelajaran menggunakan multimedia interaktif berbasis animasi	✓	
4	Bahasanya mudah untuk dipahami	✓	
5	Ukuran tulisannya jelas	✓	
6	Soal latihan yang terdapat di multimedia interaktif berbasis animasi sangat sulit		✓

Kritik dan saran:

Sangat bagus

.....

.....

.....

Lampiran VIII : Soal *Pre-test* dan *Post Test*

Soal *Pre-test*
48

Nama : *Qerla Indana Zulfa*
Kelas : *5*

Berilah basmalah ketika hendak mengerjakan!

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d secara mandiri!
Perhatikan gambar di bawah ini!



Pada gambar di atas terjadi proses perpindahan kalor, yaitu proses perpindahan kalor secara ... dan

- a. Konduksi dan radiasi
- b. Konduksi dan konveksi
- c. Konveksi dan radiasi
- d. Konduktor dan isolator

2. Peralatan memasak seperti panci dan wajan memanfaatkan perpindahan panas secara

- a. Konduksi
- b. Konveksi
- c. Radiasi
- d. Koleksi

3. Perhatikan gambar berikut!



Pada peristiwa tersebut terjadi perpindahan panas secara ...

- a. Konveksi, karena energi panas dan sendok logam berpindah ke tangan
- b. Konduksi, karena kalor dari air panas di dalam gelas berpindah ke tangan melalui sendok logam

- e. Konduksi, karena kalor pada tangan berpindah ke dalam gelas yang terkena air panas melalui sendok logam
 d. Radiasi, karena terdapat pancaran air panas ke tangan tanpa harus tersentuh oleh air panas

Salah satu contoh perpindahan kalor yang dapat di misalkan dengan sejumlah orang yang sedang bergotong-royong memindahkan suatu benda secara estafet yaitu ...

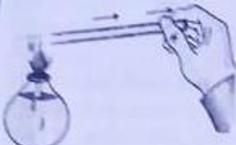
a.



c.



b.



d.



Seorang pandai besi sedang memanaskan besi hingga berpijar. Setelah itu, ia memasukkan besi berpijar ke dalam air yang dingin. Benda yang menerima kalor adalah ...

a. Air

c. Air dan besi

b. Besi

d. Tidak ada

6. Perhatikan peristiwa berikut!

- (1) Heni membuka ventilasi di rumahnya
- (2) Ana yang merjemur sepatunya di bawah terik matahari
- (3) Hendro merasakan hembusan angin dari laut ke darat pada waktu siang hari
- (4) Tangan budi merasakan panas ketika menyentuh panci berisi air mendidih

Peristiwa yang menunjukkan adanya perpindahan panas konveksi dialami oleh ...

a. Heni dan Ana

c. Ana dan Hendro

b. Heni dan Hendro

d. Hendro dan Budi

7. Ketika kita memasak air, air yang semula dingin, lambat laun akan mendidih. Hal ini disebabkan karena ...

a. Perpindahan kalor melalui zat padat yang mengalami perpindahan

b. Perpindahan kalor melalui aliran yang zat perantaranya ikut berpindah

c. Perpindahan kalor tanpa disertai zat perantara

d. Perpindahan kalor tanpa melalui zat padat dan tanpa zat perantara

3. Isilah tabel berikut ini dengan tepat!

No	Ciri-ciri perpindahan kalor secara konduksi	Ciri-ciri perpindahan kalor secara konveksi	Ciri-ciri perpindahan kalor secara radiasi
1			
2			
3			
4			

4. Ketika memasak air di dalam cerek lama kelamaan air tersebut akan mendidih. Kamu tentu tidak mau menyentuh tutup cerek aluminium tersebut tanpa alas di tanggamu. Hal ini karena tutup cerek tersebut akan terasa sangat panas jika disentuh. Mengapa tutup cerek turut panas, padahal tidak bersentuhan langsung dengan api kompor? Jelaskan!

5. Perpindahan kalor secara konveksi dapat diumpamakan dengan kegiatan memindahkan setumpuk buku dari satu tempat ke tempat lain. Apakah pernyataan tersebut benar? Jelaskan alasannya!

Kelas Eksperimen

Post Test
 92

Nama : BIGISTII A
 Kelas : V C (10A)

Bacalah basmalah ketika hendak mengerjakan!

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d secara mandiri!

