



Pengembangan Media Pola Busana Zero Waste Menggunakan Aplikasi *Clo Virtual Fashion 3d* Di SMK Negeri 1 Pringapus

Meitri Widy, Erna Setyowati

Program Studi Pendidikan Tata Busana, Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Kampus Sekaran, Gunung Pati, Semarang 50229

Corresponding author: meitriwidya21@gmail.com

Abstract. *Learning media is a tool that can clarify material so that learning can be more effective. Initial observation results at Pringapus 1 Vocational High School use of learning media is still not optimal with the use of appropriate media according to learning outcomes. This research aims to develop a zero waste fashion pattern learning media product using the Clo virtual fashion 3D application with an RnD approach that applies 8 stages. The research subjects were 60 class XI Clothing Boutique students with sample selection using systematic sampling techniques. The results of this research are: 1) producing learning media products from the use of whiteboards, job sheets and modules into powerpoints and video tutorials. 2) The feasibility of the media which was analyzed using descriptive techniques, the percentage of validation results from material, media and technology experts in the aspects of learning, content/material, appearance and technology, obtained an average of 96.60% with valid criteria. The results of product trials in small groups obtained results of 87.76% and large group trials obtained an average of 89.01% in the very feasible category.*

Keywords: *Learning Media, Development, Feasibility, Zero waste, Clo virtual fashion 3D*

Abstrak. Media pembelajaran merupakan alat yang dapat memperjelas materi sehingga pembelajaran dapat lebih efektif. Hasil observasi awal di SMK Negeri 1 Pringapus penggunaan media pembelajaran masih belum optimal dengan penggunaan media yang tepat sesuai capaian pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk media pembelajaran pola busana zero waste menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* dengan pendekatan RnD yang menerapkan 8 tahapan. Subjek penelitian yaitu 60 peserta didik kelas XI Busana Butik dengan pemilihan sampel menggunakan teknik sampling sistematis. Hasil penelitian ini yaitu: 1) menghasilkan produk media pembelajaran dari penggunaan media papan tulis, *jobsheet*, dan modul menjadi *powerpoint* dan video tutorial. 2) Kelayakan media yang dianalisis menggunakan teknik deskriptif persentase dari hasil validasi ahli materi, media, dan teknologi pada aspek pembelajaran, isi/materi, tampilan dan teknologi mendapatkan rata-rata 96,60% dengan kriteria valid. Hasil uji coba produk pada kelompok kecil mendapatkan hasil 87,76% dan uji coba kelompok besar mendapatkan rata-rata 89,01% dengan kategori sangat layak.

Kata Kunci: *Media Pembelajaran, Pengembangan, Kelayakan, Zero waste, Clo virtual fashion 3D*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada era 4.0 tidak lepas pada bidang pendidikan dengan sebagian besar bentuk pembelajaran telah memanfaatkan teknologi informasi, internet, dan lainnya. Kebutuhan akan peningkatan penguasaan ilmu dan teknologi pada masa sekarang semakin dirasakan, salah satunya perkembangan dalam pendidikan kejuruan tata busana dengan penguasaan pembuatan pola digital dengan konsep dari tiga dimensi yaitu penciptaan citra, objek atau benda yang memiliki panjang, lebar dan ruang. Selain dalam bidang komputer, sebuah *software* yang dapat menampilkan visual dalam bentuk tiga dimensi (3D) juga semakin berkembang termasuk dalam pembuatan pola busana (Wang, 2020). Perkembangan ilmu dan teknologi tersebut, dapat dimanfaatkan untuk pengembangan media pembelajaran. Salah satu produk ilmu teknologi yang dapat dijadikan untuk mengembangkan media pembelajaran tersebut menggunakan CAD System. CAD (*Computer Aided Design*) tidak sepenuhnya mampu menggantikan desain manual namun tuntutan penggunaan CAD pada era digital ini semakin tinggi, *software-software* desain terus dikembangkan untuk membantu orang-orang yang berkecimpung dalam dunia *fashion* agar mampu menampilkan karya lebih cepat, lebih menarik dan lebih realistis. Teknologi CAD telah mengalami kemajuan yang sangat pesat dengan tingkat kualitas dan pencapaian yang cukup signifikan dalam dekade terakhir termasuk teknologi komputer grafika dan pencitraan tiga dimensi seperti pada aplikasi *clo virtual fashion 3D*.

Clo virtual fashion 3D merupakan perangkat lunak yang sangat nyaman dan dapat cepat mengimplementasikan prototipe pola sesuai desain, selain dapat mengurangi lamanya proses desain, juga menghemat biaya dan waktu produksi, menjadikannya pakaian yang sangat nyaman dan praktis. Aplikasi ini sangat mempermudah dalam pembuatan pola busana yaitu dengan pembuatan pola virtual 3D yang lebih akurat dan efisien baik dalam penggunaan bahan maupun waktu dan tenaga (Muniqué, 17. Desember 2020). Aplikasi *clo virtual fashion 3D* digunakan perancang busana untuk menyelesaikan desain, pola, prototipe 3D dan produksi garmen (Wang, 2020). Aplikasi *clo virtual fashion 3D* dapat langsung mengedit pola tiga dimensi secara digital yaitu pola busana yang dikenakan pada tubuh manusia secara virtual serta dapat diputar ke segala arah dengan memiliki tinggi, lebar, dan volume. Pada aplikasi ini desainer akan dihadapkan pada sebuah gambar berbentuk tubuh manusia yang dapat diubah jenis kelaminnya, warna kulit, jenis rambut dan lainnya. Menggunakan *auto sewing* yang dapat memaksimalkan waktu dan hasil pada busana yang dihasilkan dimana ukuran dan tata letak kain akan terlihat langsung pada monitor dan dapat diperbaiki langsung (Jia-yi Sun a, 2022). Intinya dalam pembuatan pola busana menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* dikoreksi dan diperbaiki langsung serta dapat didokumentasikan ke dalam bentuk file, dan dapat meminimalisir kesalahan dalam produksi busana. Selain digunakan dalam industri *fashion* aplikasi *clo virtual fashion 3D* juga dapat dipelajari sebagai media pembelajaran dalam pendidikan di sekolah-sekolah formal maupun di luar instansi formal yang ada. Pembuatan pola busana menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* dapat dibuat media pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan faktor penting yang menjadi media atau perantara yang dapat membantu berlangsungnya kegiatan pembelajaran. Sumber informasi yaitu dosen atau guru terbantu dalam menyampaikan materi dan siswa terbantu karena dapat lebih memahami materi dengan bantuan media pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi dalam pembelajaran pola digital, dengan kondisi kelas yang besar jika guru hanya menjelaskan di depan kelas tentunya siswa yang berada di belakang akan cenderung kurang memperhatikan sehingga tidak memahami materi yang diajarkan. Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang kurang variatif sehingga kurang menarik minat siswa serta membuat proses pembelajaran lebih monoton dan membosankan. hal tersebut menyebabkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran sesuai dengan yang telah dirancang. Pengembangan media pembelajaran yang menarik menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan tersebut. Untuk itu dibutuhkan media pembelajaran yang bisa diakses secara mandiri agar dapat dipahami dengan lebih maksimal. Penerapan *clo virtual fashion 3D* untuk media pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam proses pembuatan pola busana secara digital. Kemudahan pengoperasian dalam penggunaan media pembelajaran menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* yaitu karena aplikasi ini dapat visualisasikan pola dalam bentuk tiga dimensi yang memudahkan kegiatan belajar mengajar mengenai pembuatan pola secara digital yang sesuai desain yang telah dirancang. Menggunakan aplikasi ini materi langkah-langkah pembuatan pola digital serta dapat

