

PENGEMBANGAN MIKROLEARNING VIDEO 360° PADA FENOMENA RADIASI BENDA HITAM

Tri Budy Lestari^{1*}, Esmar Budi¹, Upik Rahma Fitri¹

Universitas Negeri Jakarta, Indonesia¹

E-mail: tribudylestari200@gmail.com

Abstrak

Universitas saat ini mengalami pergeseran paradigma dalam penerimaan teknologi. Teknologi dipandang sebagai ekosistem yang kompleks dan saling terhubung, yang memfasilitasi pengembangan pembelajaran digital. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan *microlearning* video 360° mengenai fenomena radiasi benda hitam dalam mata kuliah fisika modern sebagai media pembelajaran yang efisien. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research & Development* dengan mengacu pada model ASSURE yang dimodifikasi menjadi 4 tahapan. Pada penelitian ini, sampel yang digunakan mencakup 60 responden yang berasal dari satu kelas mahasiswa pendidikan fisika dan satu kelas mahasiswa fisika di UNJ. Penelitian ini menunjukkan bahwa *microlearning* video 360° yang dirancang dan dikembangkan dapat menjadi media yang efektif dalam membantu mahasiswa memahami fenomena radiasi benda hitam. Penggunaan *microlearning* video 360° dapat memberikan dampak yang signifikan dalam membantu mahasiswa untuk lebih mudah memahami konsep radiasi benda hitam. Dengan pendekatan visual dan interaktif, konsep yang kompleks dapat disederhanakan, sehingga memudahkan proses belajar. Hasil akhir penelitian ini adalah desain video 360° yang akan dipublikasikan di YouTube agar mudah diakses bagi pengguna. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan lembar angket validasi untuk mengetahui kelayakan pembelajaran. Berdasarkan hasil validasi diperoleh persentase kelayakan media sebesar 96,42% dan persentase kelayakan materi sebesar 93,75%.

Kata kunci: *Microlearning*, Model ASSURE, *Video 360°*, Radiasi Benda Hitam.

Abstract

Universities are currently experiencing a paradigm shift in the acceptance of technology. Technology is seen as a complex and interconnected ecosystem, which facilitates the development of digital learning. This research aims to design and develop a 360° video *microlearning* on the phenomenon of black body radiation in modern physics courses as an efficient learning media. The research method used is *Research & Development* with reference to the ASSURE model modified into 4 stages. In this study, the sample used included 60 respondents from one class of physics education students and one class of physics students at UNJ. This study shows that the 360° video *microlearning* designed and developed can be an effective medium in helping students understand the phenomenon of blackbody radiation. The use of 360° video *microlearning* can have a significant impact in helping students to more easily understand the concept of black body radiation. With a visual and interactive approach, complex concepts can be simplified, thus facilitating the learning process. The final result of this research is a 360° video design that will be published on

362

Lestari, T. B., Budi, E., & Fitri, U. R. (2024). PENGEMBANGAN MIKROLEARNING VIDEO 360° PADA FENOMENA RADIASI BENDA HITAM. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 5(2), 362–374. <https://doi.org/10.52060/jipti.v5i2.2326>

YouTube for easy access for users. After that, data collection was carried out using a validation questionnaire sheet to determine the feasibility of learning videos. Based on the validation results, the percentage of media feasibility was 96.42% and the percentage of material feasibility was 93.75%.

Keywords: *Microlearning, ASSURE Model, 360° Video, Blackbody Radiation.*

Submitted: 2024-07-30. Revision: 2024-08-31. Accepted: 2024-09-03. Publish: 2024-11-18.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dalam beberapa tahun terakhir berkembang dengan sangat cepat, sehingga mampu mengubah cara pandang masyarakat dalam mencari dan memperoleh informasi yang kini tidak lagi terbatas pada surat kabar, audio visual, dan media elektronik (Saputra et al., 2023); (Yassin, A., & Bashir, A. 2024). Transformasi besar telah terjadi dalam satu dekade terakhir, di mana teknologi digital telah mengubah masyarakat dari fokus pada manufaktur menjadi berbasis informasi (Tavares et al., 2023); (Murtiyani, T., et al. 2024).. Pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan sangat penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan, terutama dalam proses belajar dan mengajar (Sakti et al., 2024). Revolusi teknologi telah mengubah hampir setiap aspek kehidupan masyarakat, termasuk dalam dunia akademis. Sebagai pendidik, guru diharapkan untuk terus beradaptasi dengan perkembangan zaman dan pola pendidikan (Ali et al., 2024). Banyak pendidik dan peneliti memanfaatkan teknologi seperti handphone dan perangkat seluler lainnya untuk memperkaya pengalaman pembelajaran, serta untuk meningkatkan cara mereka mengajar dan berinteraksi dengan mahasiswa (Buckenmeyer et al., 2016). Universitas saat ini mengalami pergeseran paradigma dalam penerimaan teknologi. Teknologi

dipandang sebagai ekosistem yang kompleks dan saling terhubung, yang memfasilitasi pengembangan pembelajaran digital (Abad-Segura et al., 2020).

