

KELAYAKAN MULTIMEDIA INTERAKTIF TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN LECTORA INSPIRE

Erma Yulia^{1*}, *Tigor Maringan Siahaan*², *Cristopher Silitonga*³, *Chrisvian Pardede*⁴,
*Johan Pelik Parhusip*⁵, *M. Reza Pratama*⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Negeri Medan

Email Penulis: ermayulia@unimed.ac.id

Abstrak: Media pembelajaran untuk mata kuliah pengelasan yang saat ini tersedia di Program Studi Pendidikan Otomotif umumnya berupa buku tercetak dan presentasi PowerPoint, namun media tersebut memiliki keterbatasan dalam penyajian materi karena langkah-langkah kerja pengelasan hanya ditampilkan dalam bentuk gambar. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) memberikan potensi untuk merancang multimedia interaktif bagi mata kuliah teknik pengelasan, karena hingga kini media pembelajaran semacam itu masih belum tersedia. Penelitian ini bertujuan mengkaji kelayakan penggunaan multimedia interaktif berbasis Lectora Inspire pada mata kuliah teknik pengelasan, dengan pendekatan Research and Development (R&D) menggunakan model Four-D yang meliputi tahap Define, Design, Development, dan Disseminate. Kelayakan multimedia interaktif melibatkan penilaian dari ahli materi, ahli desain pembelajaran, serta ahli media, dengan teknik pengumpulan data berupa penyebaran angket untuk mengukur tingkat kelayakan. Penilaian kelayakan oleh para ahli terhadap multimedia dilakukan menggunakan skala Likert, dengan kategori nilai sebagai berikut: 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (cukup), 2 (kurang), dan 1 (sangat kurang), yang kemudian dianalisis secara deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian, tingkat kelayakan yang diberikan oleh ahli materi mencapai 90,637%, ahli desain pembelajaran sebesar 95,14%, dan ahli media pembelajaran sebesar 94,69%. Temuan ini menunjukkan bahwa multimedia interaktif untuk mata kuliah teknik pengelasan yang dikembangkan dinilai sangat layak untuk disebarluaskan.

Kata kunci: kelayakan, multimedia, interaktif, pengelasan, lectora inspire

Abstract: The learning media for welding courses currently available in the Automotive Education Study Program are generally in the form of printed books and PowerPoint presentations, but these media have limitations in presenting materials because the welding work steps are only displayed in the form of images. The use of information and communication technology (ICT) provides the potential to design interactive multimedia for welding engineering courses, because until now such learning media is still not available. This study aims to examine the feasibility of using interactive multimedia based on Lectora Inspire in welding engineering courses, with a Research and Development (R&D) approach using the Four-D model which includes the Define, Design, Development, and Disseminate stages. The feasibility of interactive multimedia involves assessments from material experts, learning design experts, and media experts, with data collection techniques in the form of distributing questionnaires to measure the level of feasibility. The assessment of the feasibility by experts on multimedia is carried out using a Likert scale, with the following value categories: 5 (very good), 4 (good), 3 (sufficient), 2 (less), and 1 (very less), which are then analyzed descriptively. Based on the research results, the level of feasibility given by material experts reached 90.637%, learning design experts 95.14%, and learning media experts 94.69%. These findings indicate that interactive multimedia for welding engineering courses that were developed is considered very feasible to be disseminated.

Keywords: feasibility, multimedia, interactive, welding, lectora inspire

PENDAHULUAN

Era Revolusi Industri 4.0 di tandai dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang telah memberikan dampak signifikan terhadap kehidupan sehari-hari, tak terkecuali dalam sektor pendidikan dan pembelajaran. Penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dalam pembelajaran dapat meningkatkan

kualitas pembelajaran, (Susilawati, Yasin, & Hambali, 2020).

Revolusi Industri 4.0 mengharuskan pendidik untuk segera menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi informasi guna menciptakan pembelajaran yang lebih relevan dengan kebutuhan zaman. (Hasanah, and Musthofa, 2018), sehingga dapat menciptakan kualitas

pembelajaran yang lebih baik (Zahra Baiti Ayu Azizah, ST Sukirman, 2019).

Proses pembelajaran melibatkan sejumlah komponen utama, termasuk tenaga pengajar, media pembelajaran, bahan ajar, peserta didik, dan pendekatan yang digunakan dalam kegiatan belajar (Yanti & Meriko, 2014). Pemanfaatan teknologi informasi yang dikuasai dengan baik dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi berbagai tantangan pembelajaran (Syam, 2017).