mengetahui gambaran awal atau prototipe dari desain yang dibuat dengan lebih realistis. Selain itu menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* juga dapat menerapkan konsep *zero waste* dalam proses pembuatan pola.

Zero waste merupakan sistem, cara, atau teknik pembuatan busana yang menghasilkan nol atau kurang dari 15% dalam satu pakaian. Desain untuk busana *zero waste* sangat terbatas, karena harus menciptakan pola yang mudah dalam proses pembuatan dan menjahit pakaian serta tidak menghasilkan sisa kain dalam proses pemotongan (Nadhia Rynasari, 2019). Dalam proses pembuatan busana *zero waste* seorang perancang busana perlu memikirkan dan berkreasi agar kain yang digunakan habis tanpa sisa dan busana yang dihasilkan tetap bersifat fungsional yang memiliki estetika. Proses penciptaan pola busana *zero waste* tentunya melalui research dan percobaan yang berkali-kali hingga mencapai hasil dengan penerapan pola *zero waste* yang mampu untuk mengurangi, bahkan menghilangkan limbah hasil produksi busana. Penggunaan aplikasi *clo virtual fashion 3D* dan konsep *zero waste* pada pembuatan pola busana telah diteliti dalam penelitian dari Holly McQuillan tahun 2020 vol 13.1 hal: 89-100 yang berjudul *digital 3D design as a tool for augmenting zero-waste fashion design practice* dari jurnal *International Journal of Fashion Design, Technology and Education* yang membahas mengenai penggunaan aplikasi *clo virtual fashion 3D* pada desain busana *zero waste* yaitu busana yang dalam proses pembuatannya tanpa menghasilkan limbah. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut yaitu Perangkat lunak 3D memberi kepastian bahwa pakaian yang didesain dalam 3D virtual dari pola 2D *zero waste* adalah bentuk nyata dengan lebih sedikit kesalahan dan limbah kain serta lebih akurat terutama pada desain busana tanpa limbah dengan memberikan kesempatan langsung bagi perancang untuk melihat real time dari hasil rancangan. Selain digunakan dalam industri fashion aplikasi *clo virtual fashion 3D* juga dapat dipelajari sebagai media pembelajaran dalam pendidikan di sekolah-sekolah formal maupun di luar instansi formal yang ada.

Gladis Gandini, dkk (2023) dalam hasil penelitiannya menyatakan kelayakan media video pembelajaran video memiliki kriteria yang valid dan meningkatkan hasil belajar siswa dan telah menuntaskan nilai KKM. Ada beberapa cara efektif untuk merancang media pembelajaran yang baik dan sesuai dengan kebutuhan, antara lain: 1) memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistik. 2) Media hendaknya dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indra. 3) Meningkatkan minat dan gairah belajar, serta dapat berinteraksi secara langsung antara peserta didik dan sumber belajar. 4) Media yang baik dapat memunculkan rasa kemandirian siswa sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori, dan kinestetiknya. 5) Media mampu menimbulkan rangsangan yang sama terhadap siswa, mempersamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama. 6) Proses pembelajaran mengandung lima komponen komunikasi, yaitu guru (komunikator), bahan pembelajaran, media pembelajaran, peserta didik (komunikan), dan tujuan pembelajaran. Media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi media yang tidak diproyeksikan, media yang diproyeksikan, media audio, media video, media berbasis komputer dan multimedia. Berdasarkan dari beberapa pengelompokan media pembelajaran tersebut, pengembangan media pembelajaran dalam penelitian ini merujuk pada pengelompokan media audio visual dengan media yang diproyeksikan di depan kelas sebagai visualisasi menggunakan *powerpoint* dan video yang memiliki audio atau suara narator yang menjelaskan langkah-langkah pembuatan pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D*. Pembuatan pola busana menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* dapat dibuat media pembelajaran berbasis teknologi pola digital dan 3D di SMK Negeri 1 Pringapus.

Media merupakan sebuah alat peraga yang berisikan pesan dan informasi mengenai fakta, konsep, prosedur, dan prinsip sesuai dengan pokok bahasan yang ingin disampaikan oleh sumber informasi (Shoffan Shoffa, 2021). Berdasarkan hasil observasi dalam pembelajaran pola digital dan 3D pada jurusan Busana Butik di SMK Negeri 1 Pringapus, dengan kondisi kelas yang besar jika guru hanya menjelaskan di depan kelas tentunya siswa yang berada di belakang akan cenderung kurang memperhatikan sehingga tidak memahami materi yang diajarkan. Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang kurang variatif sehingga kurang menarik minat siswa serta membuat proses pembelajaran lebih monoton dan membosankan. hal tersebut menyebabkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran sesuai dengan yang telah dirancang. Pada mata pelajaran pola digital yang diajarkan di SMKN 1 Pringapus yaitu membuat pola busana tunik namun tidak menerapkan konsep *zero waste* yang mampu meningkatkan kreativitas siswa dalam merancang desain dan pola busana selain itu pembelajaran pola digital dan 3D masih menggunakan media pembelajaran berupa jobsheet yang berisikan langkah-langkah pembuatan pola menggunakan aplikasi *clo virtual*

