



# PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA PGSD

Anang Fathoni\*<sup>1</sup>, Herman Dwi Surjono <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta

<sup>2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

---

## Article Info

### Article history:

Submitted Juli 18, 2022

Accepted Agustus 29, 2022

Published Sep 12, 2022

### Keywords:

interactive multimedia learning  
covid-19 pandemic  
circulatory system  
online learning  
students  
learning motivation

---

## ABSTRACT

The study aims to (1) produce interactive learning multimedia on circulatory system materials for android and windows that are in accordance with student needs, (2) determine the feasibility and effectiveness of interactive learning multimedia on circulatory system materials to student learning motivation. This research was a research and development that adapted the development model of Alessi & Trollip. This research was conducted at the University of PGRI Yogyakarta in February to April 2021 with 72 students and 3 UPY lecturer assistants. Data were collected media and material expert scale, user response questionnaire, and motivation scale. The data were analyzed using quantitative data analysis through descriptive statistics, n-gain test, paired sample t-test, and Mann Whitney U test, and in qualitative data analysis using Bogdan & Biklen model. The results show that (1) the research has produced a product in the form of interactive learning multimedia of blood circulation system material for students during the Covid-19 pandemic, (2) product feasibility obtained an average score of 3.93 in material experts, 3.58 in media experts, 3.79 for lecturer assistant responses, 3.8 for student responses in beta 1 tests, and 3.62 in beta 2 tests. The results of the effectiveness test on learning motivation for the n-gain test obtained a value of 0.15 with a low increase category, paired sample t-test significance value of  $0.001 < 0.05$  and a Mann Whitney U difference test with a significance value of  $0.97 > 0.05$ . Thus, the product was declared suitable for use in learning during the Covid-19 pandemic but there was no significant difference in learning motivation when using MPI in experimental classes or presentation slide in control classes.

Copyright ©2022 FKIP UMP  
All right reserved.

---

## Corresponding Author:

Anang Fathoni,  
Program Studi Pendidikan Dasar S2,  
Universitas Negeri Yogyakarta,  
Jl. Colombo Yogyakarta No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281.  
E-mail: [ananglight@gmail.com](mailto:ananglight@gmail.com) ; [anangfathoni.2019@student.uny.ac.id](mailto:anangfathoni.2019@student.uny.ac.id)

---

## How to Cite:

Fathoni, A., & Surjono, H.D. (2022). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Materi Sistem Peredaran Darah Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa PGSD*. *Khazanah Pendidikan-Jurnal Ilmiah Kependidikan (JIK)*, 16 (2), 130-142.



## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi salah satu pilar kuat yang dapat mendorong kemajuan suatu bangsa. Kehadiran era industri 4.0 membawakan tantangan besar bagi dunia Pendidikan di seluruh dunia. Tantangan tersebut menuntut terbentuknya system Pendidikan yang dapat membangun generasi yang kompetitif, kreatif, dan inovatif (Hidayat & Yusnidah, 2020). Hadirnya Pandemi Covid-19 menjadi membawakan pada percepatan pemanfaatan teknologi informasi dalam pendidikan di era industry 4.0. (Fathoni, Mustadi, et al., 2021). Sehingga menjadikan seluruh elemen di dunia pendidikan semakin terbiasa dengan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi.

Pada tingkat perguruan tinggi, seluruh sistem dan SDM tentu harus dapat beradaptasi dengan melakukan reorientasi kurikulum, blended learning, dan life-long learning yang orientasinya pada pemanfaatan teknologi (Ahmadi & Ibda, 2020). Dosen memegang tanggung jawab dalam mendesain pembelajaran dan merumuskan strategi pembelajaran yang memanfaatkan kebermaknaan pembelajaran dan variasi sumber belajar (Pratiwi, 2019). Begitu pula dalam perancangan pembelajaran, dosen perlu mempertimbangkan beberapa karakteristik seperti 1) latar belakang dan pengalaman sebelumnya dari peserta didik; 2) kebiasaan mandiri dan disiplin dalam belajar; 3) akses sumber belajar yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja; 4) motivasi belajar; kebiasaan belajar sistematis; dan 5) akses terhadap komunikasi dan media teknologi informasi (Suparman, 2014: 203–204).