Untuk menunjang keberhasilan pembelajaran, dosen harus menguasai keterampilan yang mendukung peningkatan kualitas proses pembelajaran. Peran dosen sebagai fasilitator menuntut kemampuan berinovasi, khususnya dalam menyiapkan dan memanfaatkan perangkat serta media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran (Senjawati, 2020)

Pemanfaatan media pembelajaran sebaiknya mampu membangkitkan motivasi, meningkatkan kreativitas, serta menumbuhkan minat belajar mahasiswa, (Djannah, dkk., 2020) serta menjadi perantara dan penyalur materi yang digunakan pada proses pembelajaran (Tafonao, 2018). Keselarasan media pembelajaran dengan kebutuhan mahasiswa merupakan hal penting untuk mewujudkan proses pembelajaran yang bermutu (Nevrita, dkk., 2020). Selain itu Penggunaan media pembelajaran idealnya mampu membangkitkan ketertarikan mahasiswa dan mendukung interaktivitas selama proses belajar. (Wulandari, dkk., 2020).

Multimedia salah satu alternatif media yang dapat mendukung proses pembelajaran di dalam kelas. Penggunaan multimedia interaktif dengan berbagai fungsi yang dimilikinya dapat menciptakan pembelajaran yang lebih menarik sekaligus meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Beragam fitur seperti materi perkuliahan, tugas, diskusi online, video pembelajaran, dan konferensi video dapat diintegrasikan dalam multimedia interaktif (Shchedrina, Valiev, Sabirova, & Babaskin, 2021). Konten dalam multimedia interaktif dapat disusun dalam format gambar dua atau tiga dimensi, teks yang bersifat interaktif, animasi menarik, perpaduan warna yang atraktif, serta audio yang mendukung pemahaman materi oleh siswa secara lebih efektif. (T.K. Neo, M. Neo, dkk).

Sebelum diterapkan, multimedia interaktif harus dievaluasi terlebih dahulu untuk memastikan kelayakannya. Penilaian kelayakan dilakukan guna

mengetahui apakah suatu produk memenuhi standar kelayakan berdasarkan evaluasi ahli, sekaligus memberikan masukan terhadap desain produk agar dapat digunakan secara optimal dalam proses pembelajaran (Fransisca, 2017).

Lectora inspire merupakan salah satu program aplikasi yang dapat digunakan untuk membuat presentasi maupun multimedia pembelajaran. *Lectora inspire* adalah authoring tools untuk mengembangkan multimedia pembelajaran yang diciptakan oleh Timothy D.Loudermilk tahun 1999 (Muhammad Mas'ud, 2021). Pada tahun 2000, *Lectora* menjadi yang pertama sistem authoring AICC-bersertifikat di pasaran.

Media pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan *lectora inspire* dapat dipublish secara online maupun *offline*. Peserta didik dapat belajar mandiri dengan media pembelajaran tersebut. Materi uji atau evaluasi yang terdapat dalam *lectora inspire*, dapat menampilkan *feed back* dan bersifat interaktif.

Keterampilan teknik pengelasan merupakan salah satu kompetensi penting dalam pendidikan teknik otomotif, yang menuntut pemahaman teoretis sekaligus keterampilan praktis yang tinggi. Proses pembelajaran pengelasan seharusnya berorientasi pada keterampilan abad 21 yang sangat penting bagi mahasiswa untuk menghadapi tantangan global. Mahasiswa perlu lebih dari sekadar kemampuan dasar 3M (membaca, menulis, dan berhitung) untuk mampu bertahan dalam kehidupan bermasyarakat dan dunia profesional (Sulistyaningsih, dkk, 2019).

Kompetensi yang diharapkan dari matakuliah teknik pengelasan yaitu mahasiswa harus mampu menjelaskan secara detail berbagai jenis teknik pengelasan, prosedur kerja, penggunaan alat, serta aspek keselamatan kerja. Namun, keterbatasan fasilitas praktik, risiko keselamatan, dan keterbatasan waktu seringkali menjadi kendala dalam proses pembelajaran langsung di bengkel.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penggunaan multimedia interaktif menjadi solusi yang potensial. Multimedia interaktif menggabungkan unsur teks, gambar, audio, animasi, dan video dalam satu platform yang memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri dan lebih mendalam. Multimedia interaktif ini juga dapat meningkatkan motivasi belajar dan

memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyeluruh.