fashion 3D namun hal tersebut masih kurang efektif dalam pembelajaran dikarenakan kurang menarik dan sulit dipahami. Untuk itu penggunaan media yang sesuai akan mendukung penyampaian materi dengan baik kepada siswa sangat dibutuhkan dalam mata pelajaran pola digital dan 3D. Sehingga perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran yang menarik dan mampu menyampaikan materi dengan lebih baik menggunakan media pembelajaran audio visual serta perlu dilakukan uji kelayakan media pembelajaran dengan divalidasi oleh judgement expert yaitu pihak yang memiliki kemampuan dalam pembuatan media pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan, peneliti tertarik meneliti Pengembangan Media Pola Busana *Zero waste* Menggunakan Aplikasi *Clo virtual fashion 3D* Di SMKN 1 Pringapus dengan rumusan penelitian yaitu: 1) bagaimana pengembangan media pembelajaran pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* di SMK Negeri 1 Pringapus? 2) Bagaimana kelayakan pengembangan media pembelajaran pola busana *zero-waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* di SMK N 1 Pringapus? Tujuan penelitian ini adalah; 1) untuk menghasilkan produk media pembelajaran pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* di SMK Negeri 1 Pringapus, dan 2.) untuk mengetahui kelayakan pengembangan media pembelajaran pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* di SMK N 1 Pringapus. Kelayakan merupakan penilaian menyeluruh untuk menilai keberhasilan suatu proyek, dan studi kelayakan proyek atau produk yang dihasilkan. Kualitas kelayakan suatu media pembelajaran yang telah dikembangkan menurut Nieveen pada (Mustika Wati, 2017) ditentukan berdasarkan kesahihan/validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Pada penelitian ini lebih difokuskan pada teori validitas dengan pengambilan data validitas media pembelajaran yang telah dikembangkan dengan menggunakan angket (kuesioner) pada aspek pembelajaran, isi/materi, tampilan dan teknologi untuk mengetahui penilaian dan saran dari ahli selain untuk mengumpulkan data hasil uji coba kelompok kecil dan besar yang dibutuhkan untuk pengembangan media hingga layak digunakan dalam pembelajaran membuat pola busana *zerowaste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* pada mata pelajaran pola digital dan 3D Busana Butik di SMK Negeri 1 Pringapus.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan Research and Development (RnD) menerapkan 8 langkah dari sepuluh tahap yang dirumuskan oleh Sugiyono, hal ini dilakukan karena keterbatasan, baik dari segi waktu maupun biaya sehingga pengembangan media pembelajaran tidak sampai pada pembuatan produk secara massal. Berikut tahapan penelitian yang dilakukan peneliti hanya sampai 8 tahap, sebagai berikut :



Subjek dalam penelitian adalah peserta didik kelas XI Busana Butik SMK Negeri 1 Pringapus yang berjumlah 20 siswa untuk uji coba kelompok kecil dan 40 siswa untuk uji coba kelompok besar mengenai media pembelajaran dengan penentuan sampel yaitu menggunakan teknik sampling sistematis. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, wawancara, dokumentasi, dan melalui instrumen penelitian berupa angket menggunakan skala Likert yang terdiri dari 4 kategori skor oleh validator, yaitu ahli materi, ahli media, ahli teknologi serta responden untuk uji coba media pembelajaran yang telah direvisi. Data kualitatif berupa hasil observasi, wawancara dan beberapa kritik

dan saran yang dikemukakan oleh ahli dianalisis secara deskriptif kualitatif, yaitu data yang diperoleh dihimpun dan diidentifikasi sehingga menjadi pedoman untuk memperbaiki media pembelajaran dikembangkan. Teknik analisis untuk data kuantitatif dalam penelitian ini yaitu menggunakan deskriptif persentase. Untuk rumus penghitungan hasil validasi ahli yakni menggunakan persentase kelayakan dari Sugiyono dalam (Areski Febriani, 2021) seperti berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \text{Skor yang diperoleh/Skor yang diharapkan} \times 100\%$$

Keterangan:

Skor yang diharapkan (Nilai skala tertinggi x jumlah instrumen/responden)

Teknik analisis data hasil uji coba dalam penelitian ini menggunakan teknik statistik deskriptif menurut Sugiyono pada penelitian (Fadil Maiseptian, 2023) bagi, yaitu:

$$P (\text{Persentase}) = F/N \times 100\%$$

Keterangan:

F (Frekuensi/jumlah jawaban responden)

N (Jumlah responden)

Hasil persentase yang telah diperoleh kemudian ditransformasikan ke dalam tabel hasil persentase kelayakan dan kriteria kualitatif yang dapat ditetapkan menurut Arikunto sebagai berikut:

Tabel 1. Skala persentase kelayakan

No	Persentase (%)	Kategori
1	81,25 – 100	Sangat layak
2	62,50 - 81,24	Layak
3	43,75 - 62,49	Kurang layak
4	25 - 43,74	Tidak Layak

Sumber: Dede Fajriadi, 2022

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi dan masalah yang ditemui di lapangan yaitu pada SMK Negeri 1 Pringapus khususnya dalam pembelajaran pola digital dan 3D jurusan busana butik dengan pembuatan pola sudah menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D*. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, dapat diuraikan bahwasanya pelaksanaan pembelajaran di SMK Negeri 1 Pringapus sudah menerapkan aplikasi *clo virtual fashion 3D* yaitu pembuatan pola busana dengan visual 3D pada mata pelajaran pola digital dan 3D namun masih kurang maksimal, hal tersebut dikarenakan penggunaan media pembelajaran yang kurang maksimal dibuktikan dengan penggunaan media yang masih bersifat klasikal yaitu menggunakan media papan tulis, *job sheet* dan modul pembelajaran. Waktu pelaksanaan pembelajaran yang terbatas sangat mempengaruhi termasuk metode pembelajaran yang kurang menarik bagi siswa karena hanya menerapkan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi, dan latihan. Pengembangan produk media pembelajaran *powerpoint* dan video merupakan media pembelajaran berbasis komputer yang bersifat modern dan sesuai dengan pembelajaran pola digital dan 3D serta sangat dibutuhkan karena dapat menarik perhatian siswa sehingga siswa lebih semangat dalam mengikuti pembelajaran. Produksi media pembelajaran dilakukan dengan

pembuatan desain *template powerpoint* yang sesuai dengan tema dan desain video materi membuat pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D*.

