

Pengembangan Aplikasi Multimedia Interaktif Berbasis *Adobe Animate* pada Fase F Materi Tempering Cokelat

Yolanda Shakira Dasha*, Mauren Gita Miranti, Niken Purwidiani, Mein Kharnolis

Program Studi Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60231. Indonesia

*Corresponding Author: yolanda.21073@mh.unesa.ac.id

Article History

Received : June 16th, 2025

Revised : July 17th, 2025

Accepted : August 20th, 2025

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) hasil proses pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* pada materi keamanan pangan, 2) kelayakan materi dan media pembelajaran tersebut serta 3) respon peserta didik setelah menggunakan media interaktif berbasis *Adobe Animate*. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian R&D dengan menggunakan model 4D, dibatasi hingga tahap pengembangan. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi dan angket, yang dianalisis menggunakan skala *Likert*. Berdasarkan hasil analisis data, 1) Media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* yang dikembangkan dinyatakan dapat digunakan dalam pembelajaran. 2) Media dinyatakan sangat layak berdasarkan hasil penilaian dari ahli materi sebesar 0,817 dan dari ahli media sebesar 0,835. 3) Serta, respons peserta didik terhadap media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* dinyatakan sangat baik (97,0%) Dengan demikian, media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* pada materi tempering cokelat dinyatakan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Keywords: Multimedia Interaktif, *Adobe Animate*, Tempering Cokelat, Pengembangan 4D.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek penting dalam perkembangan individu dan masyarakat, dengan tujuan utama untuk mengembangkan potensi peserta didik dalam berbagai aspek kehidupan (UNESCO, 2015). Mengacu pada Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 1 Ayat 1, pendidikan merupakan usaha yang dilakukan secara sadar dan terencana untuk menciptakan lingkungan belajar yang mendukung perkembangan optimal potensi peserta didik. Pesatnya perkembangan zaman dan kemajuan teknologi menuntut pendidikan untuk tidak sekadar mempertahankan metode konvensional, melainkan terus melakukan inovasi dan penyesuaian. Penyesuaian baik dari segi pendekatan maupun media pembelajaran sangat diperlukan agar proses belajar mengajar mampu menjawab kebutuhan peserta didik yang semakin beragam dan dinamis. Kemajuan teknologi digital telah memunculkan berbagai inovasi pembelajaran yang mampu mengatasi keterbatasan pendekatan konvensional. Inovasi ini tercermin melalui pemanfaatan multimedia interaktif (MI) yang memungkinkan penyampaian materi secara menarik melalui perpaduan teks, gambar, audio, video, dan

animasi. Pendekatan ini tidak hanya menyajikan tampilan visual yang atraktif, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang fleksibel dan mendalam (Ally, 2020). Penyajian materi secara visual konkret membantu peserta didik memahami konsep abstrak atau kompleks dengan lebih mudah (Alqahtani & Khan, 2021). Teknologi ini juga mendorong motivasi dan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar (Taufiq & Abdullah, 2023). Kontribusinya terhadap efisiensi dan penguatan keterampilan kerja membuat multimedia interaktif relevan diterapkan pada pendidikan kejuruan (Rahmawati & Purnamasari, 2021).

Penerapan multimedia interaktif memegang peranan penting dalam membantu peserta didik memahami materi secara lebih mendalam, terutama ketika proses pembelajaran konvensional seperti buku teks atau ceramah belum mampu menyampaikan tahapan praktik secara menyeluruh. Konteks pendidikan kejuruan, khususnya bidang keahlian *Pastry & Bakery*, menuntut penguasaan keterampilan praktis seperti teknik tempering cokelat. Tahapan tempering cokelat dari pemanasan, pendinginan, hingga pengadukan memiliki keterkaitan erat dan harus dilakukan secara tepat. Penjelasan melalui berbagai format dalam multimedia interaktif

terbukti membantu siswa memahami serta mengingat urutan langkah praktik secara terstruktur dan efektif (Mayer, 2020).

Multimedia interaktif yang efektif membutuhkan perangkat lunak yang mendukung animasi dan simulasi nyata. *Adobe Animate*, sebelumnya dikenal sebagai *Macromedia Flash*, merupakan *software* animasi vektor dari *Adobe Systems* yang mendukung pembuatan media pembelajaran interaktif melalui integrasi teks, audio, video, serta navigasi logis (Yeh & Lan, 2020). Antarmuka *timeline* yang intuitif, kemampuan *scripting*, serta dukungan ekspor ke HTML5 Canvas dan format lainnya menjadikan *Adobe Animate* sesuai digunakan dalam pembelajaran daring maupun luring (Adobe Systems, 2021).

Adobe Animate bukan hanya alat animasi, tetapi juga platform yang memungkinkan pendidik dan pengembang merancang pengalaman belajar dinamis dan interaktif. Kemampuannya dalam memadukan grafis bergerak, audio, kontrol interaktif, dan logika pemrograman, *Adobe Animate* dapat membantu menciptakan materi pembelajaran yang lebih hidup dan mendekati praktik nyata. Keunggulan *Adobe Animate* terletak pada kemampuannya menyajikan materi secara interaktif, berbeda dari aplikasi presentasi atau editor video konvensional yang cenderung menyampaikan informasi secara linear tanpa keterlibatan pengguna secara aktif (Kurniawan, 2021). Yeh & Lan (2020) menjelaskan bahwa fleksibilitas serta fitur *scripting* dalam *Adobe Animate* memungkinkan pengembangan simulasi prosedural yang efektif untuk mendukung pembelajaran keterampilan praktis seperti tempering cokelat.

Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan PLP di SMKN 3 Kediri pada tahun 2024 selama empat bulan, ditemukan adanya penurunan hasil belajar siswa kelas XI Kuliner, terutama pada materi tempering cokelat. Temuan tersebut diperoleh dari perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test* yang mencerminkan rendahnya tingkat pemahaman siswa. Salah satu faktor penyebabnya adalah metode pembelajaran yang masih bersifat konvensional, di mana guru lebih banyak menggunakan ceramah satu arah dan meminta siswa mencatat tanpa didukung visualisasi atau simulasi praktik (Huda, 2020). Ketidakesesuaian metode tersebut dengan kebutuhan siswa SMK menjadi hambatan, karena mereka membutuhkan media pembelajaran yang

visual dan interaktif guna memahami keterampilan praktik secara konkret dan efektif.

Minimnya interaksi langsung dan kurangnya variasi metode pembelajaran menyebabkan rendahnya minat dan keterlibatan siswa. Penggunaan multimedia interaktif berbasis *Adobe Animate* menjadi solusi strategis karena mampu memvisualisasikan proses tempering cokelat secara detail dan runtut melalui animasi dan simulasi prosedural. Siswa dapat berinteraksi langsung dengan materi melalui fitur interaktif seperti tombol navigasi dan simulasi praktik, sehingga pemahaman dan keterampilan meningkat secara signifikan, sekaligus menjadikan pembelajaran lebih menarik dan relevan dengan dunia kerja (Neo, 2014). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi multimedia interaktif berbasis *Adobe Animate* untuk materi tempering cokelat di fase F. Inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan mutu pembelajaran di bidang kuliner SMK serta mendukung transformasi pendidikan abad ke-21 yang menekankan kreativitas, penguasaan teknologi, dan pembelajaran aktif.

METODE

Penelitian ini tergolong dalam jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D), yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk tertentu sekaligus menguji tingkat keefektifan dari produk tersebut (Sugiyono, 2019). R&D merupakan suatu pendekatan yang mencakup langkah-langkah sistematis dalam merancang, mengembangkan, serta menyempurnakan suatu produk agar dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan memberikan manfaat optimal bagi penggunaannya. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri atas empat tahap, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran), namun hanya dibatasi sampai pada tahap *develop*. Pemilihan model ini didasarkan pada pertimbangan efisiensi waktu dan tingkat kompleksitas yang relatif rendah pada tiap tahapannya.

Tahap *define* dilaksanakan melalui serangkaian analisis, meliputi analisis awal dan akhir, analisis karakteristik peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, serta perumusan tujuan pembelajaran. Pada tahap *design*, kegiatan yang dilakukan mencakup penyusunan instrumen

evaluasi seperti lembar validasi oleh ahli dan angket respon peserta didik berbasis skala *Likert*, pemilihan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate*, serta perancangan *storyboard*. Sementara itu, tahap *develop* mencakup pengembangan produk awal, pelaksanaan validasi oleh lima ahli materi dan lima ahli media, serta revisi produk berdasarkan masukan yang diberikan oleh para validator. Uji coba terbatas kemudian dilakukan terhadap 30 siswa kelas XI dari program keahlian Kuliner di SMK Negeri 3 Kediri guna memperoleh data mengenai respon peserta didik terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, validasi ahli, dan angket respon peserta didik. Data hasil validasi dianalisis menggunakan rumus *Aiken's V* untuk menentukan tingkat kelayakan.