Menurut Munir (2015), multimedia interaktif merupakan media yang dibuat dengan fitur visual yang memungkinkan penyebaran informasi serta interaksi aktif dari pengguna. Jadi suatu multimedia dikategorikan sebagai multimedia interaktif ketika pengguna dapat mengatur alur atau cara penggunaannya secara bebas. Berdasarkan definisi beberapa ahli, dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif adalah jenis multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol sehingga pengguna dapat dengan leluasa mengatur jalannya media tersebut. Multimedia ini dirancang dengan tampilan yang berfungsi untuk menyampaikan informasi atau pesan sekaligus memberikan interaksi kepada penggunanya

Dengan latar belakang tersebut, dikembangkan sebuah multimedia interaktif teknik pengelasan berbantuan *lectora inspire* yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Diharapkan bahwa media ini mampu meningkatkan kompetensi mahasiswa bidang teknik pengelasan serta mendukung proses pembelajaran yang lebih fleksibel dan efektif, baik di dalam maupun di luar kelas.

METODE

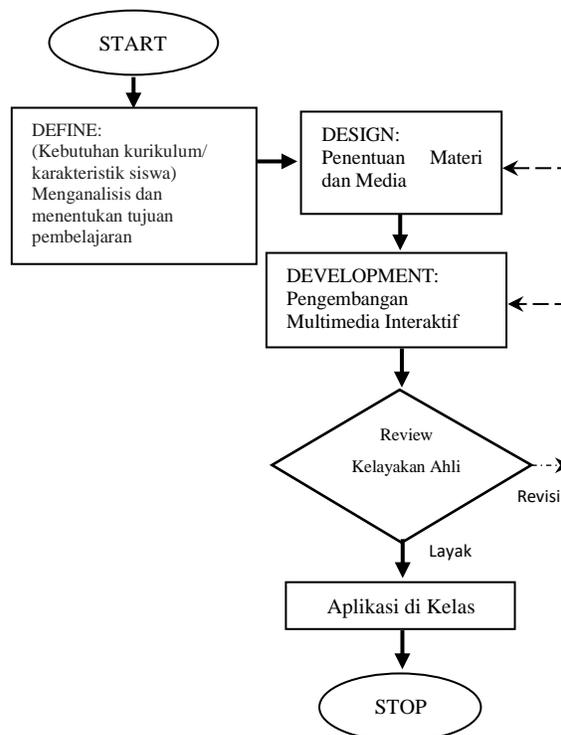
Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah research and development (R&D). Metode research and development (R&D) dipakai untuk mengembangkan produk tertentu serta melakukan uji kelayakan terhadap produk yang dihasilkan, (Sugiono, 2012). Dalam penelitian ini, produk yang diuji kelayakannya berupa multimedia interaktif matakuliahteknik pengelasan. Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan.

Tahap Penelitian

Penelitian ini menerapkan model pengembangan four-D, dengan kelayakan multimedia interaktif diperoleh melalui tiga tahap yaitu define, design, dan development. (Thiagarajan, S). Uji kelayakan dilakukan oleh ahli materi teknik pengelasan, ahli media pembelajaran, dan ahli dalam desain pembelajaran. Multimedia interaktif ini ditujukan untuk mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif di Fakultas Teknik Universitas

Negeri Medan yang mengambil mata kuliah teknik pengelasan. Penentuan ahli materi berdasarkan kompetensi subjek yang kompeten dalam ilmu pengelasan yaitu dosen pengampu mata kuliah teknik pengelasan. Penentuan ahli media pembelajaran dan ahli desain pembelajaran berdasarkan keahlian dalam teknologi media pembelajaran dan desain pembelajaran yaitu dosen Teknologi Pembelajaran. Tahap penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Langkah Penelitian

Metode dan Teknik Analisis Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini dianalisis secara kualitatif, dan instrumen pengumpulan data yang digunakan berkaitan dengan masing-masing tahap penelitian, yaitu: (a) daftar pertanyaan berupa angket, yang digunakan untuk observasi (b) tahap pengembangan dan validasi ahli angket yang digunakan dari Learning Object Review Instrument (LORI) version 1.5 dengan skala likert. (Nesbit J, Belfer K, et al 2007).