Pembuatan desain media pembelajaran pola busana *zero waste* didahului dengan menentukan inspirasi yang dapat menjadi sumber ide dalam pembuatan desain busana. Semua sumber ide tersebut disusun sedemikian rupa sehingga informasi yang ingin disampaikan dapat diterima dengan baik dan tetap memiliki nilai estetika dalam bentuk sebuah *mood board*. Menciptakan desain busana yang sesuai dengan pembelajaran pembuatan pola digital dan 3D di SMKN 1 Pringapus yaitu busana tunik. Desain busana tunik dengan menerapkan konsep *zero waste* dari penggabungan sumber ide yang beragam hingga menjadi sebuah desain baru. Media *powerpoint* terdiri dari sembilan belas layer yang berisikan halaman judul, capaian dan tujuan pembelajaran, materi pola busana *zero waste* meliputi pengertian, jenis teknik, dan contoh pola busana *zero waste*, materi pengenalan aplikasi *clo virtual fashion 3D* meliputi pengertian, macam-macam *tools* dan disajikannya video pembelajaran langkah-langkah membuat pola busana *zero waste* melalui rekaman layar saat membuat pola menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* sehingga siswa dapat mengikuti media pembelajaran secara bersamaan. Selain itu juga berisikan pertanyaan pemantik, latihan, rangkuman dan penutup yang disertai dengan motivasi untuk peserta didik. Media video dijelaskan menggunakan audio untuk memperjelas fitur ataupun *tools* yang digunakan sehingga informasi tersampaikan dengan baik dan audio pendukung agar video tidak terlalu monoton dan lebih menarik.

Analisis Deskriptif Persentase

Kelayakan media pembelajaran materi diperoleh berdasarkan penilaian oleh ahli materi, media, teknologi dan uji coba kepada peserta didik. Analisis deskriptif persentase digunakan untuk mendeskripsikan hasil penilaian sehingga lebih mudah dipahami melalui hasil penggambaran data penelitian. Hasil penghitungan validasi ahli, uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Analisis Statistik Deskriptif Persentase

No	Aspek	Validasi Ahli	Uji Coba Kelompok kecil	Uji Coba kelompok Besar
1	<i>Pembelajaran</i>	97,92%	84,68%	89,06%
2	<i>Isi/materi</i>	98,07%	89,68%	88,59%
3	<i>Tampilan</i>	95,13%	88,33%	90,41%
4	<i>Grafik</i>	95,31%	88,75%	88,12%
Rata-rata		96,60%	87,76%	89,01%

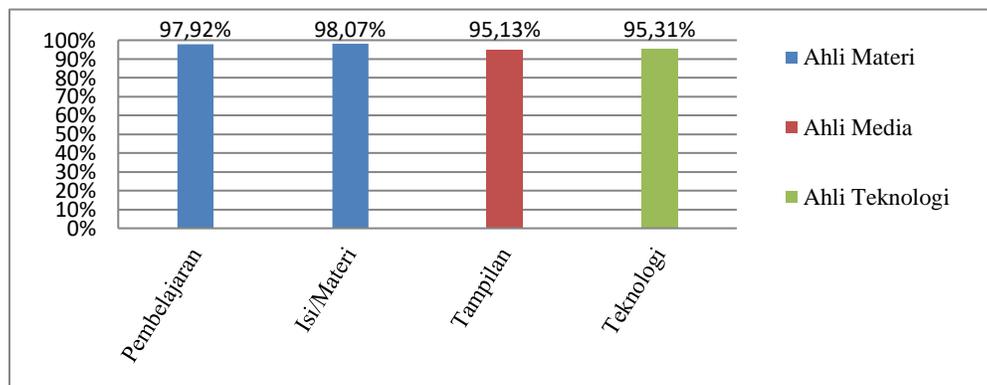
Sumber: Hasil Olah Data 2023

Hasil analisis statistik deskriptif persentase berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa kelayakan media pembelajaran dari validasi ahli dan uji coba dapat diperoleh keterangan sebagai berikut:

- a. Kriteria kelayakan media pembelajaran materi membuat pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* ditinjau dari ahli materi sejumlah 2 orang ahli validator, yang menilai pada aspek pembelajaran (dengan indikator tujuan pembelajaran, penyajian materi dan contoh, motivasi, umpan balik dan rangkuman) dan isi (dengan indikator materi pembelajaran, capaian pembelajaran, gambar dan animasi, penggunaan bahasa dan latihan). Hasil validasi ahli untuk aspek pembelajaran yang berisi 12 butir skor valid adalah 97,92% dan untuk aspek isi yang berisi 13 butir skor valid mendapatkan nilai 98,07% dan secara keseluruhan hasil validasi ahli materi yaitu 97,99%, maka nilai tersebut termasuk dalam kategori valid walaupun dengan perbaikan menggunakan google

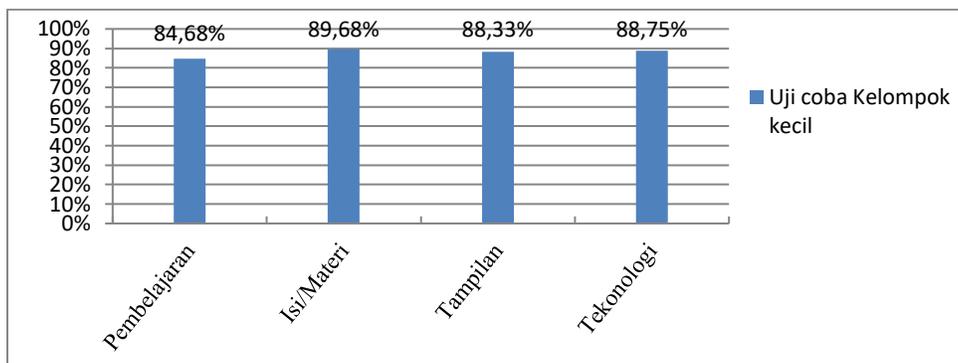
drive dan penambahan link media video pada *powerpoint* untuk pendistribusian materi agar lebih mudah diakses melalui gawai oleh peserta didik dan penambahan informasi materi disajikan untuk pemula pada halaman judul.