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Ani sedang membantu ibunya memasak makanan kesukaannya yaitu opor ayam. Pada kegiatan memasak opor ayam terjadi proses perpindahan kalor, yaitu proses perpindahan kalor secara ... dan

- Konduksi dan radiasi
- Konveksi dan radiasi
- Konduktor dan isolator
- Konduksi dan konveksi

2. Peralatan setrika dan solder memanfaatkan konsep perpindahan panas secara

- Konveksi
- Konduksi
- Radiasi
- Koleksi

3. Perhatikan gambar berikut!



Pada peristiwa tersebut terjadi perpindahan panas secara

- Konveksi, karena energi panas dan sendok logam berpindah ke tangan
- Konduksi, karena kalor pada tangan berpindah pada sendok melalui api lilin
- Konduksi, karena kalor dari api lilin berpindah ke tangan melalui sendok logam
- Radiasi, karena terdapat pancaran api ke tangan melalui sendok logam

4. Salah satu contoh perpindahan kalor yang dapat dimisalkan dengan sejumlah orang yang sedang bergotong-royong memindahkan suatu benda secara estafet yaitu

a.



c.



b.



d.



5. Pada zaman dahulu ketika listrik belum ada, banyak orang yang menyetrika pakaian dengan setrika arang. Pada peristiwa tersebut energi kalor berpindah dari

a. Arang → setrika → pakaian
 b. Arang → pakaian → setrika
 c. Pakaian → setrika → arang
 d. Setrika → pakaian → arang

6. Perhatikan peristiwa berikut!

(1) Nelayan memanfaatkan angin darat untuk berlayar mencari ikan di laut
 (2) Petani menjemur padi yang telah ia panen ditengah terik matahari
 (3) Bu tini memanaskan sup ayam hingga mendidih
 (4) Sendok logam terasa hangat ketika anisa mengaduk teh hangat
 Peristiwa yang menunjukkan adanya perpindahan panas konveksi dialami oleh

a. Petani dan Bu Tini
 b. Bu Tini dan Anisa
 c. Nelayan dan Bu Tini
 d. Anisa dan Nelayan

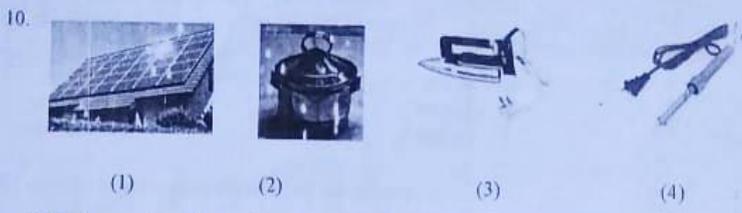
7. Ketika kita memasak air, lambat laun air akan muncul gelembung-gelembung yang mengeleg. Hal ini disebabkan karena

a. Air yang terlebih dahulu mendapatkan energi panas akan naik ke permukaan dan air yang berada di permukaan akan turun ke bagian bawah
 b. Air mendapatkan energi kalor secara hantaran dari api kompor kedalam panci
 c. Terjadi perpindahan kalor secara radiasi
 d. Terjadi pertukaran udara pada air sehingga terjadi penguapan

8. Salah satu jenis pekerjaan yaitu buruh pabrik. Pabrik-pabrik banyak terdapat di area perkotaan yang dapat menyebabkan pencemaran udara. Hal tersebut dikarenakan terdapat cerobong asap pabrik, yang digunakan untuk mengalirkan udara panas hasil pembakaran mesin pabrik ke lingkungan. Cerobong asap pabrik menerapkan prinsip perpindahan kalor. Perpindahan kalor tersebut yaitu

a. Radiasi
 b. Konduksi
 c. Konveksi
 d. Induksi

9. Diberikan ini pernyataan yang tidak tepat tentang jenis perpindahan kalor secara konveksi adalah
- a. Zat perantara pada proses perpindahan kalor secara konveksi berupa zat cair dan zat gas
 - b. Perpindahan kalor konveksi merupakan perpindahan kalor tanpa disertai perpindahan zat perantara
 - c. Salah satu contoh perpindahan kalor secara konveksi adalah peristiwa terjadinya angin darat dan angin 'aut
 - d. Perpindahan kalor secara konveksi merupakan perpindahan panas yang disertai dengan perpindahan partikel zat perantara



- Di antara gambar diatas, alat yang memanfaatkan konsep perpindahan kalor secara radiasi yaitu pada nomor
- a. (1)
 - b. (2)
 - c. (3)
 - d. (4)