Proses pembelajaran tidak lepas dari media, metode, dan hasil pembelajaran. Pembelajaran itu sendiri merupakan kombinasi terstruktur antara faktor manusia, bahan, peralatan, perlengkapan, dan prosedur yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan pembelajaran (Rahayu, 2015); (Hakiki, M., et al. 2024). Kehadiran pembelajaran mikro menjadi dorongan tambahan bagi pendidik dalam memajukan modernisasi dan meningkatkan jaringan pendidikan. Hal ini terjadi melalui perancangan konten pembelajaran yang lebih modern serta penerapan teknologi yang sesuai dalam menciptakan materi pembelajaran mikro (Xiong, 2021); (Hakiki, M., et al. 2024). Baik guru maupun dosen perlu terus mengembangkan keterampilan mereka dalam memanfaatkan alat-alat pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman, di mana video menjadi salah satu contoh multimedia yang efektif untuk menyampaikan pembelajaran mikro (Nurrahmah et al., 2021).

Pendidik perlu mengadopsi pembelajaran modern dengan teknologi dan desain konten yang relevan, termasuk pembelajaran mikro, untuk mengatasi tantangan ini. Penggunaan pembelajaran berbasis video dapat meningkatkan metode

pengajaran dan hasil belajar (Sung et al., 2023). Di era internet dan teknologi seperti saat ini, unsur-unsur multimedia seperti gambar, video, dan animasi yang kaya dapat dengan mudah dibuat dan dimanfaatkan dalam pendidikan (Yanti, F., et al. 2024). Elemen-elemen multimedia tersebut dapat secara signifikan meningkatkan mutu proses belajar-mengajar (Ge, 2021). Pemanfaatan teknologi visual dalam menyajikan materi ilmiah dianggap lebih efektif daripada pendekatan tradisional. Tujuannya adalah untuk meningkatkan minat mahasiswa terhadap sains dan memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang bidang tersebut (Arici et al., 2019). Video 360° merupakan salah satu contoh *microlearning* yang memvisualisasikan keseluruhan konten seperti fenomena dan materi yang akan disajikan. Sehingga, hal ini dapat menciptakan suasana kelas yang menarik dan menyenangkan dalam melakukan pembelajaran tersebut. Media video 360° memberikan pengalaman belajar menyenangkan yang menyajikan konten dengan sudut pandang 360° (Dianta et al., 2023). Sehingga dalam konteks ini, materi fisika modern seperti fenomena radiasi benda hitam dapat divisualisasikan secara menarik.

Salah satu pembelajaran sains diperguruan tinggi adalah Fisika Modern. Tantangan utama dalam pengajaran fisika, termasuk literasi ilmiah, kemampuan berhitung, dan ketersediaan fasilitas fisik, serta penerapan konsep dalam konteks nyata (Galarosa & A.Tan, 2022). Salah satu topik fisika yang menuntut peserta didik untuk mampu menginterpretasikan berbagai konsep dan prinsip adalah materi radiasi benda hitam. Menurut Kenneth

krane dalam (Lalu A, 2017) (Serway et al., 2009), Benda hitam adalah objek yang memiliki kemampuan menyerap cahaya yang jatuh padanya. Jika objek tersebut merupakan benda hitam sempurna, maka semua cahaya yang jatuh padanya akan diserap, tanpa ada cahaya yang dapat ditembus atau dipantulkan kembali. Radiasi yang dipancarkan oleh benda hitam dikenal sebagai radiasi benda hitam. Benda hitam akan memancarkan radiasi jika suhunya lebih tinggi daripada suhu lingkungan. Saat benda dipanaskan pada suhu yang tinggi, gelombang elektromagnetik akan dipancarkan. Joseph Stephen menemukan bahwa daya total per satuan luas (intensitas total) yang dipancarkan benda hitam panas pada semua frekuensi sebanding dengan pangkat empat suhu absolut.

$$I = e\sigma T^4 \quad (1)$$

I = intensitas radiasi pada permukaan benda hitam pada semua frekuensi (W/m^2)

T = suhu absolut benda (K)

σ = konstanta Stefan-Boltzmann yang nilainya $5,67 \times 10^{-8} W/m^2 K^4$.

Microlearning dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi permasalahan pembelajaran bagi mahasiswa dalam mempelajari Fisika Modern. Hal ini dikarenakan *microlearning* diimplementasikan dengan mengutamakan penggunaan materi yang singkat dan spesifik sehingga dapat memberikan informasi kepada mahasiswa dengan lebih efisien dalam mencapai tujuan pembelajaran (Leong et al., 2021).