- b. Kriteria kelayakan media pembelajaran materi membuat pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* ditinjau dari ahli materi sejumlah 2 orang ahli validator yang menilai pada aspek tampilan dengan indikator warna dan latar belakang teks, karakteristik huruf, penggunaan jarak (baris, alinea, karakter), gambar, video dan musik, penyajian antar halaman, dan artikulasi pengucapan. Hasil validasi oleh ahli media yang berjumlah 2 orang ahli validator, dengan menggunakan angket non tes yang terdiri dari 18 butir skor valid untuk aspek tampilan media pembelajaran menunjukkan hasil 95,13% dan termasuk kategori valid walaupun dengan perbaikan ukuran font diperbesar dan warna teks disesuaikan dengan latar belakang pada *powerpoint*, serta penjelasan pada video ditambahkan agar langkah-langkah pembuatan pola lebih mudah dipahami.
- c. Kriteria kelayakan media pembelajaran materi membuat pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* ditinjau dari ahli teknologi untuk menilai media pembelajaran pada aspek teknologi dengan indikator kesesuaian media dengan karakteristik lingkungan sekitar, resolusi, tampilan media, dan kemudahan pengoperasian media. Media pembelajaran materi membuat pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* ditinjau dari ahli teknologi sejumlah seorang ahli validator, dengan skor untuk aspek grafik menggunakan angket nontes yang terdiri dari 16 butir skor valid menunjukkan hasil 95,31%, maka nilai tersebut termasuk kategori valid walaupun dengan perbaikan pembuatan manual atau panduan bagi guru pengampu mata pelajaran pola digital dan 3D dalam menggunakan media yang dikembangkan.



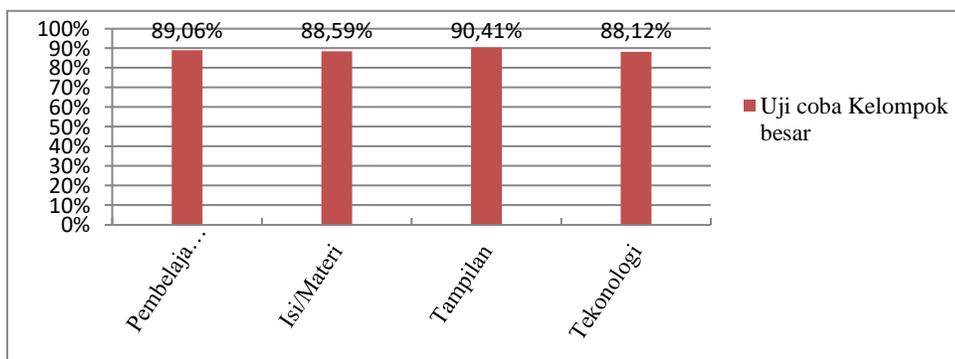
Gambar 1. Histogram Hasil Validitas Media Pembelajaran

- d. Uji coba yang dilakukan kepada responden yaitu 20 peserta didik Jurusan Busana Butik di SMK Negeri 1 Pringapus menggunakan angket non tes dengan jumlah keseluruhan 14 butir pernyataan dengan skor minimal 1 dan maksimal 4 pada aspek pembelajaran, isi/materi, tampilan, dan teknologi. Kelayakan uji coba media pembelajaran pada peserta didik berdasarkan butir pernyataan mendapatkan nilai rata-rata persentase yaitu 87,76%, dengan termasuk kategori sangat layak dan dapat dilanjutkan pada uji coba pemakaian pada kelompok besar dengan perbaikan berdasarkan hasil yang mendapatkan nilai terendah.



Gambar 2. Histogram Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

- e. Uji coba yang dilakukan kepada responden yaitu 40 peserta didik Jurusan Busana Butik di SMK Negeri 1 Pringapus menggunakan angket non tes dengan jumlah keseluruhan 14 butir pernyataan dengan skor minimal 1 dan maksimal 4 pada aspek pembelajaran, isi/materi, tampilan, dan teknologi. Kelayakan uji coba pemakaian media pembelajaran mendapatkan hasil rata-rata 89,01% dan termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran pola digital dan 3D di SMK Negeri 1 Pringapus.



Gambar 3. Histogram Hasil Kelayakan Media Pembelajaran Pada Uji Coba Kelompok Besar

Pembahasan

Pengembangan media pembelajaran bertujuan untuk menghasilkan suatu produk media pembelajaran yang valid dan layak digunakan dalam pembelajaran materi membuat pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* pada mata pelajaran pola digital dan 3D di SMK Negeri 1 Pringapus. Penggunaan aplikasi *clo virtual fashion 3D* dalam pembuatan pola karena aplikasi dapat memvisualisasikan pola dalam bentuk 3D dengan menggunakan *auto sewing* atau bisa disebut *fitting* sehingga dapat menjadi prototipe sementara yang tentunya lebih cepat, mudah dan murah dan ini sesuai dengan kelebihan penggunaan aplikasi *clo virtual fashion 3D* menurut (Munique, 2020) yang menyatakan aplikasi ini dapat memenuhi serangkaian persyaratan desain seperti mode desain, pembuatan pola, penyesuaian, modifikasi, pemilihan kain dan tampilan keseluruhan saat *fashion show* secara digital. Proses produksi media diawali dengan kegiatan analisis kebutuhan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran pola digital dan 3D di SMK Negeri 1 Pringapus. Berdasarkan analisis kebutuhan yang diperoleh dari observasi, dokumentasi dan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran pola digital dan 3D, dapat diketahui bahwa media pembelajaran yang digunakan masih kurang maksimal, dibuktikan dalam pelaksanaan pembelajaran masih bersifat klasik seperti menggunakan media papan tulis, *jobsheet* dan modul pembelajaran yang kurang menarik bagi peserta didik. Media pembelajaran dapat digunakan untuk membantu guru dalam penyajian materi hingga pembelajaran mandiri, media pembelajaran juga dapat memotivasi siswa untuk memaksimalkan hasil pembelajaran. Media pembelajaran yang akan dikembangkan berisikan informasi mengenai pola busana *zero waste*, aplikasi *clo virtual*

fashion 3D dan prosedur atau langkah-langkah pembuatan pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* dan ini sejalan dengan konsep media dari (Shoffan Shoffa, 2021) yang menyatakan media merupakan alat peraga yang berisikan pesan dan informasi mengenai fakta, konsep, prosedur, dan prinsip sesuai dengan pokok bahasan yang ingin disampaikan oleh sumber informasi.