Data dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif, yakni dengan mengolah data kuantitatif yang diperoleh melalui angket uji ahli dan uji lapangan, lalu menginterpretasikannya secara kualitatif. Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya

adalah melakukan analisis terhadap data tersebut. Untuk menganalisis data yang diperoleh dari angket, dilakukan perhitungan skor masing-masing subvariabel berdasarkan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- \bar{X} = Skor Kelayakan
- $\sum X$ = Jumlah skor tiap subvariabel
- N = Jumlah subvariabel

Berdasarkan perhitungan di atas, maka *range* persentase dan kriteria kualitatif dapat ditetapkan, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi kelayakan multimedia

No	Interval Skor	Interpretasi
1	1.00 – 2.49	Tidak Layak
2	2.50 – 3.32	Cukup Layak
3	3.33 – 4.16	Layak
4	4.17 – 5.00	Sangat Layak

Kriteria Kelayakan

Instrumen angket digunakan untuk menyajikan kriteria kelayakan dan menjadi sumber data penelitian. Multimedia dinyatakan memenuhi syarat kelayakan apabila hasil yang diperoleh tergolong dalam kategori 'Sangat Layak', 'Layak', atau 'Cukup Layak'. Sesuai dengan interpretasi kelayakan dengan batas skor kelayakan 2,50, dalam kelayakan multimedia dapat dinyatakan kestabilan data. Untuk memastikan kemudahan dalam pengolahan data dan keandalan multimedia, diperlukan hasil analisis data yang menunjukkan minimal 50% tingkat kelayakan berdasarkan hasil pengolahan dalam penelitian (Sriadhi, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah multimedia interaktif pada mata kuliah teknik pengelasan. Tahapan penelitian mengikuti model four-D yang terdiri dari define, design, dan development

Define

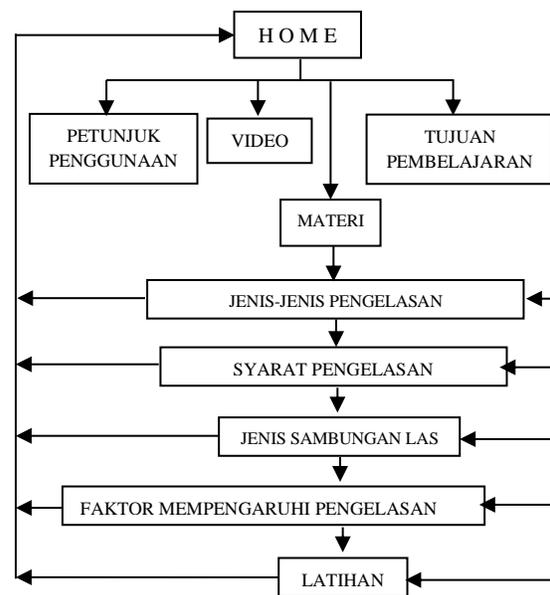
Define, pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan pengguna guna memperoleh informasi terkini. Informasi yang dikumpulkan mencakup

kebutuhan kurikulum (isi pembelajaran), karakteristik mahasiswa, serta analisis dan penetapan tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis capaian belajar, materi pembelajaran yang akan disajikan melalui multimedia interaktif difokuskan pada topik pengelasan, mengingat rendahnya pencapaian nilai pada mata kuliah teknik pengelasan.

Terdapat tiga aspek kelayakan multimedia interaktif, yaitu aspek aspek content materi, desain pembelajaran, dan aspek media pembelajaran. Kelayakan aspek desain pembelajaran meliputi tujuan pembelajaran, strategi pembelajaran, penyusunan materi dan alat penilaian. Kelayakan dari aspek content materi dinilai berdasarkan aspek panduan informasi dan aspek konten bahan ajar. Kelayakan aspek media pembelajaran berupa aspek kelayakan isi, kinerja program, sistematika, estetika dan kualitas video dan animasi..

Design

Tahap *design* multimedia interaktif dimulai dengan menentukan content materi dari mata kuliah Pembentukan Logam. Tahap ini menghasilkan yaitu (1) Skema rancangan multimedia interaktif, seperti yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Multimedia Teknik Pengelasan

Pada tahap desain dilakukan pengumpulan materi yang digunakan untuk mengisi konten

seperti artikel, video dan gambar yang berhubungan dengan teknik pengelasan. Materi tersebut diperoleh dari beberapa website atau menciptakan sendiri.