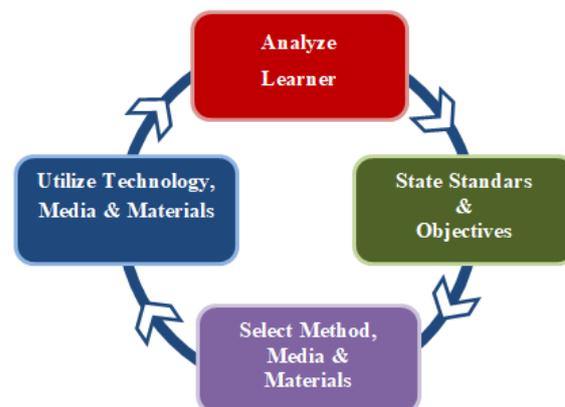
Hasil wawancara terhadap 30 mahasiswa menunjukkan bahwa

pembelajaran melalui video memungkinkan penyesuaian sesuai kebutuhan pribadi, karena mahasiswa dapat mengulang materi sesuai kebutuhan mereka. Mereka juga yakin bahwa visualisasi membantu pemahaman konsep fisika dan fenomena-fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari. Menurut (Mulhayatiah et al., 2022), Mahasiswa calon guru fisika sering kesulitan memahami materi dan memiliki miskonsepsi terkait fisika modern, ditunjukkan oleh nilai indikator yang rendah. Inovasi media diperlukan untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika dalam pembelajaran. Metode desain pembelajaran yang sesuai untuk mengembangkan *microlearning* Video 360° adalah model ASSURE.

Microlearning ini disajikan dengan tampilan yang menarik, mencakup animasi, gambar, grafik, teks, persamaan matematis, serta dilengkapi dengan audio. Pengguna dapat dengan mudah mengakses microlearning ini menggunakan perangkat seluler yang dimiliki, di mana saja dan kapan saja, melalui platform YouTube. Dengan demikian, siswa dapat menggunakan media microlearning ini sebagai alat belajar mandiri, yang berpotensi meningkatkan kualitas pendidikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau RnD (*Research and Development*) dengan model pengembangan ASSURE yang terdiri dari enam tahapan (Diningsih & Wardani, 2021) yang dimodifikasi menjadi 4 tahapan, yaitu:



Gambar 1. Tahapan model pengembangan ASSURE

Tahap pertama yaitu *analyze learner* (*analisis pembelajar*). Dalam tahapan ini peneliti menganalisis kemampuan awal, gaya belajar, kendala dan kebutuhan pembelajar dengan menyebarkan angket kepada Mahasiswa Pendidikan Fisika dan Fisika yang sedang mengampu mata kuliah fisika modern yang terdiri dari 60 responden. Setelah itu dilakukan wawancara terhadap responden untuk mengetahui penjelasan mendalam tentang tanggapan yang diberikan dalam angket. Tahapan ini diakhiri dengan sesi dokumentasi. Kemudian dilanjutkan pada tahap kedua yaitu *State Standards and Objectives* (*menentukan standar dan tujuan*). Pada tahap ini, peneliti menentukan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yang kemudian peneliti menentukan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan berdasarkan Rancangan Pembelajaran Semester (RPS) fisika modern.

Tahap ketiga yaitu *Select Metode, Media and Materials* (memilih metode, media and materials). Pada tahap ini peneliti mengevaluasi kebutuhan dan karakteristik pembelajar menjadi kunci

untuk memilih metode pembelajaran yang sesuai. Media pembelajaran dirancang aplikasi canva dan *software* 360 video metadata tool win. Setelah itu, media akan dipublikasikan melalui youtube agar dapat diakses kapan saja dan dimana saja. Selanjutnya peneliti mengidentifikasi materi pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Kemudian menyusun materi dengan cara yang menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik, mengingat penggunaan metode *microlearning* yang menekankan pada penyampaian informasi secara singkat namun padat. Pada tahap terakhir yaitu *Utilize Technology, Media, and Materials*, peneliti menyiapkan perangkat pembelajaran yang sesuai untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi yang telah dipilih yaitu aplikasi canva dan *software* 360 video metadata tool win dan kemudian mempublikasikan video pembelajaran melalui *platform* Youtube. Pada tahap ini, juga dilakukan proses validasi media pembelajaran video 360° untuk mengevaluasi tingkat kevalidannya. Validasi media ini dilakukan oleh dua kelompok ahli, yaitu ahli media dan ahli materi, yang berasal dari kalangan dosen Jurusan Pendidikan Fisika. Dalam proses validasi ini, kedua kelompok ahli tersebut memberikan masukan dan penilaian terhadap aspek-aspek kualitas teknis dari media pembelajaran tersebut, serta kesesuaian konten dengan materi pembelajaran yang diinginkan.