Pengembangan media pembelajaran pola digital dan 3D berbasis *powerpoint* dan video yang disesuaikan dengan capaian dan tujuan pembelajaran yang ada di Jurusan Busana Butik SMK Negeri 1 Pringapus yang sudah menerapkan kurikulum merdeka dengan capaian pembelajaran pada mata pelajaran pola digital dan 3D yaitu peserta didik mampu memahami, membuat dan mengembangkan pola digital dan 3D. Dengan tujuan pembelajaran peserta didik dapat memahami dan membuat pola (busana *zero waste* tunik) menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* sesuai media pembelajaran dengan baik dan benar. Penyusunan tujuan pembelajaran pada media dalam penelitian ini telah sesuai dengan penyusunan tujuan pembelajaran menurut Diamon dalam (Manzo, 2018) yaitu menggunakan kata kerja, kondisi dimana tindakan dilakukan, dan tingkat kinerja yang dapat diterima.

Pengembangan produk media pembelajaran pembuatan pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* berbasis *powerpoint* dan video diawali dengan pra produksi yaitu menentukan tema dari busana yang akan diciptakan. Pembuatan *mood board* sebagai kumpulan sumber ide sebelum pembuatan desain busana ini sejalan dengan fungsi *mood board* menurut (Adieb, 2021) yaitu untuk membantu konsumen mengatasi masalahnya saat hendak mengartikan ide-ide desainer secara visual. Selain itu pembuatan desain busana sesuai sumber ide yang tertuang pada *mood board* dengan cerita dan filosofinya tersendiri dan ini sesuai dengan fungsi desain menurut (Kooonavard, 2022). Desain busana *zero waste* yang akan diciptakan harus dipikirkan teknik pola *zero waste* yang akan digunakan yaitu teknik pembuatan pola *zero waste* persegi yang sesuai dengan perancangan pola busana *zero waste* dalam bentuk geometris oleh Tara St. James dalam (Nursari, 2017) bahwa pola bujur sangkar dan persegi panjang merupakan pola yang paling mudah digunakan dalam merancang busana *zero waste*, karena bentuk bahan dan kain tenun adalah kotak hasil benang lungsi dan benang pakan. Desain busana *zero waste* yang dibuat divalidasi desain oleh ahli dan mungkin saja akan ada perbaikan, oleh karena itu pembuatan busana *zero waste* harus melalui percobaan dan kesalahan untuk mulai memahami cara terbaik untuk mencapai hasil yang diinginkan dan ini sejalan dengan pendapat dari (Julia Valle-Noronha, 2020).

Menyusun materi pada media pembelajaran harus sesuai dengan capaian pembelajaran yang terdiri atas tujuan pembelajaran, pengertian *zero waste*, jenis pola busana *zero waste* beserta contoh, pengertian dan tools yang ada pada aplikasi *clo virtual fashion 3D*, proses/langkah membuat pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* dengan penyajian antar halaman yang sesuai dengan penyajian halaman *powerpoint* menurut (Azmi, 2022). Selain itu media pembelajaran juga disertai motivasi untuk peserta didik dengan tujuan meningkatkan semangat peserta didik dalam mengerjakan tugas dengan baik sesuai dengan (Borah, 2021). Media pembelajaran juga mencakup pertanyaan pemantik sebagai umpan balik yang dapat menghasilkan efek atau hasil yang bervariasi pada pembelajaran sesuai dengan (Cam Brooks, 2019), selain itu pemberian latihan juga disampaikan melalui media pembelajaran dengan tujuan membantu meningkatkan pembelajaran melalui pengetahuan yang terkandung di dalam latihan dan tujuan ini sesuai dengan (Yang, 2018). Pada bagian akhir materi pembelajaran dirangkum sehingga peserta didik dapat memahami tujuan pembelajaran dan fokus mengenai materi yang ditampilkan pada media pembelajaran sesuai dengan (P. Krishnaveni, 2023).

Proses produksi yaitu pembuatan media pembelajaran *powerpoint* menggunakan *template* yang sesuai, menentukan warna, jenis dan ukuran huruf yang tepat. Pemilihan warna latar belakang pada media yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu hitam sehingga pemilihan warna tulisan yang baik yaitu putih dan ini sesuai dengan kombinasi efektif warna latar dan teks pada *powerpoint* menurut (Batubara, 2020). Setiap materi akan dijelaskan pada layar yang berbeda atau slide yang berbeda sehingga pembahasan materi dapat lebih terarah dan ini sesuai dengan (Dede Misbahudin, 2018) yang menyatakan *powerpoint* merupakan aplikasi bertipe *slide show* (lembar kerja yang merupakan kaca objek bergantian) digunakan untuk mempresentasikan konsep atau argumen. Media video tutorial pembuatan pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* yang tentunya memiliki alur dari awal penggunaan tool hingga penyelesaian pola busana yang disertai musik latar belakang dan suara narator yang

menjelaskan langkah-langkah dengan baik dan jelas dan ini sesuai dengan pengertian video pembelajaran menurut (Tifani, 2021), setelah itu video yang telah diedit dapat disematkan pada *powerpoint*. Jenis media pembelajaran *powerpoint* dan video sesuai dengan tiga unsur pokok media menurut Rudy Bretz dalam (Rifai, 2019) yaitu; suara, visual dan gerak.