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

V = indeks validitas *Aiken*
s = $r - l_0$
r = skor yang diberikan oleh penilai
l₀ = skor terendah pada skala penilaian
c = jumlah kategori dalam skala penilaian
n = jumlah penilai

Berikut aturan pemberian skor berdasarkan skala *Likert* oleh ahli validasi yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Aturan Pemberian Skor

Alternatif Jawaban	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Sumber: (Sugiyono, 2015)

Hasil dari perhitungan di atas kemudian digunakan untuk menentukan kelayakan media pembelajaran. Kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Konversi Nilai dari Skor Hasil Validasi

Koefisien Korelasi	Interpretasi Validitas
0,8-1	Sangat Layak
0,6-0,79	Layak
0,40-0,59	Cukup Layak
0,20-0,39	Tidak Layak
0,00-0,19	Sangat Tidak Layak

Sumber: (Saifuddin, 2012)

Sedangkan data hasil angket dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengetahui kategori respon siswa terhadap media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate*. Persentase respon peserta didik dihitung dengan menggunakan rumus (Muhsan, 2022).

$$P = \frac{F}{n} \times 100$$

Keterangan:

P = Presentase respon siswa (%)
F = Jumlah skor yang diperoleh dari seluruh responden
n = Skor maksimum yang diperoleh
X 100 = Digunakan untuk mengubah hasil menjadi bentuk presentase

Hasil dari perhitungan di atas kemudian digunakan untuk menentukan kepraktisan media pembelajaran. Kategori kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Konversi Nilai dari Skor Hasil Respon Peserta Didik

Tingkat Pencapaian (%)	Katrgori
0% - 20%	Sangat Tidak Baik
21% - 40%	Tidak Baik
41% - 60%	Kurang Baik
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

Sumber: (Muhsan,2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* yang dikembangkan untuk materi Tempering Cokelat peserta didik kelas XI program keahlian Kuliner di SMK Negeri 3 Kediri. Pengembangan dilakukan mengikuti tiga tahap pertama dari model 4D, yaitu *Define*, *Design*, dan *Develop*.

Tahap *Define* (Pendefinisian)

Peneliti melakukan identifikasi terhadap kebutuhan dan permasalahan dalam proses pembelajaran melalui kegiatan observasi serta wawancara dengan guru. Temuan menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran masih banyak menggunakan metode ceramah dan sangat terbatas dalam pemanfaatan media visual. Kondisi ini menyebabkan peserta didik menjadi kurang aktif, kurang konsentrasi, dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep utama, khususnya dalam materi keamanan pangan. Berdasarkan analisis karakteristik

peserta didik, diketahui bahwa peserta didik memerlukan media pembelajaran yang bersifat interaktif dan visual guna membantu pemahaman terhadap materi yang bersifat praktis dan prosedural. Hasil analisis materi dan rumusan tujuan pembelajaran kemudian menjadi dasar dalam penyusunan konten media secara terstruktur.

Tahap Design (Perancangan)

Tahap ini peneliti menyusun instrumen penilaian dan merancang multimedia interaktif

berbasis *Adobe Animate*. *Adobe Animate* dipilih karena dapat menyajikan materi secara visual dan runtut dengan kombinasi teks, audio, video, dan animasi memungkinkan representasi materi yang lebih konkrit dan mudah dipahami siswa. *Storyboard* disusun sebagai panduan dalam pengembangan media, yang terdiri atas tampilan cover, menu utama, petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, isi materi, quiz, hingga profil pengembang pada bagian penutup. Berikut merupakan hasil jadi media pembelajaran yang belum melalui revisi:

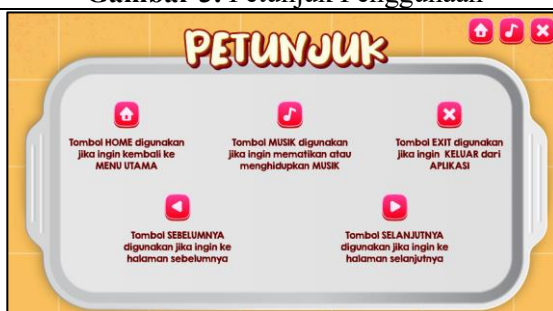
Gambar 1. Cover



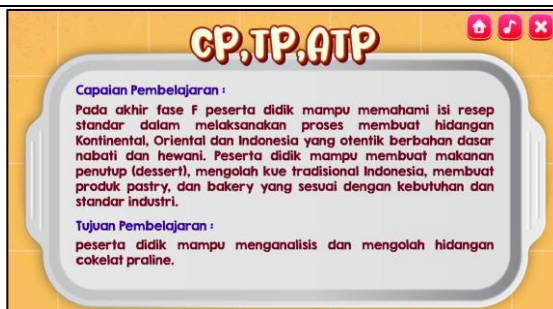
Gambar 2. Menu Utama



Gambar 3. Petunjuk Penggunaan



Gambar 4. CP & TP



Gambar 5. Materi

MATERI

Apa itu tempering coklat

Mengapa tempering itu penting

Ada berapa metode tempering coklat

Suhu tempering yang tepat berdasarkan jenis coklat

Alat dan bahan

Langkah - langkah tempering

Kesalahan umum dan tips and tricks



Mengapa tempering itu penting

Mengapa tempering itu penting?

Tanpa tempering, coklat bisa menjadi kusam dan berbutir. Proses tempering ini penting untuk coklat couverture karena mengandung mentega kakao yang tinggi, sehingga dapat memberikan hasil akhir yang mengkilap, memiliki tekstur yang lembut, serta membuat coklat lebih stabil dan tahan terhadap suhu. Tempering membantu membentuk kristal lemak kakao yang ideal dan bagus ketika coklat dicetak. Setelah melakukan tempering, coklat akan memiliki tekstur yang keras ketika memadat, bersifat stabil, dan menghasilkan bunyi "snap" ketika dipatahkan.

Mengapa tempering itu penting

Secara umum ada 2 jenis coklat, yaitu **couverture** dan **compound**. Sebelum mengolah produk coklat, coklat tersebut harus di tempering terlebih dahulu, khususnya untuk coklat jenis **couverture**.

Apa itu tempering coklat?

Tempering coklat merupakan proses pemanasan dan pendinginan terkontrol atau proses pengecilan partikel coklat dengan suhu tertentu, yang bertujuan untuk menstabilkan struktur kristal lemak kakao sehingga menghasilkan coklat yang memiliki kilau, tekstur lembut, dan tahan terhadap perubahan suhu. Proses ini menghasilkan coklat yang lebih tahan lama, mudah dibentuk, dan memiliki tampilan yang menarik.

Mengapa tempering itu penting

Berikut adalah penjelasan lebih rinci tentang setiap jenis kristal lemak kakao:

1. Tipe I (gamma I) : Kristal mentega kakao yang paling tidak stabil dan tidak diinginkan dalam coklat.



Sumber : Nutrition Refined

Mengapa tempering itu penting

2. Tipe II (alfa II) : Kristal mentega kakao yang juga tidak stabil dan cenderung mencair pada suhu yang lebih rendah daripada kristal beta.



Sumber : Nutrition Refined

Mengapa tempering itu penting

3. Tipe III (beta III) : Kristal mentega kakao yang relatif stabil, tetapi tidak sekuat kristal beta.



Sumber : Nutrition Refined

Mengapa tempering itu penting

4. Tipe IV (beta IV) : Kristal mentega kakao yang memiliki stabilitas yang lebih baik daripada α dan β' , tetapi kurang diinginkan daripada kristal beta.



Sumber : Nutrition Refined

Mengapa tempering itu penting

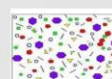
5. Tipe V (beta V) : Kristal mentega kakao yang paling diinginkan karena memberikan tekstur yang keras, mengkilap, dan pecah saat coklat mengeras.



Sumber : Nutrition Refined

Mengapa tempering itu penting

6. Tipe VI (super- β VI) : Kristal mentega kakao yang sangat stabil dan tahan terhadap perubahan suhu, tetapi juga tidak diinginkan karena dapat memberikan tekstur yang terlalu keras dan tidak mengkilap.


→


kristal coklat yang tidak di tempering kristal coklat yang di tempering

Sumber : Nutrition Refined

Mengapa tempering itu penting

Perbedaan

Kristal coklat yang tidak di tempering	Kristal coklat yang di tempering
- Kristal lemak terbentuk dalam bejana yang tidak stabil - Menyebabkan permukaan coklat tidak mengkilap - Mudah meleleh dan kurang tahan pada suhu - Berisiko mengalami blooming (terpisah lapisan putih lemak dipermukaan coklat)	- Kristal lemak terbentuk dalam bejana yang stabil - Menghasilkan permukaan coklat yang mengkilap - Tidak mudah meleleh dan lebih tahan terhadap suhu - Tidak mudah mengalami blooming (terpisah lapisan putih lemak dipermukaan coklat)

Ada berapa metode tempering coklat

Ada berapa sih metode tempering itu?
Metode tempering coklat pada umumnya ada 3, yaitu:

► Metode Au Bain Marie

Au Bain Marie merupakan teknik metode pelelehan coklat menggunakan panci perebusan ganda atau double boiler dan uap air yang dipakai. Dalam metode Au Bain Marie, coklat dilelehkan di atas mangkuk yang lebih besar daripada panci yang berisi air panas. Hal ini diperlukan agar air tidak masuk ke dalam lelehan coklatnya. Coklat harus diaduk terus agar tidak menggumpal.