Penilaian menggunakan kuesioner validasi ahli media yang berisi 4 aspek yaitu karakteristik *microlearning* yang memuat 5 indikator seperti penyajian konten pembelajaran, kelengkapan konten

dan topik pembelajaran. Pada aspek komponen *microlearning* memuat 7 indikator seperti kemudahan penggunaan, keterlibatan mahasiswa dalam aktivitas yang berulang dan pembelajaran dapat dilakukan secara nyata dikelas. Pada aspek karakteristik video 360° memuat 4 indikator yang meliputi kesesuaian penggunaan fitur-fitur pada video 360°. Dan pada aspek komponen video 360° memuat 4 indikator yang merujuk pada kualitas gambar, audio dan teks yang disajikan. Sedangkan, pada kuesioner validasi ahli materi berisi 4 aspek yang meliputi kesesuaian teori fisika dengan 33 indikator, persamaan matematis dengan 12 indikator, notasi, simbol dan ikon dengan 20 indikator serta gambar, grafik dan ilustrasi dengan 10 indikator. Persentase data yang diperoleh dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut untuk perhitungannya:

$$\frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Setelah persentase dihitung, kriteria tingkat kelayakan produk dari hasil penelitian pengembangan dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 1. Kriteria tingkat kelayakan

Persentase Pencapaian	Skala Nilai	Interpretasi
$76\% \leq \text{interpretasi} \leq 100\%$	4	Sangat layak
$51\% \leq \text{interpretasi} \leq 75\%$	3	Layak
$26\% \leq \text{interpretasi} \leq 50\%$	2	Cukup layak
$0\% \leq \text{interpretasi} \leq 25\%$	1	Kurang layak

(Zhafirah et al., 2022)

Rubrik penilaian diberikan pada rentang 1-4 poin pada setiap aspeknya. Media pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan berhasil dan dapat digunakan pada proses pembelajaran jika hasil validasi mencapai persentase sebesar $\geq 51\%$ yang berada pada rentang interpretasi “layak” dan “sangat layak”

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dari bulan agustus 2023 – april 2024 yang bertempat di Program Studi Pendidikan Fisika dan Fisika. Populasi dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Pendidikan Fisika dan Fisika yang sedang mengampu mata kuliah fisika modern. Sampel yang digunakan adalah 60 responden yang merupakan mahasiswa dari 1 kelas Program Studi Pendidikan Fisika dan Fisika dari populasi tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tahapan pada model pengembangan ASSURE, adapun hasil penelitian sesuai dengan tahapan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

A. Tahap Analyze learner

Pada tahap awal, dilakukan analisis kebutuhan untuk mencari solusi yang tepat dalam mengatasi masalah yang dihadapi. analisis kebutuhan juga disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi sehingga materi yang dikembangkan dapat mendukung siswa dalam mencapai tingkat kompetensi yang diinginkan dan sesuai dengan kebutuhan mereka. Analisis ini mencakup penilaian terhadap kemampuan awal, karakteristik siswa, dan gaya belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

mayoritas mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep radiasi benda hitam. Dari hasil analisis kebutuhan melalui wawancara dan penyebaran kuesioner kepada 60 mahasiswa, 81,66% mengalami kendala saat mempelajari konsep radiasi benda hitam. Kendala tersebut meliputi kesulitan menerima informasi dari dosen, motivasi belajar rendah karena media pembelajaran yang kurang menarik, lingkungan belajar yang tidak mendukung, penyampaian materi dengan rumus yang sulit dipahami, serta kendala internal seperti mudah lupa. Penggunaan *microlearning* diusulkan sebagai solusi untuk mengatasi kendala tersebut, mengingat 90% mahasiswa memiliki kemampuan mengoperasikan komputer dan perangkat mobile, serta 100% dapat mengakses materi pembelajaran melalui berbagai platform. *Microlearning* dianggap efektif dalam mendukung pendidikan di era digitalisasi. Adaptasi gaya belajar mahasiswa menjadi penting, dengan 95% mahasiswa lebih menyukai pembelajaran melalui video daripada media cetak.

Penerapan *Microlearning* dapat meningkatkan hasil yang dicapai serta efisien jika digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, informasi yang diperoleh dari *Microlearning* juga memiliki kemungkinan lebih besar untuk dipertahankan dalam ingatan jangka panjang (Nugraha et al., 2021). Lebih lanjut, hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa lebih menyukai pembelajaran melalui video daripada media cetak. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran yang mendukung pemahaman konsep fisika.

B. State Standards and Objectives

Capaian pembelajaran mata kuliah fisika modern yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah memahami pengetahuan tentang kegagalan konsep Mekanika Klasik dalam menjelaskan beberapa fenomena Fisika dengan indikator mahasiswa dapat memahami konsep radiasi benda hitam. Pokok bahasan pada pembelajaran video 360° adalah radiasi benda hitam. Tujuan pembelajaran fisika modern pada fenomena radiasi benda hitam yang dirumuskan berdasarkan capaian pembelajaran mata kuliah sebagai berikut: Setelah melakukan pembelajaran mikro video 360° pada fenomena radiasi benda hitam, mahasiswa dapat: (1) Memahami Benda Hitam, (2) Memahami spektrum radiasi benda hitam, (3) Menjelaskan Hukum Stefan-Boltzmann, (4) Memahami Hukum Pergeseran Wien, (5) Memahami Hukum Rayleigh-Jeans dan, (6) Memahami Teori Max-Planck.