Keseluruhan proses produksi atau pembuatan media pembelajaran dalam pengembangan ini meliputi tiga tahap yaitu pra produksi, produksi dan pasca produksi. Tahap pasca produksi sering terjadi perbaikan karena hasil revisi dan gangguan atau kesalahan. Seluruh rangkaian kegiatan pembuatan media pembelajaran ini menggunakan beberapa peralatan dan software/aplikasi yaitu laptop dengan spesifikasi *windows 10*, *software* aplikasi *clo virtual fashion 3D*, *microsoft powerpoint*, *VLC media player*, dan aplikasi android editor video *capcut*. Kegiatan pengembangan produk dilanjutkan dengan validasi media pembelajaran oleh ahli materi, media dan teknologi (*judgment expert*) melalui instrumen penelitian sesuai dengan validitas berdasarkan jenis pengukuran menurut APA (American Psychological Association), AERA (American Educational Research Association), dan National Council on Measurement Used in Education (Hendryadi, 2017) yaitu validitas isi, konten dan validitas berdasarkan kriteria. Media pembelajaran yang sudah divalidasi oleh ahli dan direvisi, selanjutnya dilakukan uji coba produk pada kelompok kecil dan uji coba pemakaian pada kelompok besar untuk menguji kelayakan media. Pada tahap validasi dan uji coba menggunakan angket dengan penilaian media pada empat aspek yaitu pembelajaran, isi/materi, tampilan dan teknologi.

Kelayakan Media Pola busana *Zero waste* Menggunakan Aplikasi *Clo Virtual Fashion 3D*

a. Ahli Materi

Berdasarkan kriteria kelayakan media pembelajaran materi membuat pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* ditinjau dari ahli materi sejumlah 2 orang ahli validator. Penilaian produk pada aspek pembelajaran mendapatkan hasil kesesuaian pembelajaran yang diajarkan untuk mencapai standar kompetensi, tujuan pembelajaran dan indikator yang dapat tercapai dengan baik sesuai dengan (Rohani, 2020). Pada aspek isi/materi, media pembelajaran memiliki kebenaran konsep, aktualisasi materi, kedalaman dan keluasan materi serta kombinasi teks-gambar/video yang memungkinkan adanya intervensi, kontrol, umpan balik, simulasi tes/latihan dan pembelajaran individual dapat tercapai melalui produk media pembelajaran yang dikembangkan dan sesuai dengan pengertian materi pembelajaran dalam (Sascha Schneider, 2022). Penulisan materi pembelajaran pada media pembelajaran menggunakan bahasa yang mudah dipahami baik pada penggunaan kosakata, penyusunan kalimat, pembentukan paragraf, tanda baca, dan ejaan yang tepat telah mengacu pada PUEBI (Pedoman Ejaan Umum Bahasa Indonesia) sesuai dengan (Ali Mustadi, 2020)

b. Ahli Media

Berdasarkan kriteria kelayakan media pembelajaran materi membuat pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* ditinjau dari ahli materi sejumlah 2 orang ahli validator yang menilai aspek tampilan. Pembuatan media dengan menggunakan latar belakang berwarna hitam dan pemilihan warna teks putih sehingga mudah untuk dilihat dan dibaca menjadi kombinasi yang efektif menurut (Batubara, 2020). Tampilan media *powerpoint* menggunakan beberapa slide materi yang disajikan dengan jelas dan teratur sehingga pembahasan dapat dijelaskan dengan baik dan sesuai dengan (Azmi, 2022)

c. Ahli Teknologi

Berdasarkan kriteria kelayakan media pembelajaran materi membuat pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* ditinjau dari ahli teknologi untuk menilai media pembelajaran pada aspek teknologi. Pengembangan media sesuai berdasarkan hasil validasi ahli mengenai aspek teknologi yaitu media memiliki kemudahan dalam mengakses dan mengoperasikan materi karena telah dilengkapi dengan *manual book*, pembuatan dan pengoperasian media memiliki biaya yang murah karena berbasis teknologi yang mudah didapatkan dan digunakan dalam pembelajaran pembuatan pola digital dan 3D, serta penyampaian materi yang dilengkapi dengan pertanyaan pemantik sehingga adanya komunikasi dua arah atau timbal balik dan sesuai dengan (Rohani, 2020). Penggunaan media yang memiliki resolusi tinggi, pemilihan musik dan pengaturan volume antara musik dan suara

narator yang tepat sehingga media pembelajaran lebih menarik dan penyampaian informasi dapat tersampaikan dan diterima dengan baik sesuai dengan (Yu Tian, 2021)

d. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba yang dilakukan kepada responden yaitu 20 peserta didik Jurusan Busana Butik di SMK Negeri 1 Pringapus. Pada aspek isi/materi tepatnya dalam pertanyaan petunjuk pengerjaan latihan dijelaskan dengan baik dan mudah dipahami mendapatkan hasil yang rendah sehingga dibutuhkan revisi sehingga tujuan pemberian latihan dan tugas dapat membantu meningkatkan pembelajaran dengan menggunakan pengetahuan yang terkandung di dalam latihan yang diberikan dan ini sesuai dengan (Yang, 2018).

e. Uji Coba Kelompok Besar

Uji coba yang dilakukan kepada responden yaitu 40 peserta didik Jurusan Busana Butik di SMK Negeri 1 Pringapus. Produk media pembelajaran yang dikembangkan mendapatkan hasil persentase tertinggi pada aspek tampilan yaitu memiliki tampilan yang menarik dengan kombinasi warna yang efektif, visual yang berwarna, realistis dan sederhana tidak terlalu ramai sehingga dapat fokus pada materi dan ini sesuai dengan (Batubara, 2020). Penyampaian materi juga dapat diterima dan dipahami oleh peserta didik karena menggunakan bahasa dan tata tulis yang baik, rangkuman dan video tutorial yang menarik dengan musik serta suara narator yang menjelaskan langkah-langkah pembuatan pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* dengan baik dan jelas.

Hasil Kelayakan media *powerpoint* dan video tutorial yang dikembangkan telah melalui tahap validasi dan uji coba dengan rata-rata penilaian secara keseluruhan termasuk dalam kategori sangat layak dengan tampilan yang menarik, materi pembelajaran yang mudah dipahami, pemilihan media yang tepat sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran membuat pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* pada mata pelajaran pola digital dan 3D di SMK Negeri 1 Pringapus.

SIMPULAN

Pengembangan Media Pola Busana *Zero waste* Menggunakan Aplikasi *Clo Virtual Fashion 3D* di SMK Negeri 1 Pringapus

Pengembangan media pembelajaran pola digital dan 3D pada Jurusan Busana Butik di SMK Negeri 1 Pringapus menghasilkan produk media pembelajaran pembuatan pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* dari yang sebelumnya menggunakan media papan tulis, modul, dan jobsheet menjadi media *powerpoint* dan video tutorial yang tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Kelayakan Media Pola Busana *Zero waste* Menggunakan Aplikasi *Clo Virtual Fashion 3D* di SMKN 1 Pringapus.