Ada berapa metode tempering coklat

► Metode Injection (penyuntikan)

Metode **injection** ini umumnya melibatkan tiga tahapan melelehkan coklat hingga suhu tertentu, didinginkan hingga suhu yang lebih rendah, dan kemudian dipanaskan kembali ke suhu kerja. Coklat yang digunakan sebagai dalam metode ini haruslah coklat yang belum pernah dilelehkan sebelumnya dan masih dalam keadaan **tempered**.

Ada berapa metode tempering coklat

► Metode Tablier

Merupakan metode yang membutuhkan keterampilan tinggi. Untuk melelehkan coklat dengan metode ini diperlukan alat khusus, yaitu **work table** atau lempengan berbahan marmer (**marble slab**). Bahan ini dipilih karena ia memiliki sifat **thermal** yang baik, sehingga memudahkan proses penurunan suhu pada coklat.

Suhu tempering yang tepat berdasarkan jenis coklat

Ketika melakukan proses tempering, suhu adalah salah satu hal terpenting yang perlu diperhatikan. Pada proses tempering, kita perlu menaikan, menurunkan, lalu menaikan kembali suhu coklat. Suhu pun berbeda tergantung jenis coklat yang di temper:

Dark Chocolate	Milk Chocolate	White chocolate
Lelehkan hingga 45-50°C, dinginkan hingga 28-29°C, panaskan kembali ke suhu ruang 31-32°C	Lelehkan hingga 45-50°C, dinginkan hingga 27-28°C, panaskan kembali ke suhu ruang 30-31°C	Lelehkan hingga 45-50°C, dinginkan hingga 26-27°C, panaskan kembali ke suhu ruang 29-30°C

Alat dan bahan

Coklat yang ideal untuk proses tempering adalah coklat **couverture**. Coklat ini memiliki kandungan mentega kakao yang tinggi, biasanya minimal 31%, sehingga mudah meleleh dan menghasilkan tekstur yang lebih mengkilap setelah proses tempering. Proses tempering pada coklat **couverture** akan menghasilkan tekstur yang mengkilap, keras saat memadat, dan menghasilkan bunyi "**snap**" yang baik, baik untuk **dark chocolate**, **milk chocolate**, maupun **white chocolate**, sehingga sangat cocok untuk tempering. Coklat berkualitas tinggi akan memberikan hasil yang lebih stabil dan tahan lama setelah tempering. Sebaliknya hindari coklat **compound** yang menggunakan lemak nabati lain, karena tidak memerlukan proses tempering.

Alat dan bahan

2. Termometer

Termometer yang digunakan dalam proses tempering coklat harus memenuhi beberapa kriteria utama agar tempering dapat dilakukan dengan baik dan efektif. Termometer yang digunakan harus akurat, mampu mencapai suhu yang diperlukan untuk tempering (minimal 130 F atau 55 C), serta memiliki ketahanan yang baik terhadap suhu tinggi. Selain itu, penting juga untuk memilih termometer yang praktis dan mudah digunakan, seperti termometer digital atau termometer infra merah, yang dapat memberikan pembacaan suhu dengan cepat dan tepat

Alat dan bahan

3. Spatula

Spatula yang digunakan dalam proses tempering coklat sebaiknya terbuat dari bahan yang tidak bereaksi dengan coklat, seperti stainless steel atau silikon.

Alat dan bahan

4. Bowl

Bowl yang ideal dalam proses tempering coklat sebaiknya mempunyai ukuran yang cukup besar, bahan yang tahan panas seperti bowl dari stainless steel atau kaca tebal. Stainless steel dapat membantu coklat mendingin lebih cepat, sementara kaca tebal memberikan keamanan saat dipegang, serta permukaan yang mudah dibersihkan.

Alat dan bahan

5. Panci

Panci ganda (**double boiler**) atau panci yang dilengkapi dengan mangkuk tahan panas di atasnya sangat dianjurkan karena memungkinkan pemanasan yang lebih terkontrol dan mencegah coklat dari gasung atau terbakar. Panci sebaiknya terbuat dari bahan yang tahan panas, seperti stainless steel atau kuningan. Sebaliknya hindari penggunaan panci yang terbuat dari bahan yang rentan terhadap panas, seperti aluminium atau tembaga.

Alat dan bahan

6. Scraper

Scraper yang digunakan dalam proses tempering coklat harus memenuhi beberapa kriteria penting untuk memastikan hasil yang optimal. Kriteria tersebut meliputi bahan yang tahan panas, permukaan yang rata dan halus, serta bentuk yang memudahkan penyebaran coklat dengan baik.

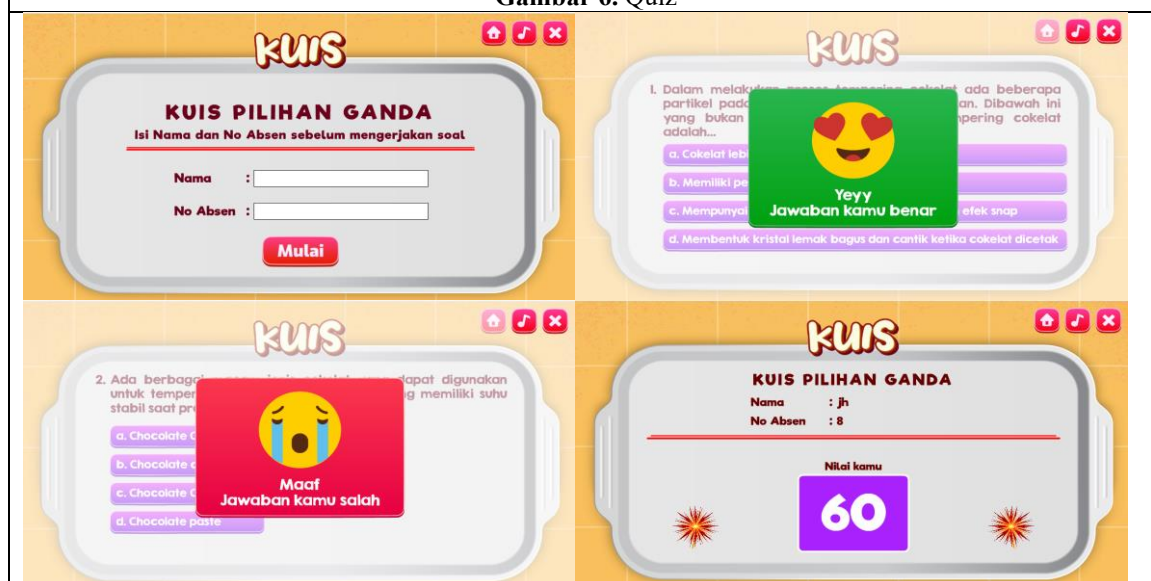
Alat dan bahan

7. Marmer atau granit

Marmer yang digunakan dalam proses tempering coklat harus memiliki permukaan yang dingin, halus, dan tidak berpori. Marmer berfungsi untuk membantu mendinginkan coklat yang telah dilelehkan dan menyebarkan dengan scraper agar suhunya merata, sehingga coklat menjadi lebih stabil



Gambar 6. Quiz



Gambar 7. Profil pengembang



Tahap Develop (Pengembangan)

Penelitian tahap ini bertujuan untuk mengembangkan media media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* pada materi Tempering Cokelat untuk siswa kelas XI program keahlian Kuliner di SMK Negeri 3 Kediri. Hasil pengembangan melalui model 4D (*Define, Design, Develop*) menunjukkan bahwa media yang dikembangkan layak digunakan dan mendapatkan respon yang sangat baik dari peserta didik.

1. Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh lima orang yang berperan sebagai *expert judgment*, terdiri

dari tiga dosen Universitas Negeri Surabaya dan dua guru dari SMK Negeri 3 Kediri. Proses validasi ini melalui beberapa tahapan, diawali dengan penyampaian draft awal materi pembelajaran oleh peneliti kepada para validator untuk memperoleh masukan dan saran perbaikan. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran tersebut, versi materi yang telah diperbarui kemudian ditinjau kembali oleh para ahli. Selanjutnya, mereka mengisi lembar validasi sebagai bentuk penilaian akhir terhadap kelayakan materi. Hasil validasi tersebut dianalisis menggunakan rumus *Aiken's V*, dan disajikan dalam bentuk Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Nilai Aiken V	Kriteria
1	Materi	0,791	Layak
2	Kualitas Materi	0,837	Sangat Layak
3	Bahasa	0,81	Sangat Layak
4	Penyajian	0,833	Sangat Layak
Rata-Rata Aiken V Keseluruhan		0,81775	
Kriteria Keseluruhan		Sangat Layak	