Menurut (Zaldi Harfal, Novitri, 2022), tujuan pembelajaran direfleksikan sebagai Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub-CPMK), yang berasal dari Capaian Lulusan (CPL). Sub-CPMK ini menjadi landasan untuk menentukan metode, media, dan materi ajar, serta digunakan sebagai pedoman dalam proses evaluasi pembelajaran.

C. Select Method, Media and Materials

Tahap ketiga adalah memilih metode, media, dan materi. Penelitian ini berfokus pada penerapan metode microlearning dalam pembelajaran

mahasiswa di kelas. Media pembelajaran yang dihasilkan adalah video 360° menggunakan aplikasi Canva yang memvisualisasikan materi pembelajaran melalui animasi bergerak, tulisan dan juga audio yang menarik dan mudah dipahami. Konversi ke tampilan 360° dilakukan dengan software 360 video metadata tool win, memungkinkan mahasiswa menjelajahi lingkungan pembelajaran interaktif. Materi yang dipilih adalah radiasi benda hitam, disajikan dalam format audio visual yang merupakan ciri khas microlearning. Perancangan produk (Storyboard) dilakukan dengan membuat sketsa urutan *scene* video 360° sesuai dengan naskah yang telah disusun.

Tujuannya adalah untuk mempermudah peneliti dalam langkah-langkah pengembangan media pembelajaran selanjutnya. Menurut (Baharun, 2016), Guru perlu mengadaptasi materi pembelajaran dengan memanfaatkan lingkungan sekitar. Hal ini merupakan tugas dan tantangan dalam inovasi media pembelajaran berbasis lingkungan. Pendidik harus menyadari potensi media agar pembelajaran menjadi menarik dan menghibur bagi pembelajar, sehingga mereka tidak merasa jenuh. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan sumbangan berharga dalam pengembangan media pembelajaran yang baru dan efektif untuk mendukung proses belajar mengajar di kelas, terutama dalam konteks pembelajaran fisika modern..

D. Utilize Technology, Media, and Materials

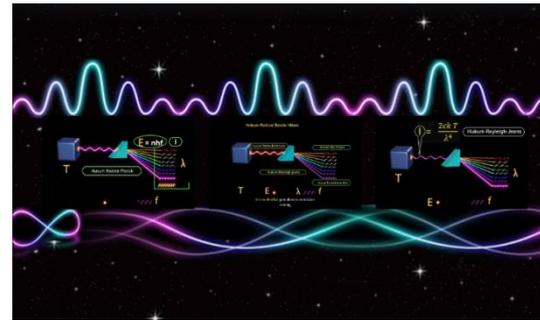
Perancangan media pembelajaran video 360° dilakukan dengan

memanfaatkan teknologi yang telah ditentukan pada tahapan sebelumnya yaitu menggunakan aplikasi canva dan *software* 360 video metadata tool win untuk disajikan dalam tampilan 360°. Video pembelajaran dilengkapi gambar, audio dan teks agar pembelajaran menjadi interaktif. Konten materi yang disajikan disusun berdasarkan capaian pembelajaran mata kuliah fisika modern yang terdapat pada rancangan pembelajaran semester dan juga tujuan pembelajaran yang sudah ditentukan. Tampilan produk: (1) tata letak bagian *cover* video orientasi dengan 180° (2) tata letak bagian penjelasan materi radiasi benda hitam dengan orientasi 180° (3) tata letak bagian *cover* video dengan orientasi 360° (4) tata letak bagian penjelasan materi radiasi benda hitam dengan orientasi 360°



Gambar 2. Tata letak bagian *cover* video orientasi dengan 180°

Gambar 2. Menunjukkan tampilan *cover* video sebelum dijadikan format 360°, ditampilkan video pembukaan yang ditempatkan ditengah. Sedangkan disisi kanan dan kiri video pembukaan menunjukkan foto para ilmuwan fisika modern terutama pada materi radiasi benda hitam diantaranya Ludwig Boltzmann, Max Planck, Lord Rayleigh, Josef Stefan, Wilhelm Wien dan Sir James Jeans.



Gambar 2. Tata letak bagian penjelasan materi radiasi benda hitam dengan orientasi 180°

Gambar 3. Menampilkan penjelasan mengenai hukum Stefan-Boltzmann dengan menampilkan benda hitam dan radiasi yang dipancarkan, penjelasan mengenai hukum perpindahan Wien, Rayleigh-Jeans dan Hukum Max Planck. Di ditampilkan 3 *layout* video agar layar dapat terisi sepenuhnya saat dijadikan format 360° sehingga pengguna dapat menggeser layar ke berbagai arah.