Penggunaan media dan metode pembelajaran sangat mempengaruhi keberhasilan pembelajaran di kelas (Jalinus & Ambiyar, 2016). Dosen yang mampu secara variatif memberikan akses pada media teknologi informasi di kelasnya tentu membantu mahasiswa dalam menghubungkan pengetahuannya secara kontekstual (Pratiwi, 2019). Sehingga, pemanfaatan media pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi informasi dan menyesuaikan dengan zaman dari peserta didik tentu akan memberikan pembelajaran yang lebih optimal dan bermakna. Hal ini tentu berkorelasi dengan kebutuhan dosen dan mahasiswa untuk media pembelajaran yang lebih efektif digunakan di masa pandemi Covid-19. Sehingga, penting bagi dosen untuk memiliki skill dalam memanfaatkan media dan mengemas pembelajaran dengan gaya baru (Abdul Latip, 2020).

Perubahan pembelajaran dari luring menjadi daring membuat para pendidik memutar otak untuk mencari alternatif media pembelajaran efektif yang dapat digunakan di kelas. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan di Universitas PGRI Yogyakarta pada mata kuliah IPA1 dibulan Mei - Agustus 2020 menunjukkan urgensi dalam pengembangan multimedia pembelajaran interaktif pada materi sistem peredaran darah yang memanfaatkan gadget dengan sistem operasi Android ataupun Windows (Fathoni, Surjono, et al., 2021). Multimedia pembelajaran interaktif merupakan perangkat yang memuat lebih dari satu media dengan mengintegrasikan video, audio, dan interaktivitas (Deliyannis, 2012). Multimedia pembelajaran interaktif merupakan perpaduan lebih dari satu media berupa suara, video, teks, gambar, simulasi yang terbangun secara harmonis dan sinergis dengan bantuan sebuah perangkat yang digunakan secara interaktif dalam rangka mencapai pembelajaran tertentu (Surjono, 2017).

Hasil analisis kebutuhan pada 171 mahasiswa Angkatan 2019 menunjukkan bahwa 67,7% menganggap kesulitannya karena banyak istilah ilmiah yang sulit dipahami, 73,1% mahasiswa yaitu pemanfaatan multimedia pembelajaran interaktif yang dapat digunakan melalui gadget yang dimiliki, dan 50,3% mengalami kesulitan pada materi sistem peredaran darah. Selanjutnya, pernyataan pendidik dalam wawancara menyatakan bahwa perlunya penyesuaian media dengan generasi Z, dapat digunakan dimana saja dan kapan saja, serta dapat digunakan mahasiswa dalam belajar mandiri (Fathoni, Surjono, et al., 2021). Pemilihan pengembangan media yang dapat digunakan pada sistem operasi Android atau Windows

dilatarbelakangi oleh data yang menunjukkan bahwa fasilitas yang dimiliki mahasiswa yaitu 100% memiliki smartphone dengan OS Android, dan 84,2% memiliki laptop dengan OS Windows.

Selanjutnya, kesulitan mahasiswa dalam memahami materi juga menjadikan motivasi belajar mahasiswa menurun. Hal tersebut disampaikan mahasiswa dalam penelitian sebelumnya bahwa sulitnya memahami materi membuat mahasiswa malas, cenderung mengacuhkan materi, dan membuat motivasi belajar turun. Asisten dosen juga memaparkan bahwa motivasi dari mahasiswa selama pandemi Covid-19 cenderung turun. Hal ini ditandai dengan tidak memberikan kabar tidak mengikuti kegiatan perkuliahan, kurang membaca perintah dalam kuliah, tidak mengusahakan semangat mengerjakan makalah, dan tidak memiliki inisial dalam meminta keringanan penugasan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka dibutuhkan pengembangan multimedia pembelajaran interaktif pada materi sistem peredaran darah yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa di era saat ini yang akrab dengan penggunaan teknologi, open minded, inovatif, dan kreatif (Suprayitno & Wahyudi, 2020: 24). Multimedia pembelajaran interaktif juga menjadi salah satu alternatif solusi di tengah pandemic Covid-19, karena kontrol informasi dapat dilakukan berulang secara mandiri (Leow & Neo, 2014), (Limbong & Simarmata, 2020), (Oka, 2017), (Simarmata et al., 2019) sehingga sesuai dengan kebutuhan media yang dapat digunakan dimana saja dan kapan saja. Bahkan penelitian-penelitian yang telah lalu menunjukkan bahwa interactive learning multimedia layak digunakan dalam pembelajaran (Adib, 2022), (Faisal et al., 2020), (Hartiyani & Ghufron, 2020), (Kusumawati & Mustadi, 2021), (Rejekiingsih et al., 2021), meningkatkan kepuasan peserta didik dalam belajar (Zhang, 2005), meningkatkan motivasi belajar (Priyambodo et al., 2012), meningkatkan keterlibatan peserta didik dan meningkatkan suasana positif dalam lingkungan belajarnya (Chipangura & Aldridge, 2017), serta meningkatkan minat situasional peserta didik (Dousay, 2016), (Herlinah, 2014).