Kelayakan media pembelajaran pola digital dan 3D pembuatan pola busana *zero waste* menggunakan aplikasi *clo virtual fashion 3D* di SMK Negeri 1 Pringapus dinilai melalui uji validitas melalui validasi oleh validator ahli materi, media dan teknologi yang menilai aspek pembelajaran, isi/materi, tampilan, dan teknologi dengan hasil valid, uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar mendapatkan hasil kategori sangat layak. Media pembelajaran *powerpoint* dan video yang dikembangkan memiliki tampilan yang lebih menarik, efektif, mudah dipahami oleh peserta didik serta mudah dioperasikan oleh guru.

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah:

1. Saran untuk guru pengampu pembelajaran pola digital dan 3D sebaiknya menggunakan media pembelajaran *powerpoint* yang telah dikembangkan oleh peneliti, agar lebih menarik perhatian peserta didik dan mempermudah pemahaman materi mengenai langkah-langkah pembuatan pola melalui media video tutorial yang disematkan pada *powerpoint* sehingga lebih praktis saat digunakan.

2. Saran untuk peserta didik diharapkan mempelajari pembuatan pola busana secara digital menggunakan media pembelajaran yang telah dikembangkan dan dapat mengikuti video tutorial yang telah disediakan.
3. Saran untuk umum baik pembaca dan untuk peneliti berikutnya dapat mengembangkan media pembelajaran pola digital dan 3D dengan jenis media yang berbeda dan desain busana yang lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adieb, M. (2021). Kupas Tuntas Moodboard, Papan yang Bisa Dijadikan Panduan Desain. *glints.com*.
2. Areski Febriani, R. E. (2021). Pengembangan Alat Evaluasi Pembelajaran Kimia Berbasis Komputer Menggunakan Wondershare Quiz Creator Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 191-197.
3. Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
4. Azmi, U. (2022). Pengembangan Multimedia Powerpoint Interaktif Berbasis Web Pada Materi Ikatan Kimia Dikelas X IPA. *PhD Thesis. Universitas Jambi*.
5. Batubara, H. H. (2020). *Media Pembelajaran Efektif*. Semarang: Fatawa Publishing.
6. Borah, M. (2021). Motivation In Learning. *JOURNAL OF CRITICAL REVIEWS*, 550-552, VOL 8, ISSUE 02..
7. Cam Brooks, A. C. (2019). A Matrix of Feedback for Learning. *Australian Journal of Teacher Education*, 44(4), 14-32.
8. Dede Misbahudin, C. R. (2018). Penggunaan Power Point Sebagai Media Pembelajaran: Efektifkah? *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika (2018) Vol.3 No.1*, 43-48.
9. Fadil Maiseptian, E. D. (2023). Profile of Social Cohesion Ability of SDN 15 Pamatang Panjang Students, Sijunjung Regency. *Journal of Social Sciences and Humanities*, 76-87.
10. Gladis Gandini, I. R. (2023). Pengembangan Media Video Pembuatan Pola Rok dengan Aplikasi Richpeace-Dgs untuk Siswa Tata Busana Kelas XI SMK Negeri 1 Sooko . *Jurnal Pendidikan Tambusai, Volume 7 Nomor 1*, 1523 - 1531.
11. Hendryadi. (2017). Validitas isi: tahap awal pengembangan kuesioner. *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis*, 2(2), 169-178.
12. Jia-yi Sun a, L. C.-n. (2022). Research on the Design of Protective Clothing for Industrial Robots Assisted by CLO 3D. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, 62-69.
13. Julia Valle-Noronha, N. C. (2020). Failed expectations, successful disruptions: experimenting pattern-cutting from a student-centred learning perspective. *INTERNATIONAL JOURNAL OF FASHION DESIGN, TECHNOLOGY AND EDUCATION* 2020, VOL. 13, NO. 3, 238–246 <https://doi.org/10.1080/17543266.2020.177879>, 238-246.
14. Koohnavard, J. T. (2022). Fashion and game design as hybrid practices: approaches in education to creating fashion-related experiences in digital worlds. *INTERNATIONAL JOURNAL OF FASHION DESIGN, TECHNOLOGY AND EDUCATION* <https://doi.org/10.1080/17543266.2022.2103591>, 1-9.
15. Manzo, K. M. (2018). The Purpose and Perception of Learning Objectives. *Journal of Political Science Education*, 14(4), 456-472.
16. McQuillan, H. (2020). Digital 3D Design as a Tool for Augmenting Zero-waste Fashion Design Practice. *Jurnal International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 89-100.
17. Munique. (2020). *CLO 6.0: the 3D design process of the future*. German: <https://www.munique.blog/en/release-of-clo-6-0/>.
18. Nadhia Rynasari, F. N. (2019). Pemanfaatan Kain Tenun Lurik pada Busana Pria Wear dengan Metode Zero waste. *e-Proceeding of Art & Design : Vol.6, No.2 ISSN : 2355-9349*, 1855-1861.
19. Nursari, D. F. (2017). Perancangan Busana Zero waste Dengan Teknik Draping Pattern Making Pada Pola Kimono. *Jurnal ATRAT*, 276-285.
20. P. Krishnaveni, S. B. (2023, March 15). Generating fuzzy graph based Multi-document summary of text based learning materials. *Expert Systems with Applications*, 214, 119165.
21. Rifai, A. (2019). *Teknologi Media Informasi di Perpustakaan*.
22. Shoffan Shoffa, I. H. (2021). *Perkembangan Media Pembelajaran di Perguruan Tinggi*. Jawa Timur: CV. AGRAPANA MEDIA .

23. Tifani, L. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Video Nominasi Powtoon Pada Materi Minyak Bumi Di SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru. *Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU*.
24. Wang, Y. X. (2020). Virtual Clothing Display Platform Based on CLO3D and Evaluation of Fit. *Journal of Fiber Bioengineering and Informatics*, 37-49.
25. Yang, Y. Z. (2018). An Overview of Multi-Task Learning. *National Science Review*, 5(1), 30-43.