Gambar 4. Tata letak bagian *cover* video dengan orientasi 360°



Gambar 5. tata letak bagian penjelasan materi radiasi benda hitam dengan orientasi 360°

Pada gambar 4 dan 5 menyajikan tampilan video pembelajaran dalam format

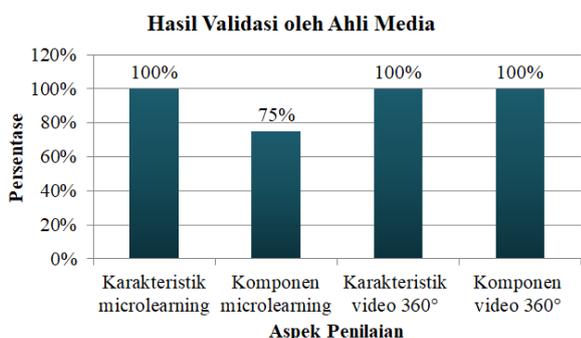
360° sehingga pengguna dapat menggeser layar ke berbagai arah. Menurut (Suharni & Fachrudin, 2019), pada tahap pemanfaatan metode, media, dan materi, langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan pengamatan umum terhadap teknologi, media, dan materi yang akan digunakan. Langkah kedua adalah menyiapkan teknologi, media, dan materi tersebut agar siap digunakan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya dilakukan uji validasi oleh ahli media dan materi yang bertujuan untuk mengetahui kevalidan media pada pengembangan video *microlearning* 360° pada Fenomena Radiasi Benda Hitam.

Berdasarkan hasil uji validasi angket kepada validator yaitu 1 orang ahli media dan 1 orang ahli materi, rata-rata skor hasil validasi dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

Tabel 2. Persentase rata-rata hasil uji validasi media dan materi.

Responden	Poin	Persentase	Kriteria
Ahli Media	15	93,75%	Sangat Layak
Ahli Materi	15	93,75%	Sangat layak

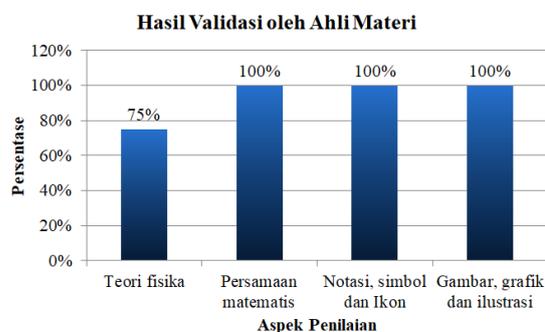
Berikut merupakan hasil uji validasi produk oleh ahli media.



Gambar 6. Hasil Validasi oleh Ahli Media

Berdasarkan persentase skor penilaian yang didapat, pada aspek karakteristik *microlearning* diperoleh poin maksimum yaitu 4 poin dari 5 pertanyaan. Sehingga persentase yang didapat adalah 100% dengan skala interpretasi “sangat layak”. Pada aspek komponen *microlearning* diperoleh 3 poin dari 7 pertanyaan sehingga persentase yang didapat sebesar 75% dengan skala interpretasi “layak”. Pada aspek karakteristik video 360° diperoleh poin maksimum yaitu 4 poin dari 4 pertanyaan sehingga persentase yang didapat sebesar 100% dengan skala interpretasi “sangat layak”. Dan pada aspek komponen video 360° diperoleh poin maksimum yaitu 4 poin dari 4 pertanyaan sehingga persentase yang didapat sebesar 100% dengan skala interpretasi “sangat layak”. Dengan demikian, didapat persentase keseluruhan aspek materi sebesar 93,75% dengan skala interpretasi “sangat layak”. Dari hasil validasi media dapat dikatakan media yang dikembangkan berupa video *microlearning* 360° pada fenomena radiasi benda hitam dinilai “Sangat layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Berikut merupakan hasil uji validasi produk oleh ahli materi.



Gambar 7. Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Berdasarkan persentase skor penilaian yang didapat, pada aspek teori fisika diperoleh 3 poin dari 33 pertanyaan sehingga persentase yang didapat sebesar 75% dengan skala interpretasi “layak”. Pada aspek persamaan matematis diperoleh poin maksimum yaitu 4 poin dari 12 pertanyaan. Sehingga persentase yang didapat adalah 100% dengan skala interpretasi “sangat layak”. Pada aspek notasi, simbol dan ikon diperoleh poin maksimum yaitu 4 poin dari 20 pertanyaan sehingga persentase yang didapat sebesar 100% dengan skala interpretasi “sangat layak” dan indikator gambar, grafik dan ilustrasi diperoleh poin maksimum yaitu 4 poin dari 10 pertanyaan sehingga persentase yang didapat sebesar 100% dengan skala interpretasi “sangat layak”. Dengan demikian, didapat persentase keseluruhan aspek materi sebesar 93,75% dengan skala interpretasi “sangat layak”. Dari hasil validasi materi dapat dikatakan bahwa materi yang disajikan pada media yang dikembangkan berupa video microlearning 360° pada fenomena radiasi benda hitam dinilai “Sangat layak” untuk digunakan dalam pembelajaran.