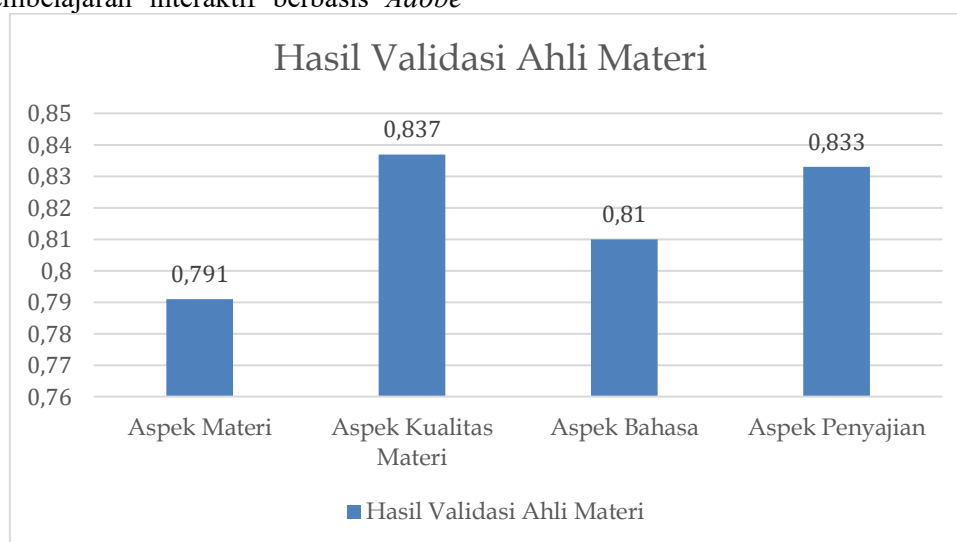
Berdasarkan hasil uji kelayakan, aspek kualitas materi memperoleh skor tertinggi yaitu 0,837 dengan kategori sangat layak, menunjukkan bahwa isi materi dapat menambah wawasan dan motivasi belajar siswa dan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran Tempering Cokelat serta kebutuhan belajar siswa. Temuan ini sejalan dengan Mayer (2021) dalam *Multimedia Learning* menekankan bahwa konten yang baik harus akurat, lengkap, dan terstruktur secara logis agar dapat memfasilitasi pembelajaran bermakna. Informasi yang disajikan dalam konteks nyata (kontekstual) akan lebih mudah dipahami dan diingat oleh peserta didik. Aspek bahasa memperoleh skor 0,81 dengan kategori sangat layak. Kalimat disusun secara komunikatif, tanpa istilah yang ambigu, dan menggunakan struktur bahasa yang jelas. Arsyad (2017) menekankan bahwa bahasa dalam media pembelajaran harus sederhana, efektif, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Penyajian dinilai dari sisi struktur tampilan, urutan penyampaian, visualisasi, dan integrasi elemen multimedia. Aspek penyajian memperoleh skor tertinggi yaitu 0,833 dengan

kategori sangat layak, hal ini didukung oleh temuan Munir (2017) menegaskan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis animasi dan audio-visual dapat meningkatkan motivasi belajar, retensi informasi, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Aspek materi memperoleh skor sebesar 0,791 yang tergolong dalam kategori layak. Berdasarkan keempat aspek yang dinilai, aspek materi memperoleh skor yang relatif lebih rendah dibandingkan aspek lainnya, meskipun masih termasuk dalam kategori layak. Skor yang lebih rendah ini disebabkan oleh konsistensi para validator dalam memberikan penilaian pada angka 4 yang berada dalam kategori baik selama proses validasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Ghanbari & Barati (2020) dalam penelitian mereka bahwa penilaian subjektif sering dipengaruhi oleh persepsi dan pengalaman pribadi evaluator dan evaluasi aspek materi lebih rentan terhadap interpretasi subjektif, terutama dalam hal relevansi dan kelengkapan isi, dibanding aspek penyajian atau bahasa. Hasil dari

keempat aspek tersebut memperoleh nilai rata-rata indeks *Aiken's V* sebesar 0,817. Nilai ini termasuk dalam kategori sangat layak. Berdasarkan hasil validasi dan didukung oleh teori serta penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa materi yang disusun dalam media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe*

Animate dinyatakan sangat layak dari segi isi, kualitas, bahasa, dan penyajian. Media ini sesuai untuk digunakan dalam proses pembelajaran materi tempering cokelat. Hasil validasi masing-masing aspek tersebut juga ditampilkan dalam bentuk diagram pada gambar yang tersedia.



Gambar 8. Gambar Diagram Validasi Materi

2. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi media dalam penelitian ini melibatkan lima orang ahli sebagai *expert judgment*, terdiri atas dua dosen dari Universitas Negeri Surabaya dan dua guru DKV dari SMK Negeri 3 Kediri. Proses validasi dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dengan pemberian media versi awal kepada para validator untuk memperoleh tanggapan dan

masukan. Setelah peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan, media hasil revisi kemudian dikaji ulang oleh validator. Pada tahap ini, masing-masing validator diminta untuk mengisi lembar validasi guna memberikan penilaian terhadap kelayakan media yang dikembangkan. Hasil penilaian dianalisis menggunakan rumus *Aiken's V* dan disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Media

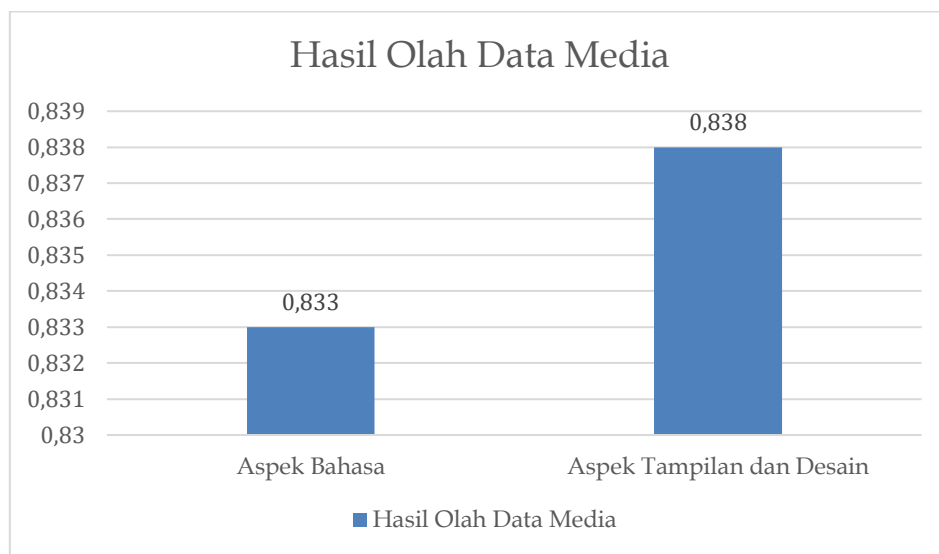
No.	ASPEK	NILAI AIKEN V	KRITERIA
1	Bahasa	0,833	Sangat Layak
2	Tampilan dan Desain	0,838	Sangat Layak
RATA-RATA AIKEN V KESELURUHAN		0,8355	
KRITERIA KESELURUHAN		Sangat Layak	

Berdasarkan Tabel 6 yang disajikan, hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa pada aspek bahasa memperoleh skor 0,833 dan aspek isi memperoleh skor 0,838. Dari keseluruhan aspek tersebut, diperoleh rata-rata nilai sebesar 0,835. Dengan demikian, media pembelajaran keamanan pangan yang disajikan melalui media pembelajaran berbasis *Adobe Animate*

dinyatakan sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran dari sisi media. Penelitian yang dilakukan oleh Lanos, dkk. (2024) yang menggunakan *Adobe Animate* untuk media pembelajaran gerak manipulatif pada siswa SD menunjukkan hasil validasi dari ahli materi dan media yang tinggi. Hal ini menegaskan bahwa media interaktif berbasis *Adobe Animate* mampu

menyajikan materi secara sistematis dengan dukungan audio visual serta interaksi animasi yang kuat, sehingga mampu meningkatkan

kualitas pembelajaran. Hasil validasi masing-masing aspek tersebut juga ditampilkan dalam bentuk diagram pada gambar yang tersedia.



Gambar 9. Gambar Diagram Validasi Media

3. Revisi

Saran yang diberikan oleh para validator selama proses validasi menjadi acuan utama dalam melakukan perbaikan terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Berdasarkan

hasil penilaian, terdapat beberapa saran dari ahli media yang perlu ditindaklanjuti dalam bentuk revisi. Rincian perbaikan tersebut disajikan pada Tabel 7 berikut

Tabel 7. Hasil Media Sesudah Revisi

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
CP, TP, ATP Capaian Pembelajaran : Pada akhir fase F peserta didik mampu memahami isi resep standar dalam melaksanakan proses membuat hidangan Kontinental, Oriental, dan Indonesia yang otentik berbahan dasar nabati dan hewani. Peserta didik mampu membuat makanan penutup (dessert), mengolah kue tradisional Indonesia, membuat produk pastry, dan bakery yang sesuai dengan kebutuhan dan standar industri. Tujuan Pembelajaran : peserta didik mampu menganalisis dan mengolah hidangan cokelat praline.	CP & TP Capaian Pembelajaran : Pada akhir fase F peserta didik mampu memahami isi resep standar dalam melaksanakan proses membuat hidangan Kontinental, Oriental, dan Indonesia yang otentik berbahan dasar nabati dan hewani. Peserta didik mampu membuat makanan penutup (dessert), mengolah kue tradisional Indonesia, membuat produk pastry, dan bakery yang sesuai Tujuan Pembelajaran : 1. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian dan tujuan tempering cokelat. 2. Peserta didik mampu menjelaskan macam-macam metode tempering cokelat.
MATERI - Apa itu tempering cokelat - Mengapa tempering itu penting - Ada berapa metode tempering cokelat - Suhu tempering yang tepat berdasarkan jenis cokelat - Alat dan bahan - Langkah - langkah tempering - Kesalahan umum dan tips and tricks	MATERI - Pengertian dan Tujuan Tempering - Kristal Cokelat - Macam-Macam Metode Tempering Cokelat - Suhu Tempering - Alat dan Bahan Tempering Cokelat - Langkah-Langkah Metode Tempering Cokelat - Kesalahan umum dan tips and tricks

Sebelum dilakukan perbaikan, penyajian materi capaian dan tujuan pembelajaran belum disusun secara spesifik dan mendalam, sehingga arah pembelajaran kurang terlihat jelas dan belum sepenuhnya menggambarkan kompetensi yang ingin dicapai oleh peserta didik.