Pemilihan software *lectora inspire* karena dapat digunakan untuk kebutuhan pembelajaran baik secara *online* maupun *offline* yang dapat dibuat dengan cepat dan mudah. *Lectora inspire* dapat digunakan untuk menggabungkan flash, merekam video, menggabungkan gambar, dan screen capture. Keunggulan *lectora inspire* sangat *user friendly* dalam pembuatan multimedia pembelajaran dan dapat membuat bagian evaluasi secara interaktif.

Development

Tahap *Development* yaitu mewujudkan desain yang telah dibuat sebelumnya. Langkah yang perlu ditempuh dalam pengembangan multimedia interaktif, yaitu (1) tahap penyusunan dilakukan pengembang berdasarkan desain dan isi konten yang telah dikumpulkan.

Tampilan layar pembuka (*cover*) dapat dilihat pada gambar 3, tampilan layar petunjuk penggunaan multimedia interaktif dapat dilihat pada gambar 4, tampilan layar materi multimedia interaktif dapat dilihat pada gambar 5. Tampilan layar video animasi multimedia interaktif dapat dilihat pada gambar 6.



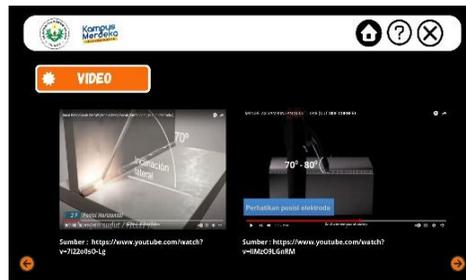
Gambar 3. Tampilan layar pembuka (*cover*) multimedia interaktif



Gambar 4. Tampilan layar petunjuk penggunaan multimedia interaktif



Gambar 5. Tampilan layar materi multimedia interaktif



Gambar 6. Tampilan video animasi multimedia interaktif

Kelayakan Multimedia Interaktif

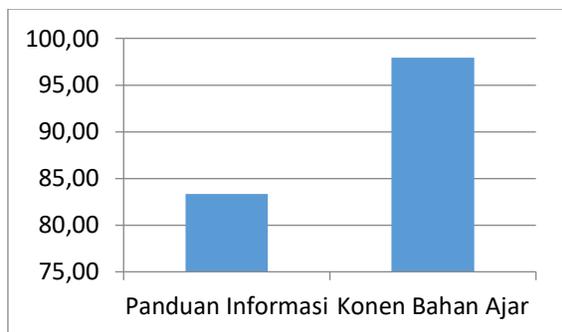
Selanjutnya multimedia interaktif hasil pengembangan dilakukan uji kelayakan oleh ahli, ahli materi/Conten, ahli desain pembelajaran dan ahli media pembelajaran.

Kelayakan Ahli Materi

Hasil review kelayakan oleh ahli materi disajikan pada tabel 2 dan gambar 7. Terlihat bahwa review ahli materi pada aspek panduan informasi diperoleh nilai 83,33%, dari aspek konten multimedia diperoleh nilai 97,92%. Rerata review ahli materi terhadap multimedia yang dikembangkan diperoleh nilai 90,63%, nilai ini termasuk kategori sangat layak.

Tabel 2. Hasil Analisis Kelayakan Media Oleh Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Jumlah Skor	(%)
1	Panduan Informasi	10	83.33
2	Konten Bahan Ajar	47	97.92
Rerata			90.63



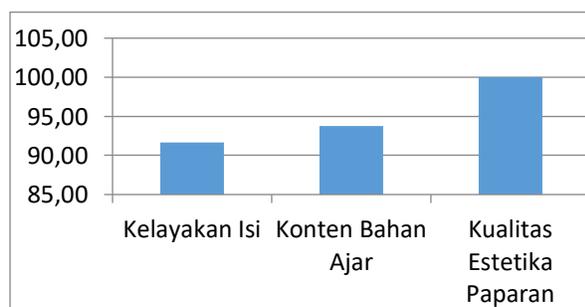
Gambar 7. Diagram hasil analisis kelayakan oleh ahli materi

Kelayakan Ahli Desain Pembelajaran

Hasil review kelayakan oleh ahli desain pembelajaran disajikan pada tabel 3 dan gambar 8. Ahli desain pembelajaran mereview multimedia berdasarkan aspek kelayakan isi diperoleh nilai 91,67%, aspek konten bahan ajar diperoleh nilai 93,75% dan aspek kualitas estetika paparan diperoleh nilai 100%. Rerata review ahli desain pembelajaran terhadap multimedia yang dikembangkan diperoleh nilai 95,14%, nilai ini termasuk kategori sangat layak.