11. Pernyataan yang tepat tentang perpindahan kalor secara radiasi, *kecuali*
- a. Perpindahan kalor tanpa memerlukan zat perantara
 - b. Perpindahan kalor tanpa harus bersentuhan dengan sumber energi kalor
 - c. Perpindahan kalor terjadinya dengan adanya pancaran panas
 - d. Perpindahan kalor memerlukan zat perantara
12. Contoh perpindahan kalor dengan cara radiasi, *kecuali*
- a. Pakaian kering saat di jemur dibawah terik matahari
 - b. Angin darat yang bertiup pada malam hari
 - c. Tubuh terasa hangat ketika berada di dekat api unggun
 - d. Makhluk hidup di bumi dapat merasakan panas matahari

13. Perhatikan tabel berikut!

No	Peristiwa Keseharian	Jenis perpindahan kalor
1	Gagang panci terasa hangat ketika memasak	Radiasi
2	Alas seterika menjadi panas menyeluruh ketika dihubungkan ke listrik	Konduksi
3	Tubuh terasa hangat ketika berada di dekat kompor yang	Konveksi

	menyala	
4	Terjadinya angin darat dan angin laut	Konveksi

Pasangan yang tepat antara peristiwa kescharian dan jenis perpindahan kalor pada tabel ditunjukkan oleh angka

- a. 1 dan 2
 - b. 1 dan 3
 - c. 2 dan 3
 - ~~d. 2 dan 4~~
14. Jika kemeja putih dijemur secara bersamaan dengan kemeja hitam maka
- a. Kemeja hitam akan lebih lama menjadi kering
 - b. Kemeja putih akan lebih lama kering
 - c. Kedua kemeja kering secara bersamaan
 - ~~d. Kemeja hitam lebih cepat menjadi kering~~
15. Perpindahan kalor secara pancaran juga disebut perpindahan kalor secara....
- a. konduksi
 - b. radiasi
 - c. konveksi
 - d. radiator
- B = 13

B. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

1. Saat sedang mengik iti upacara bendera, mengapa kita merasa panas ketika berada dibawah terik matahari? Jelaskan!

karena tubuh kita terkena pancaran matahari

2. Mengapa ketika malam hari sebaiknya mengenakan pakaian berwarna gelap daripada pakaian yang bewarna terang?

karena pakaian gelap menyerap panas tubuh sehingga tubuh merasa dingin

3. Amatilah gambar berikut!



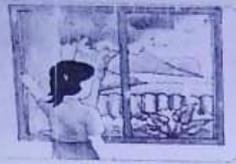
(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)

Berdasarkan konsep perpindahan kalor, gambar yang termasuk pada contoh jenis perpindahan kalor secara konveksi terdapat pada angka? Jelaskan mengapa gambar tersebut termasuk dalam jenis perpindahan kalor secara konveksi!

8

Angka 6 karena gambar tersebut gambar air yang mendidih disebabkan ketika air muncul di bagian yang menggelegak.
Angka 4 karena sirkulasi udara (perpindahan kalor aliran)

4. Ketika ibumu memindahkan sayur asem yang baru saja matang dari panci kedalam mangkuk. Ibumu tentu menyentuh gagang panci yang terbuat dari aluminium tersebut menggunakan alas. Hal ini karena gagang panci tersebut akan terasa sangat panas jika disentuh menggunakan tangan. Mengapa gagang panci itu panas, padahal tidak bersentuhan langsung dengan api kompor? Jelaskan!

8

karena kalor berpindah ke gagang panci (konduksi)

5. Perpindahan kalor secara konduksi juga disebut perpindahan kalor secara hantaran. Apakah pernyataan tersebut benar? Jelaskan alasannya!

8

ya, karena berpindah secara menghantar hanya kalor yang berpindah

Lampiran IX : Dokumentasi



Pengumpulan Tugas Kelas Kontrol



Pengumpulan tugas kelas kontrol



Pengumpulan Tugas Kelas Eksperimen



Pengumpulan tugas Kelas Eksperimen



Pengaplikasian produk pengembangan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Munadhifah
NIM : 16140028
Tempat, Tanggal Lahir : Sidoarjo, 02 Desember 1998
Fak./Jur./Prog. Studi : FITK/ PGMI/ PGMI
Tahun Masuk : 2016
Alamat Rumah : Desa Kedung Boto, Rt.08 Rw. 02
Kec. Porong Kab. Sidoarjo
No Tlp Rumah/ Hp : 0858 9647 1485
Alamat Email : dhifah212@gmail.com

B. Jenjang Pendidikan

Tahun 2004-2010 MI Ma'arif Kedung Boto
Tahun 2010-2013 SMP Negeri 2 Porong
Tahun 2013-2014 MA. Al-Fudlola' Porong
Tahun 2016-2020 UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Malang, 02 Desember 2020

Mahasiswa,

Munadhifah

NIM. 16140028