Perubahan capaian dan tujuan pembelajaran disusun lebih spesifik dan terukur agar arah pembelajaran menjadi lebih jelas.

Sebelum direvisi, penyajian sub bab materi masih bersifat linier dan kurang interaktif, sehingga belum mendukung pengalaman belajar secara optimal.

Perubahan sub bab materi disajikan dalam bentuk poin-poin yang lebih terstruktur dan mudah dipahami.

Apa itu tempering coklat

Secara umum ada 2 jenis coklat, yaitu **couverture** dan **compound**. Sebelum mengolah produk coklat, coklat tersebut harus di tempering terlebih dahulu, khususnya untuk coklat jenis **couverture**.

Apa itu tempering coklat?
Tempering coklat merupakan proses pemanasan dan pendinginan terkontrol atau proses pengecilan partikel coklat dengan suhu tertentu, yang bertujuan untuk menstabilkan struktur kristal lemak kakao sehingga menghasilkan coklat yang memiliki kilau, tekstur lembut, dan tahan terhadap perubahan suhu. Proses ini menghasilkan coklat yang lebih tahan lama, mudah dibentuk, dan memiliki tampilan yang menarik.

Pada bagian ini, tujuan dari proses tempering coklat belum dijelaskan.

Pengertian dan Tujuan Tempering

1. Pengertian
Tempering adalah proses pemanasan, pendinginan, dan pemanasan ulang coklat hingga mencapai suhu stabil untuk menghasilkan struktur kristal lemak (**cocoa butter**) yang tepat. Tidak semua jenis coklat bisa ditemper. Karakteristik coklat yang cocok untuk tempering meliputi sebagai berikut: 1) Coklat dengan **cocoa butter** asli membentuk kristal β yang stabil saat didinginkan dengan benar, menghasilkan tekstur keras, mengkilap, dan tidak mudah meleleh di suhu ruang. 2) Tidak mengandung air atau zat tambahan berlebihan. 3) Masih dalam bentuk blok atau kancing (**button**). Sehingga jenis coklat yang cocok digunakan untuk tempering adalah coklat jenis **couverture**, karena mengandung persentase lemak kakao

Penambahan materi dilengkapi dengan penjelasan tentang pengertian dan tujuan tempering

Mengapa tempering itu penting?
Tanpa tempering, coklat bisa menjadi kusam dan berbutir. Proses tempering ini penting untuk coklat couverture karena mengandung mentega kakao yang tinggi, sehingga dapat memberikan hasil akhir yang mengkilap, memiliki tekstur yang lembut, serta membuat coklat lebih stabil dan tahan terhadap suhu. Tempering membantu membentuk kristal lemak kakao yang ideal dan bagus ketika coklat dicetak. Setelah melakukan tempering, coklat akan memiliki tekstur yang keras ketika memadat, bersifat stabil, dan menghasilkan bunyi "snap" ketika dipatahkan.

Pada bagian ini belum dijelaskan proses kristalisasi coklat, padahal hal tersebut penting untuk memahami dasar dari tempering.

Kristal Coklat

Kristal coklat dalam proses tempering merujuk pada struktur kristal lemak kakao (**cocoa butter**) yang terbentuk saat coklat didinginkan dengan cara tertentu. **Cocoa butter** dapat membentuk enam tipe kristal berbeda (disebut polimorf), tetapi hanya satu jenis kristal yang diinginkan dalam proses tempering, yaitu kristal β (**beta**) tipe V. Ketika coklat dilelehkan dan didinginkan, lemak kakao di dalamnya akan menyusun ulang diri menjadi bentuk kristal. Bentuk kristal inilah yang menentukan tekstur, tampilan, dan stabilitas coklat. Berikut adalah perbedaan 6 jenis kristal coklat:

Perubahan materi kristal coklat disajikan lebih lengkap, mencakup jenis kristal, perannya dalam tempering, dan pengaruhnya terhadap kualitas coklat

Ada berapa metode tempering coklat?
Ada berapa sih metode tempering itu?
Metode tempering coklat pada umumnya ada 3, yaitu:
► Metode Au Bain Marie

Au Bain Marie merupakan teknik metode pelelehan coklat menggunakan panci perebusan ganda atau double boiler dan uap air yang dipakai. Dalam metode Au Bain Marie, coklat dilelehkan di atas mangkuk yang lebih besar daripada panci yang berisi air panas. Hal ini diperlukan agar air tidak masuk ke dalam lelehan coklatnya. Coklat harus diaduk terus agar tidak menggumpal.

Sumber : youtube.com

Pada bagian metode tempering, penjelasan terlalu panjang dan kurang fokus, sehingga menyulitkan siswa memahami inti materi.

Macam-Macam Metode Tempering Coklat

Ada berapa sih metode tempering itu?
Metode tempering coklat pada umumnya ada 3, yaitu:
► Metode Au Bain Marie

Melelehkan coklat menggunakan teknik **double boiler**. Metode tempering ini cocok digunakan untuk mentempering coklat dalam volume kecil.

Sumber : youtube.com

Perubahan pada metode tempering disajikan lebih rinci dan jelas.

Suhu tempering yang tepat berdasarkan jenis coklat

Ketika melakukan proses tempering, suhu adalah salah satu hal terpenting yang perlu diperhatikan. Pada proses tempering, kita perlu menaikkan, menurunkan, lalu menaikkan kembali suhu coklat. Suhnya pun berbeda tergantung jenis coklat yang di temper.

Dark Chocolate	Milk Chocolate	White chocolate
Lelehkan hingga 45-50°C, dinginkan hingga 28-29°C, panaskan kembali ke suhu ruang 31-32°C	Lelehkan hingga 45-50°C, dinginkan hingga 27-28°C, panaskan kembali ke suhu ruang 30-31°C	Lelehkan hingga 45-50°C, dinginkan hingga 26-27°C, panaskan kembali ke suhu ruang 29-30°C

Pada bagian ini, penyajian suhu tempering kurang jelas dan membingungkan, sehingga menyulitkan pemahaman siswa.

Suhu Tempering

Ketika melakukan proses tempering, suhu adalah salah satu hal terpenting yang perlu diperhatikan. Pada proses tempering, kita perlu menaikkan, menurunkan, lalu menaikkan kembali suhu coklat. Suhnya pun berbeda tergantung jenis coklat yang di temper. Berikut suhu yang tepat untuk jenis coklat couverture

Jenis Couverture	Kandungan Utama	Suhu Tempering Ideal
Dark Chocolate	Kakao massa + cocoa butter	31 - 32°C
Milk Chocolate	Kakao + susu bubuk + cocoa butter	30 - 31°C
White Chocolate	Cocoa butter + susu + gula	28 - 30°C

Perubahan informasi suhu tempering disusun lebih ringkas dan jelas, sehingga memudahkan siswa memahami perbedaan suhu pada tiap jenis coklat *couverture*.

Alat dan bahan

Cokelat yang ideal untuk proses tempering adalah cokelat **couverture**. Cokelat ini memiliki kandungan mentega kakao yang tinggi, biasanya minimal 31%, sehingga mudah meleleh dan menghasilkan tekstur yang lebih mengkilap setelah proses tempering. Proses tempering pada cokelat couverture akan menghasilkan tekstur yang mengkilap, keras saat memadat, dan menghasilkan bunyi "snap" yang baik, baik untuk **dark chocolate**, **milk chocolate**, maupun **white chocolate**, sehingga sangat cocok untuk tempering. Cokelat berkualitas tinggi akan memberikan hasil yang lebih stabil dan tahan lama setelah tempering. Sebaliknya hindari cokelat **compound** yang menggunakan lemak nabati lain, karena tidak memerlukan proses tempering.

Sumber : Tulip Indonesia

Alat dan bahan

3. Spatula

Spatula yang digunakan dalam proses tempering cokelat sebaiknya terbuat dari bahan yang tidak bereaksi dengan cokelat, seperti stainless steel atau silikon.

Sumber : Made In China

Alat dan bahan

7. Marmer atau granit

Marmer yang digunakan dalam proses tempering cokelat harus memiliki permukaan yang dingin, halus, dan tidak berpori. Marmer berfungsi untuk membantu mendinginkan cokelat yang telah dilelehkan dan menyebarkannya dengan scraper agar suhunya merata, sehingga cokelat menjadi lebih stabil.

Sumber : Embassy Chocolate

Alat dan Bahan Tempering Cokelat

Cokelat yang ideal untuk proses tempering adalah cokelat **couverture**. Couverture cocok untuk produk profesional yang mengutamakan kualitas tekstur dan tampilan (seperti praline, cokelat bar, bonbon), rekomendasi merek couverture: Callebaut, Valrhona, Lindt Couverture, Embassy, atau Van Houten couverture. Bisa menggunakan cokelat **compound** (jika hanya untuk latihan teknik).