Tabel 3. Hasil Analisis Kelayakan Media Oleh Ahli Desain

No	Aspek Penilaian	Jumlah Skor	Persentase (%)
1	Kelayakan Isi	11	91.67
2	Konten Bahan Ajar	22.5	93.75
3	Kualitas Estetika Paparan	20	100.00
Rata-rata			95.14



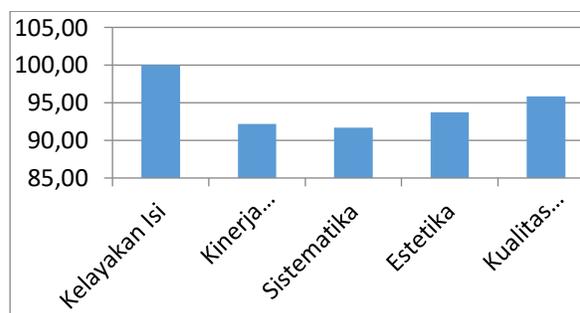
Gambar 8. Diagram hasil analisis kelayakan oleh ahli desain pembelajaran

Kelayakan Ahli Media Pembelajaran

Hasil review kelayakan oleh ahli media pembelajaran disajikan pada tabel 4 dan gambar 9. Ahli media pembelajaran mereview multimedia berdasarkan aspek kelayakan isi diperoleh nilai 100%, dari aspek kinerja program diperoleh nilai 92,19%, dari aspek sistematika diperoleh nilai 91,67%, dari aspek estetika diperoleh nilai 93,75% dan dari aspek kualitas video animasi diperoleh nilai 96,83%. Rerata review ahli media pembelajaran 94,59%, nilai ini termasuk ke dalam kategori sangat layak.

Tabel 4. Hasil Analisis Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Jumlah Skor	Persentase (%)
1	Kelayakan Isi	8	100.00
2	Kinerja Program	29.5	92.19
3	Sistematika	11	91.67
4	Estetika	15	93.75
5	Kualitas Video Animasi	11.5	95.83
Rerata			94.69



Gambar 9. Diagram hasil analisis kelayakan oleh ahli media pembelajaran

Hasil kelayakan ahli materi, ahli desain pembelajaran, dan ahli media pembelajaran ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Kelayakan dari Ahli

No	Ahli	Rerata Skor	(%)
1.	Ahli Materi	4,53	90,63
2.	Ahli Desai Pembelajaran	4,76	95,14
3.	Ahli Media Pembelajaran	4,74	94,69

Pembahasan

Pemilihan aplikasi *lectora inspire* sudah tepat, terbukti aplikasi *lectora inspire* dapat memuat materi, gambar dan video yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat (Trisna Ulfatuzzahra (2018), bahwa dengan menggunakan *lectora inspire* mahasiswa akan lebih tertarik untuk belajar karena berisi tampilan yang lebih menarik dan interaktif serta hasil belajar mahasiswa dapat meningkat.

Penilaian para ahli/praktisi terhadap perangkat pembelajaran mencakup: format, bahasa, ilustrasi dan isi. Berdasarkan masukan dari para ahli, materi pembelajaran di revisi untuk membuatnya lebih tepat, efektif, mudah digunakan, dan memiliki kualitas teknik yang tinggi, sesuai dengan pendapat Thiagarajan, dkk (1974), "expert appraisal is a technique for obtaining suggestions for the improvement of the material." Penilaian ahli menunjukkan multimedia interaktif teknik pengelasan yang dikembangkan sangat layak untuk di implementasikan.

Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan berdampak positif terhadap integrasi proses pembelajaran, teknologi dalam pembelajaran menjadi sarana untuk meningkatkan pembelajaran dan keterlibatan mahasiswa.