Hasil uji validasi media dan materi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memperoleh respons yang baik terhadap penggunaan pendekatan microlearning dalam proses pembelajaran. Aspek-aspek microlearning yang menjadi fokus penelitian ini yaitu materi yang singkat dan spesifik serta kemudahan akses melalui platform online, diterima dengan baik oleh peserta. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Fitriani & Susanti, 2023), ditemukan hal yang selaras dengan penelitian ini, di mana hasil validasi mereka juga menyoroti

karakteristik dan komponen microlearning yang serupa. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan microlearning efektif dalam memfasilitasi pembelajaran yang mandiri dan terarah. Selain itu, aspek visual yang dikembangkan pada penelitian tersebut mencakup evaluasi dari semua komponen visual dalam media video yang dikembangkan, seperti kejelasan tujuan pembelajaran, ilustrasi, teks, latar belakang, fleksibilitas, susunan, perbandingan antara elemen teks, audio, dan visual, serta kualitas resolusi media video. Maka, dapat dikatakan bahwa kualitas tampilan media, sangat bergantung pada pemilihan semua elemen atau materi yang digunakan dalam media tersebut, karena akan memengaruhi pengalaman belajar pengguna. Hasil validasi dari aspek media pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa materi yang memuat fenomena dan ilustrasi sangat cocok disampaikan melalui media pembelajaran microlearning, yang merupakan media audiovisual yang mampu menampilkan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur secara komprehensif, sehingga mudah dipahami oleh pembelajar.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menghasilkan media pembelajaran video 360° yang dirancang sesuai dengan kebutuhan, karakteristik, dan gaya belajar mahasiswa. Video 360° ini menampilkan gambar bergerak yang memberikan pengalaman imersif kepada pengguna, dilengkapi dengan teks yang mendukung pemahaman materi, serta audio yang menjelaskan konten secara lebih mendalam. Hasil validasi oleh ahli media

menunjukkan bahwa media ini telah mendapat tanggapan yang positif, dengan interpretasi validasi mencapai kategori "sangat layak" untuk digunakan sebagai media pembelajaran interaktif. Hal ini menegaskan bahwa media tersebut tidak hanya sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pembelajar, tetapi juga berhasil dalam menyajikan materi dengan cara yang menarik dan efektif yang juga mencapai interpretasi validasi mencapai kategori "sangat layak".

DAFTAR PUSTAKA

- Abad-Segura, E., González-Zamar, M. D., Infante-Moro, J. C., & García, G. R. (2020). Sustainable management of digital transformation in higher education: Global research trends. *Sustainability (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/su12052107>
- Ali, J., Annisa, A., Wasid, A., Rahmadani, K., Fricitarani, A., & Dayurni, P. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Aplikasi Smart App Creator 3 Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 5(1), 144–150. <https://doi.org/10.52060/jipti.v5i1.1843>
- Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş., & Yilmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers and Education*, 142(August), 103647. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647>
- Baharun, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Pai Berbasis Lingkungan Melalui Model ASSURE. *Cendekia: Journal of Education and Society*, 14(2), 231. <https://doi.org/10.21154/cendekia.v14i2.610>
- Buckenmeyer, J. A., Barczyk, C., Hixon, E., Zamojski, H., & Tomory, A. (2016). Technology's role in learning at a commuter campus: The student perspective. *Journal of Further and Higher Education*, 40(3), 412–431. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2014.984596>
- Dianta, A. F., Devi, C., Sarinastiti, W., & Akbar, Z. F. (2023). Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Virtual Reality Menggunakan Video 360°. *POSITIF: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 9(1), 21–28. <https://doi.org/10.31961/positif.v9i1.1560>
- Diningsih, A., & Wardani, N. S. (2021). Pengembangan Game Mari Belajar Untuk Mencapai Ketuntasan Belajar Pembelajaran Tematik Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(2), 539–548. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i2.375>
- Fitriani, V., & Susanti, D. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbentuk Microlearning Pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2(4), 1060–1071.
- Galarosa, K. J. D., & A.Tan, D. (2022). Students' Academic Performance and Motivation in Physics Using a Microlearning Approach Via Cybergogy Learning Environment. *Sci. Int.(Lahore)*, 34(2), 157–170. <https://www.researchgate.net/publication/360561820>
- Ge, Z. G. (2021). Does mismatch between learning media preference and received learning media bring a negative impact on Academic performance? An experiment with e-learners. *Interactive Learning Environments*, 29(5), 790–806. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1612449>
- Hakiki, M., Halomoan, Fadli, R., Hidayah,