Sumber : bakerykar1.com

Alat dan Bahan Tempering Cokelat

3. Spatula Silikon

Spatula yang digunakan dalam proses tempering cokelat harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu:

- Harus terbuat dari silikon murni (**food grade**), bebas BPA, dan tidak berbau.
- Tahan suhu minimal hingga 220-250°C agar tidak meleleh saat menyentuh cokelat panas.
- Ujung spatula harus lentur untuk mengaduk, tapi cukup kuat untuk scraping permukaan meja atau bowl.
- Ujung datar memudahkan meratakan dan mencampur cokelat dengan baik.

Sumber : amazon.com

Alat dan Bahan Tempering Cokelat

7. Marmer atau granit

Marmer Slab yang digunakan dalam proses tempering cokelat harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu:

- Terbuat dari batu alam (marmer atau granit). Marmer dan granit memiliki daya serap panas tinggi dan permukaan dingin alami, ideal untuk menurunkan suhu cokelat secara bertahap.
- Permukaan datar dan halus: Memudahkan penyebaran cokelat secara merata dan memecah cokelat menjadi lebih kecil.
- Cukup luas (minimal 60x60 cm): Supaya cokelat dapat diaduk dan disebar dengan spatula secara leluasa.

Sumber : Embassy Chocolate

Pada bagian alat dan bahan, beberapa gambar yang ditampilkan kurang akurat sehingga bisa membingungkan peserta didik dalam mengenali alat secara tepat.

Perubahan informasi suhu tempering disusun lebih ringkas dan jelas, sehingga memudahkan siswa memahami perbedaan suhu pada tiap jenis cokelat *courveture*.

kesalahan umum dan tips and tricks

Jenis Metode	Kesalahan Umum	Akibat	Solusi
Metode Au Bain Marie	Air masuk ke dalam cokelat karena panci berisi air lebih besar daripada wadah berisi cokelat	Membuat tekstur cokelat rusak dan menggumpal	- Pastikan wadah yang digunakan lebih besar daripada ukuran panci - Pastikan peralatan yang digunakan benar-benar kering sebelum dipakai
Metode Injection	Melelehkan terlalu (overheating)	Karena dapat mengubah rasa dan aroma cokelat	- Jangan biarkan cokelat terpapar panas secara langsung, seperti menaruhnya di wajan panas. - Aduk terus cokelat saat melelehkan untuk

kesalahan umum dan tips and tricks

Jenis Metode	Kesalahan Umum	Akibat	Solusi
Metode Au Bain Marie	Air masuk ke dalam cokelat karena panci berisi air lebih besar daripada wadah berisi cokelat	Membuat tekstur cokelat rusak dan menggumpal	- Pastikan wadah yang digunakan lebih besar daripada ukuran panci - Pastikan peralatan yang digunakan benar-benar kering sebelum dipakai
Metode Injection	Melelehkan terlalu (overheating)	Karena dapat mengubah rasa dan aroma cokelat	- Jangan biarkan cokelat terpapar panas secara langsung, seperti menaruhnya di wajan panas. - Aduk terus cokelat saat melelehkan untuk

Sebelum revisi, penulisan dalam tabel menggunakan perataan kanan-kiri yang kurang konsisten dan menyulitkan pembacaan.

Perubahan penulisan pada tabel disesuaikan dengan perataan kanan saja untuk menciptakan tampilan yang lebih rapi, konsisten, dan mudah dibaca oleh pembaca.

PROFIL

Nama :

- Yolanda Shakira Dasha,
- Mauren Gita Miranti, S.Pd., M.Pd.
- Dra. Niken Purwidiani, M.Pd.
- Drs. Ec. Mein Kharnolis, M.SM.

Email :

- yolandasakira28@gmail.com
- yolanda.21073@mhs.unesa.ac.id

Instagram :

- yolandasakiraa

PROFIL

Pengembang

Nama : Yolanda Shakira Dasha.
Email : yolandasakira28@gmail.com
Instagram : yolandasakiraa

Dosen Pembimbing

Nama : Mauren Gita Miranti, S.Pd., M.Pd.
NIP : 198703122015042002
Instansi : Universitas Negeri Surabaya
Email : maurenmiranti@unesa.ac.id
Instagram : @mg.miranti

Sebelum dilakukan revisi, bagian ini hanya memuat informasi mengenai satu orang pengembang,

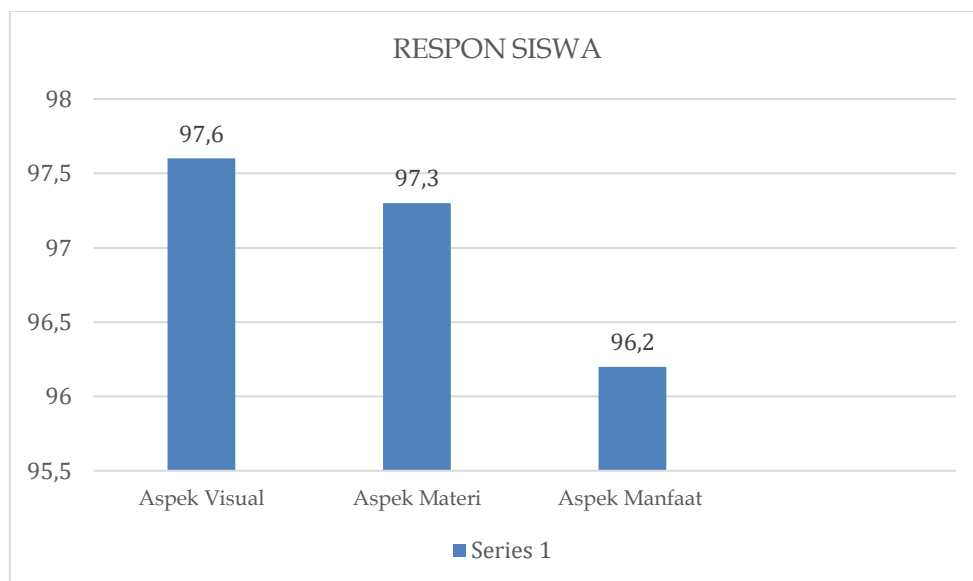
Perubahan pada profil pengembang dilengkapi dengan informasi dari pengembang lainnya agar lebih lengkap dan representatif

sehingga belum mencerminkan kontribusi tim secara menyeluruh dalam proses pengembangan media.

4. Respon Siswa

Uji coba dilakukan sebagai langkah untuk memperoleh data mengenai respons peserta didik terhadap media pembelajaran yang telah dirancang dan dikembangkan. Tujuan dari pelaksanaan ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana media tersebut dapat diterima, dipahami, serta digunakan secara efektif oleh

peserta didik dalam proses pembelajaran. Uji coba terbatas ini dilakukan secara daring (*online*) dengan melibatkan 30 siswa dari kelas XI Kuliner 2 dan XI Kuliner 4 di SMK Negeri 3 Kediri. Melalui angket yang dibagikan, diperoleh data mengenai tanggapan siswa terhadap berbagai aspek dalam media pembelajaran.



Gambar 9. Gambar Diagram Respon Peserta Didik

Uji coba terbatas dilaksanakan pada 30 siswa dari kelas XI Kuliner 2 dan XI Kuliner 4 di SMK Negeri 3 Kediri. Penilaian dilakukan menggunakan angket respon yang menilai tiga aspek utama, yaitu tampilan visual, isi materi, dan manfaat media. Hasil yang diperoleh menunjukkan rata-rata respon sebesar 97,0%, yang termasuk dalam kategori sangat baik. Sebagian besar siswa menyatakan bahwa tampilan media sangat menarik, teks mudah dipahami, gambar relevan dengan materi, serta penyajiannya tidak membosankan. Media ini dinilai tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga efektif dalam memperluas pemahaman dan wawasan siswa mengenai materi tempering coklat. Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian Yasmininda dan Komalasari (2024), yang mengungkapkan bahwa penggunaan media interaktif seperti animasi, video, dan aplikasi edukatif secara signifikan mampu meningkatkan keterlibatan, pemahaman, serta efektivitas proses belajar siswa. Selain itu sesuai dengan hasil penelitian Nugroho dan Wibowo (2021)

menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *Adobe Animate* layak digunakan karena memenuhi aspek pedagogis, teknis, dan estetika, serta dapat disesuaikan dengan berbagai jenjang dan kebutuhan pendidikan, khususnya dalam pembelajaran berbasis praktik. Penggunaan media *Adobe Animate* relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21, karena mampu mengintegrasikan aspek visual, audio, dan interaktivitas yang mendorong keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi peserta didik. Media ini mendukung terciptanya pengalaman belajar yang aktif dan kontekstual, sejalan dengan prinsip pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Sari dan Prasetyo, 2021),

Pembahasan

1. Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D, yang mencakup empat tahapan: *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Namun,

karena keterbatasan waktu, penelitian ini hanya dilaksanakan hingga tahap *develop*.