Hal ini sejalan dengan pendapat Sari,(2017). Penggunaan multimedia pembelajaran yang layak pada proses pembelajaran juga dapat membangun pengetahuan dan meningkatkan keterampilan pengguna. Sesuai dengan pendapat Senjawati (2020) yang menyatakan multimedia interaktif yang layak dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa untuk ranah kognitif dan meningkatkan motivasi belajar mahasiswa

PENUTUP

Berdasarkan paparan hasil yang diperoleh dalam penelitian dan pengembangan multimedia interaktif teknologi pengelasan berbantuan *lectora inspire*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Tahap *Define*, tahap ini berupa analisis kebutuhan menunjukkan bahwa, perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran berbentuk multimedia interaktif. (2) Tahap *design* multimedia dimulai dengan menentukan content materi dari matakuliah teknik pengelasan.

Tahap ini menghasilkan rancangan multimedia yaitu : petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, materi, video dan latihan. (3) Tahap

development dilakukan untuk mengetahui kelayakan multimedia teknik pengelasan.

Hasil penilaian kelayakan, ahli materi, ahli desain pembelajaran dan ahli media pembelajaran sangat layak dengan nilai rerata 4,74 atau 94,69%. (4) Tahap *disseminate*, Hasil multimedia teknik pengelasan yang dikembangkan telah sesuai dengan kondisi dan kebutuhan mahasiswa

Program studi Teknik Otomotif Unimed dan sangat layak digunakan sebagai referensi bagi Dosen, Mahasiswa dan Praktisi Industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Djannah, S.N., 2020. Audiovisual Media To Improve Sexual-Reproduction Health Knowledge Among Adolescent. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(1):138-143
- Fransisca, M.. 2017. Pengujian Validitas, Praktikalitas dan Efektifitas Media E-Learning di SMK, *Jurnal Ilmiah pendidikan Teknik Elektro*, 2(1): 17-22
- Hasanah, and H. Musthofa, (2018.)"Interactive Multimedia Based Mathematics Problem Solving to Develop Student s' Reasoning," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 2.14,pp. 272–276,
- Mas'ud, Muhammad. 2021. *Membuat Multimedia Pembelajaran dengan Lactora, cet.ke-3*. Yogyakarta: Pustaka Shonif
- Munir. (2015). *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Nevrita, Asikin, N., & Amelia, T. 2020. Analisis Kompetensi TPACK Guru melalui Media Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2):203-2017
- Nesbit J, Belfer K. &, Leacock T. (2007). *Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual v 1.5*. Diakses dari: <http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>
- Sari, R.T. 2017. Uji Validitas Modul Pembelajaran Biologi Pada Materi Sistem Reproduksi Manusia Melalui Pendekatan Konstruktivisme Untuk Kelas IX SMP. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(1):22-26
- Senjawati, 2020. Peran Guru Kelas Dalam meningkatkan Pemahaman Siswa pada Pembelajaran IPA melalui pembelajaran berbasis Etnosains, *Integrated Science Education Journal*, 1(2): 44-48.

- Sriadhi. 2018. *Instrumen Penilaian Multimedia Pembelajaran*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syam, N. 2017. Pengembangan media tutorial pembelajaran IPA berbasis Web untuk peserta didik kelas VII SMPN 5 Palangga, *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(2):156-174
- Tafonao, T. 2018. Peranan Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2):103-114
- Thiagarajan, S dan Semmel, (1974). *Instructional development for training teacher of exceptional children*. Bloomington Indiana: Indiana University
- T.K. Neo, M. Neo, W.-J. Kwok, Y.-J. Tan, C.-H. Lai, and C. E. Zarina, (2012) “MICE 2.0: *Designing multimedia content to foster active learning in a Malaysian classroom,*” *Australias. J. Educ. Technol.*, vol. 28, no. 5, pp. 857–880, <https://doi.org/10.14742/ajet.821>
- Trisna Ulfatuzzahra .(2018).“Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Lectora Inspire* pada Mata Pelajaran IPS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP N 01 Dau Malang”. *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
- Wulandari, Y., Ruhiat, Y., & Nulhakim, L. 2020. Pengembangan Media Video Berbasis Powtoon Pada Matapelajaran IPA di Kelas V. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 8(2): 269-279
- Yanti, I. R., & Meriko, L. (2014). Validasi Pengembangan Modul Fisika Dasar Berbasis Problem Based Instruction untuk Mahasiswa STKIP PGRI Sumatera Barat. *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains*, 1 , 32-38.
- Zahra Baiti Ayu Azizah, ST Sukirman, M. S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Untuk Mata Pelajaran Dasar Desain Grafis Kelas X Smk Muhammadiyah 2 Klaten Utara.