- Y., Zunarti, R., & Yanti, V. Y. (2024). CT-Mobile: Enhancing Computational Thinking via Android Graphic Design App. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 18(13), pp. 4–19.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v18i13.47711>
- Hakiki, M., Surjono, H. D., Wagiran, Fadli, R., Budiman, R. D. A., Ramadhani, W., ... Hidayah, Y. (2023). Enhancing Practicality of Web-Based Mobile Learning in Operating System Course: A Developmental Study. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 17(19), pp. 4–19.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v17i19.42389>
- Hakiki, M., Fadli, R., Sabir, A., Prihatmojo, A., Hidayah, Y., & Irwandi. (2024). The Impact of Blockchain Technology Effectiveness in Indonesia's Learning System. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*, 20(07), pp. 4–17.
<https://doi.org/10.3991/ijoe.v20i07.47675>
- John, K., Galarosa, D., & Tan, D. A. (2022). Students' Academic Performance and Motivation in Physics Using a Microlearning Approach Via Cybergogy Learning Environment. *Sci. Int.(Lahore)*, 34(2), 157–170.
<https://www.researchgate.net/publication/360561820>
- Lalu A, D. (2017). Pengukuran Kalor Jenis Material Menggunakan Modifikasi Persamaan. *Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 2(2), 1.
- Leong, K., Sung, A., Au, D., & Blanchard, C. (2021). A review of the trend of microlearning. *Journal of Work-Applied Management*, 13(1), 88–102.
<https://doi.org/10.1108/jwam-10-2020-0044>
- Mulhayatiah, D., Sinaga, P., Rusdiana, D., Kaniawati, I., & Oktapiyani, O. (2022). Profil Awal Kemampuan Pck (Pedagogical Content Knowledge) Dan Kognitif Calon Guru Pada Pembelajaran Fisika Modern. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 161.
<http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v10i2.5751>
- Murtiyani, T., Muhtaj, M., Salsabila, N. F., Kurnianto, W. A., Kurniawan, Y., & Mualiyah, S. (2024). The Impact of Using Monopoly Game as Learning Media to Increase Motivation on Earth and Solar System Materials. *Vocational: Journal of Educational Technology*, 1(1), 33–40.
<https://doi.org/10.58740/vocational.v1i1.251>
- Nugraha, H., Rusmana, A., Khadijah, U., & Gemiharto, I. (2021). Microlearning Sebagai Upaya dalam Menghadapi Dampak Pandemi pada Proses Pembelajaran. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran): Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 8(3), 225–236.
<http://dx.doi.org/10.17977/um031v8i32021p225>
- Nurrahmah, A., Mulyatna, F., & Karim, A. (2021). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif bagi Guru dan Dosen. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 12(3), 407–412.
<https://doi.org/10.26877/e-dimas.v12i3.6153>
- Rahayu, E. F. (2015). Manajemen pembelajaran dalam rangka pengembangan kecerdasan majemuk peserta didik. *Manajemen Pendidikan*, 24(5), 357–366.
- Sakti, A. D., Putra, Y. I., Sabir, A., & Fitria, D. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Macromedia Flash 8 Pada Mata Pelajaran TIK. *Jurnal Inovasi*

- Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.52060/pti.v5i1.1431>
- Saputra, D. A., Putra, Y. I., & F, F. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Animate Mata Pelajaran Animasi 2 Dimensi: Studi Kasus Smk Negeri 1 Bungo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 4(2), 189–200. <https://doi.org/10.52060/pti.v4i2.1428>
- Serway, R. A., Vuille, C., & Faughn, J. S. (2009). College Physics Eighth Edition. In *Brooks/Cole* (Vol. 57, Issue 1).
- Suharni, L. T., & Fachrudin, F. (2019). Pengembangan Desain Pembelajaran dengan Model Assure di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(2), 976–982. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/download/193/pdf>
- Sung, A., Leong, K., & Lee, C. (2023). A study of learners' interactive preference on multimedia microlearning. *Journal of Work-Applied Management*, 15(1), 96–119. <https://doi.org/10.1108/JWAM-01-2022-0007>
- Tavares, M. C., Azevedo, G., Marques, R. P., & Bastos, M. A. (2023). Challenges of education in the accounting profession in the Era 5.0: A systematic review. *Cogent Business and Management*, 10(2), 0–30. <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2220198>
- Xiong, Y. (2021). Research on the application of computer micro-course in teaching e-commerce in higher education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1915(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1915/3/032065>
- Yanti, F., Fauziah, F., Ridoh, A., & Tris Susanti, D. (2024). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MACROMEDIA FLASH 8 PADA MATA PELAJARAN SIMULASI KOMUNIKASI DIGITAL. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 5(1), 173–183. <https://doi.org/10.52060/jipti.v5i1.1874>
- Yassin, A., & Bashir, A. (2024). Student Satisfaction with The Use of Chat-GPT as A Learning Resource. *Vocational: Journal of Educational Technology*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.58740/vocational.v1i1.247>
- Zaldi Harfal, Novitri, M. H. (2022). Received: February 20. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 5(1), 168–186.
- Zhafirah, I., Risdianto, E., & Sutarno, S. (2022). Pengembangan Media Powerpoint Interaktif Berbasis Android Untuk Melatihkan Literasi Information and Communication Technology (Ict) Siswa Sma Pada Materi Gelombang Cahaya. *DIKSAINS : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 2(2), 84–95. <https://doi.org/10.33369/diksains.2.2.84-95>