- a. Pada tahap *define*, dilakukan analisis awal yang meliputi analisis awal-akhir, analisis karakteristik peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, serta perumusan tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi, ditemukan bahwa pada materi *Tempering Cokelat*, peserta didik menunjukkan kejenuhan karena proses pembelajaran masih bersifat konvensional dan didominasi oleh metode ceramah. Kondisi ini menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami materi secara menyeluruh dan tidak mampu mengaitkan konsep yang dipelajari dengan praktik di lapangan, yang pada akhirnya menurunkan minat belajar mereka. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan media pembelajaran yang inovatif dan menarik. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate*, yang menyajikan materi secara visual dan interaktif, guna meningkatkan daya tarik serta memperkuat pemahaman konsep secara menyeluruh bagi peserta didik. Penggunaan media *Adobe Animate* sejalan dengan pendapat Munir (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan media interaktif mampu meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa karena memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mudah dipahami. *Adobe Animate* mendukung pembuatan media yang bersifat interaktif dan dinamis, sehingga sangat sesuai untuk menyampaikan materi teknis seperti tempering cokelat yang sulit dipahami jika hanya dijelaskan secara lisan. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* menjadi alternatif yang efektif untuk mengatasi kejenuhan belajar, mendorong partisipasi aktif siswa, serta memperkuat pemahaman konsep secara visual dan menyeluruh.

- b. Pada tahap *design*, langkah awal yang dilakukan adalah menyusun instrumen penilaian berupa lembar validasi yang ditujukan kepada para ahli. Instrumen ini dirancang untuk mengevaluasi kelayakan baik dari segi isi materi maupun media pembelajaran yang dikembangkan. Penyusunan instrumen menggunakan skala

Likert dengan lima pilihan respons, di mana validator diminta memberikan tanda centang pada opsi yang sesuai dengan jawaban yang diinginkan. Penelitian ini menggunakan bentuk aplikasi MI (Media Interaktif), sehingga membuat proses pembelajaran lebih menarik dengan menambahkan elemen digital (gambar, suara, animasi, objek 3D) ke dunia nyata melalui kamera perangkat dan mudah dipahami oleh siswa. Dengan visual yang intuitif, media ini membantu siswa memahami hubungan antar konsep secara lebih menyeluruh. Keunggulan ini menjadikan media interaktif berbasis *Adobe Animate* sebagai alternatif media pembelajaran yang potensial, khususnya dalam menyampaikan materi yang bersifat kompleks dan kontekstual, seperti tempering cokelat yang memerlukan visualisasi untuk meningkatkan pemahaman siswa secara optimal. penggunaan media berbasis *Adobe Animate* ini juga selaras dengan penelitian Ismail (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* pada materi kekayaan budaya meningkatkan hasil belajar siswa dari 70,64 % menjadi 77,04 %, serta lebih efektif 6,4 % dibanding *PowerPoint* konvensional.

- c. Tahapan *develop*, pada tahap ini kegiatan difokuskan pada proses penyusunan dan pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* yang dirancang untuk mendukung pembelajaran materi tempering cokelat. Pada tahap ini, media yang telah disusun belum melalui proses validasi maupun uji coba kepada peserta didik. Oleh karena itu, untuk menjamin kualitas dan kelayakan media, dilakukan validasi oleh sejumlah pakar yang kompeten di bidangnya.
2. Kelayakan materi dan media pembelajaran Prezi pada mata pelajaran keamanan pangan dilakukan Validasi oleh enam orang ahli, yang terdiri dari tiga ahli materi dan tiga ahli media.

- a. Kelayakan Materi

Ahli materi terdiri dari tiga dosen dari Universitas Negeri Surabaya dan dua guru mata pelajaran dari SMK Negeri 3 Kediri. Hasil penilaian dari ahli materi menunjukkan bahwa media pembelajaran yang terdiri dari aspek materi, kualitas materi, bahasa, dan penyajian. Berdasarkan hasil uji kelayakan, aspek kualitas

materi memperoleh skor tertinggi yaitu 0,837 dengan kategori sangat layak, menunjukkan bahwa isi materi dapat menambah wawasan dan motivasi belajar siswa dan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran Tempering Cokelat serta kebutuhan belajar siswa. Temuan ini sejalan dengan Mayer (2021) dalam Multimedia Learning menekankan bahwa konten yang baik harus akurat, lengkap, dan terstruktur secara logis agar dapat memfasilitasi pembelajaran bermakna. Informasi yang disajikan dalam konteks nyata (kontekstual) akan lebih mudah dipahami dan diingat oleh peserta didik. Aspek bahasa memperoleh skor 0,81 dengan kategori sangat layak. Kalimat disusun secara komunikatif, tanpa istilah yang ambigu, dan menggunakan struktur bahasa yang jelas. Arsyad (2017) menekankan bahwa bahasa dalam media pembelajaran harus sederhana, efektif, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Penyajian dinilai dari sisi struktur tampilan, urutan penyampaian, visualisasi, dan integrasi elemen multimedia. Aspek penyajian memperoleh skor tertinggi yaitu 0,833 dengan kategori sangat layak, hal ini didukung oleh temuan Munir (2017) menegaskan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis animasi dan audio-visual dapat meningkatkan motivasi belajar, retensi informasi, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Aspek materi memperoleh skor sebesar 0,791 yang tergolong dalam kategori layak. Berdasarkan keempat aspek yang dinilai, aspek materi memperoleh skor yang relatif lebih rendah dibandingkan aspek lainnya, meskipun masih termasuk dalam kategori layak. Skor yang lebih rendah ini disebabkan oleh konsistensi para validator dalam memberikan penilaian pada angka 4 yang berada dalam kategori baik selama proses validasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Ghanbari & Barati (2020) dalam penelitian mereka bahwa penilaian subjektif sering dipengaruhi oleh persepsi dan pengalaman pribadi evaluator dan evaluasi aspek materi lebih rentan terhadap interpretasi subjektif, terutama dalam hal relevansi dan kelengkapan isi, dibanding aspek penyajian atau bahasa. Hasil dari keempat aspek tersebut memperoleh nilai rata-rata indeks *Aiken V* sebesar 0,817. Nilai ini termasuk dalam kategori sangat layak. Berdasarkan hasil validasi dan didukung oleh teori serta penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa materi yang disusun dalam media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe*

Animate dinyatakan sangat layak dari segi isi, kualitas, bahasa, dan penyajian. Media ini sesuai untuk digunakan dalam proses pembelajaran materi tempering cokelat.

b. Kelayakan Media

Validasi dari ahli media terdiri dari tiga dosen Universitas Negeri Surabaya dan dua guru dari SMK Negeri 3 Kediri. Menunjukkan nilai *Aiken V* rata-rata sebesar 0,835, yang juga masuk dalam kategori sangat layak, sehingga dapat disimpulkan bahwa dari bahasa serta tampilan dan desain, media ini telah memenuhi kriteria media pembelajaran yang efektif dan menarik. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran materi tempering cokelat. Penggunaan media ini diharapkan dapat menunjang proses pembelajaran secara positif, terutama dalam membantu peserta didik memahami materi tempering cokelat, khususnya dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep penting dalam tempering cokelat yang membutuhkan visualisasi nyata, yang selama ini cenderung sulit dipahami melalui konvensional. Penelitian yang dilakukan oleh Hermawan, dkk (2024) yang mengembangkan media interaktif pada materi Teknologi Informasi dan Komunikasi pada SMK Kelas X mengadaptasi model pengembangan 4D menjadi 3D menunjukkan hasil validasi dari ahli materi dan media yang tinggi. Pernyataan ini memperkuat bahwa media pembelajaran interaktif yang dikembangkan berbasis *Adobe Animate* dapat menyampaikan materi secara terstruktur dan didukung oleh visualisasi yang efektif, sehingga berkontribusi pada peningkatan mutu proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, aspek bahasa memperoleh skor sebesar 0,833 yang termasuk dalam kategori sangat layak, bahasa yang digunakan dalam media ini telah disesuaikan dengan karakteristik siswa SMK yaitu sederhana, komunikatif, tidak berbelit, dan bebas dari ambiguitas. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Arsyad (2017), bahasa yang baik dalam media pembelajaran harus komunikatif, mudah dipahami, serta sesuai dengan tingkat perkembangan dan latar belakang peserta didik. Bahasa juga harus mendukung alur pembelajaran dan tidak membingungkan siswa.

Aspek tampilan dan desain, media pembelajaran ini memperoleh skor 0,838 yang juga tergolong dalam kategori sangat layak,

menunjukkan bahwa media ini unggul dalam hal visualisasi, kejelasan desain, dan daya tarik tampilan. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Sungkono (2020) bahwa desain antarmuka yang baik pada media interaktif mampu meningkatkan keterlibatan belajar dan fokus siswa, terutama pada materi praktik yang membutuhkan panduan visual. Kedua aspek ini, yaitu bahasa serta tampilan dan desain, menjadi landasan penting dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* guna memastikan media tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga memiliki nilai pedagogis yang mendalam untuk mendukung efektivitas proses pembelajaran.

c. Respon Peserta Didik

Media pembelajaran yang telah melalui proses revisi berdasarkan masukan dari para ahli kemudian diterapkan secara terbatas kepada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik dan sejauh mana media tersebut dapat diterima dan digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran. Uji coba terbatas dilakukan terhadap 30 peserta didik kelas XI Kuliner 2 dan XI Kuliner 4 di SMK Negeri 3 Kediri. Pemilihan kelas ini didasarkan pada pertimbangan bahwa mereka merupakan kelompok yang sedang mempelajari dasar-dasar keterampilan kuliner, sehingga menjadi subjek yang relevan untuk menguji efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan. Proses uji coba ini bertujuan untuk mengukur kelayakan media berdasarkan respon langsung dari peserta didik sebagai pengguna utama. Berdasarkan hasil analisis data angket respon peserta didik, diperoleh nilai rata-rata sebesar 97,0%, yang termasuk dalam kategori sangat baik. Nilai tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* tidak hanya menarik dari segi tampilan, tetapi juga dapat menambah pemahaman dan wawasan siswa dalam memahami materi tempering cokelat. Aspek yang dinilai terdiri dari aspek visual, materi dan manfaat. Hasil dari uji coba terbatas pada siswa menunjukkan pada aspek visual memperoleh rata-rata 97,6% dengan kategori sangat baik, yang menunjukkan bahwa tampilan media dinilai sangat menarik dan mampu memikat perhatian siswa, sejalan dengan temuan Arsyad (2019), yang menyatakan bahwa aspek visual dalam media pembelajaran memiliki peran penting dalam menarik minat belajar serta membantu proses pemahaman materi. Media dengan

tampilan visual yang menarik dapat meningkatkan motivasi dan fokus peserta didik terhadap materi yang disampaikan.

Aspek materi memperoleh rata-rata 97,3% dengan kategori sangat baik, yang menunjukkan bahwa isi materi dalam media dinilai jelas, mudah dipahami, dan relevan dengan kebutuhan belajar siswa. Hal ini selaras dengan pendapat Sahusilawane dan Riariey (2023), yang menyebutkan bahwa kualitas materi termasuk relevansi dan kejelasan konten berpengaruh signifikan terhadap efektivitas dan hasil pembelajaran dalam *platform e-learning*. dan pada aspek manfaat memperoleh rata-rata 96,2% dengan kategori sangat baik, yang menunjukkan bahwa media pembelajaran ini dianggap memberikan kontribusi positif dalam membantu siswa memahami materi serta mendukung proses belajar secara lebih efisien. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Yasminda dan Komalasari (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif seperti video, animasi, dan aplikasi edukatif dapat secara signifikan meningkatkan keterlibatan, pemahaman, dan efektivitas pembelajaran siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* pada topik tempering cokelat dikembangkan dapat digunakan sebagai sarana dalam proses belajar mengajar. Untuk memudahkan akses dan distribusi, media ini dapat dijalankan melalui tautan Google Drive maupun flashdisk. Media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* dinyatakan sangat layak digunakan berdasarkan hasil validasi ahli materi (0,817), dan dari ahli media dinyatakan sangat layak digunakan (0,835). Dan respon peserta didik terhadap media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Animate* pada tempering cokelat pangan dinyatakan sangat baik digunakan (97,0%). Hal ini membuktikan bahwa media yang dikembangkan menggunakan *Adobe Animate* mampu menyajikan materi secara visual, atraktif, dan interaktif, sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami konsep-konsep terkait tempering cokelat secara lebih efektif dan menyenangkan. Serta diharapkan media ini berpotensi menjadi alternatif inovatif dalam proses pembelajaran di SMK, terutama untuk

mata pelajaran yang bersifat praktis dan prosedural,

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada para validator, baik dari dosen Universitas Negeri Surabaya maupun guru SMK Negeri 3 Kediri, yang telah memberikan masukan berharga dalam proses validasi media dan materi, serta kepada peserta didik kelas XI Kuliner 2 dan 4 yang telah berpartisipasi dalam uji coba media pembelajaran.

REFERENSI

- An Nabil, N. R., Wulandari, I., Yamtinah, S., Ariani, S. R. D., & Ulfa, M. (2022). Analisis Indeks Aiken untuk Mengetahui Validitas Isi Instrumen Asesmen Kompetensi Minimum Berbasis Konteks Sains Kimia. *Paedagogia*, 25(2), 184. <https://doi.org/10.20961/paedagogia.v25i2.64566>
- Hermawan, A., Sari, N. D., Hermawan, A., Sari, N. D., Informasi, P. T., Ilmu, F., Universitas, P., Huda, N., Fisika, P., Ilmu, F., Universitas, P., Huda, N., Pembelajaran, M., Animate, A., & Media, L. (2024). Pengembangan Media Interaktif Berbasis *Adobe Animate* Materi Teknologi Informasi (2), 36–47.
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning. *Jurnal UIN*, 1(1), 28–37.
- Kusuma, D. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Adobe Animate* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Relasi dan Fungsi Siswa SMP. In *Skripsi*.
- Lahinta, A. (2025). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Bahasa Inggris Menggunakan Aplikasi Adobe Animate Kelas VII Di SMP Negeri 3 Gorontalo Abstrak*. 5(1).
- Musaid, M. (2022). Marhab Musaid, 2022 Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Adobe Animate* untuk menunjang praktikum Pengukuran Tenaga Kerja Listrik Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Adobe Animate* Untuk Menunjang Prkatikum Pada Mata Kuliah Pengukuran Tenaga Listrik, 1–8.
- Muslichun, A. (2019). *Pengembangan Aplikasi Multimedia Interaktif "ASEAN GO" Berbasis Adobe Animate CC Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Di SMP Negeri 41 Semarang*. 16–19.
- Yuningsih, H., & Haeruddin, H. (2024). *Peran Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran PAI di SDN 18 Balikpapan Barat*. 2(2).
- Adobe. (2020). *Adobe Animate user guide*. <https://helpx.adobe.com/animate/user-guide.html>
- Alharbi, M. (2020). The effect of multimedia-based learning on student engagement and achievement. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 6(2), 25–33.
- Ally, M. (2020). *Foundations of educational technology: Integrative approaches and interdisciplinary perspectives*. Athabasca University Press.
- Alqahtani, M., & Khan, B. H. (2021). The effectiveness of interactive multimedia in enhancing learning outcomes in higher education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(9), 45–61.
- Arikunto, S. (2023). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (Revisi ke-7). Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2017). *Media pembelajaran*. Rajawali Pers.
- Astuti, L. P., Sumarsono, R. B., & Wasis. (2019). The effectiveness of interactive multimedia to improve student's concept understanding on temperature and heat material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1171(1), 012011. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1171/1/012011>
- Audhiha, M., Febliza, A., Afdal, Z., MZ, Z. A., & Risnawati, R. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Adobe Animate CC* pada Materi Bangun Ruang Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal basicedu*, 6(1), 1086–1097.

- Beckett, S. T. (2008). *Industrial chocolate manufacture and use* (4th ed.). Wiley-Blackwell.
- Cahyani, N. F. (2023). Validasi instrumen dalam penelitian pendidikan. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 19(2), 110–120
- Fauziah, I., & Sukmawati, D. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Android pada mata pelajaran produk kreatif dan kewirausahaan. *Jurnal Pendidikan Teknik Boga dan Busana*, 9(1), 1–7. <https://doi.org/10.26740/jptbb.v9n1.p1-7>
- Hegarty, M. (2020). Multimedia learning about physical systems. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 447–470). Cambridge University Press.
- Lestari, T. A., Handayani, B. S., & Suyantri, E. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Adobe Animate* Untuk Siswa SMA Kelas X di Kota Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2012–2018.
- Minifie, B. W. (2012). *Chocolate, cocoa and confectionery: Science and technology*. Springer Science & Business Media.
- Mukhlisin, M. (2020). *Metodologi penelitian pengembangan dalam pendidikan*. Deepublish.
- Mulyasa, E. (2013). *Pengembangan dan implementasi kurikulum 2013*. Remaja Rosdakarya.
- Nabil, M. (2022). Validitas dan reliabilitas instrumen: Teori dan aplikasi Aiken's V. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 13(1), 65–74.
- Ningsih, R. A., & Kurniawan, A. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis animasi pada mata pelajaran prakarya. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(2), 159–168.
- Okpatrioka, E. J. (2023). Development methods in educational innovation: Concepts and strategies. *International Review of Education Research*, 5(1), 12–22.
- Rahman, A. (2021). Digital advertising and the power of animation: A study on user engagement. *Asian Journal of Marketing Management*, 5(2), 43–53.
- Rahmawati, Y., & Purnamasari, N. (2021). Penerapan multimedia interaktif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 9(3), 201–210.
- Robiyanto, R. (2023). Evaluasi kelebihan dan kelemahan perangkat lunak *Adobe Animate* dalam pengembangan media pembelajaran. *Jurnal Teknologi dan Pembelajaran*, 11(1), 34–41.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian dan pengembangan: Research and development*. Alfabeta.
- Suh, S., & Lee, S. W. (2017). The impact of animated instructional videos on learning: A meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 65(1), 1–20.
- Sungkono, A., & Wahyudi, S. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 26(1), 1–8.
- Taufiq, M., & Abdullah, S. (2023). Pengaruh pembelajaran multimedia terhadap minat belajar siswa di era digital. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(2), 55–63.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Indiana University.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. 2003. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara.
- W3C. (2021). *HTML5 and Web Animation standards*. <https://www.w3.org>.
- Yuningsih, A., & Haeruddin, H. (2024). Efektivitas multimedia interaktif dalam pembelajaran pendidikan agama Islam. *Jurnal Pendidikan Islam*, 18(1), 92–101.