Sehingga, dalam rangka memenuhi harapan pengembangan berdasarkan analisis kebutuhan, multimedia pembelajaran interaktif menjadi solusi alternatif yang dapat digunakan mahasiswa di masa pandemic Covid-19. Adapun tujuan penelitian pengembangan ini yaitu 1) menghasilkan multimedia pembelajaran interaktif pada materi sistem peredaran darah untuk android dan windows yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa, dan 2) mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran interaktif pada materi sistem peredaran darah bagi mahasiswa.

## **2. METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengadaptasi model pengembangan dari Alessi & Trollip (2001). Penelitian pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan multimedia pembelajaran interaktif materi sistem peredaran darah yang dapat digunakan dalam operating system android ataupun windows. Terdapat tiga fase utama dalam pengembangan Alessi & Trollip (2001) yaitu perencanaan, desain, dan pengembangan.

Langkah-langkah dalam tahap Perencanaan yaitu analisis kebutuhan, menentukan tujuan, dan melakukan perancangan. Selanjutnya, langkah-langkah dalam tahap Desain yaitu analisis konsep, mengumpulkan bahan dan materi, menentukan komponen produk, menentukan software, dan membuat flowchart serta storyboard. Terakhir pada tahap Pengembangan dilakukan melalui langkah-langkah yaitu membuat prototype, mengembangkan konten, menggabungkan komponen, melakukan uji alfa, revisi uji alfa, dan melakukan uji beta.

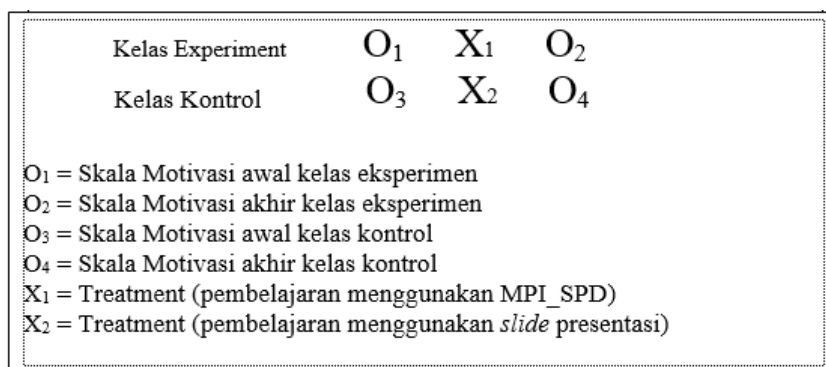
Tahap uji alfa merupakan tahapan uji dengan melakukan proses validasi pada ahli materi dan ahli media. Ahli materi dalam penelitian ini yaitu ibu Dr. Pratiwi Pujiastuti, M.Pd. Ahli media dalam penelitian ini yaitu bapak Dr. Haryanto, M.Pd. Sedangkan, validasi instrumen dilakukan oleh Dr. Suwarjo, M.Si. Kemudian pada responden uji beta 1 dilakukan dengan 3 asisten dosen,

dan 12 mahasiswa PGSD UPY, sedangkan dalam uji beta 2 dengan jumlah responden 30 mahasiswa PGSD UPY.

Tahap uji alfa merupakan tahapan uji dengan melakukan proses validasi pada ahli materi dan ahli media. Ahli materi dalam penelitian ini yaitu ibu Dr. Pratiwi Pujiastuti, M.Pd. Ahli media dalam penelitian ini yaitu bapak Dr. Haryanto, M.Pd. Kemudian pada responden uji beta 1 dilakukan dengan 3 asisten dosen, dan 12 mahasiswa PGSD UPY, sedangkan dalam uji beta 2 dengan jumlah responden 30 mahasiswa PGSD UPY.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket ahli materi, angket ahli media, angket respons pengguna terhadap produk, dan skala motivasi belajar. Data dianalisis menggunakan analisis model Bogdan & Biklen (1982). statistik deskriptif, uji n-gain, uji paired sample t-test, dan uji Mann Whitney U.

Data Keefektifan diperoleh melalui penelitian quasi experiment dengan rancangan nonequivalent group design (Sugiyono, 2016: 509). Kelas eksperimen dan kelas kontrol dipilih secara random. Kelas kontrol diberlakukan pembelajaran menggunakan slide presentasi yang diberikan melalui google classroom. Sementara kelas eksperimen menggunakan MPI\_SPD dengan bantuan smartphone OS Android dan PC dengan OS Windows. Skema nonequivalent group design dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1: Nonequivalent Control Group Design (Sumber: Sugiyono, 2016)

Data dianalisis menggunakan uji Normalized Gain (N-Gain) untuk melihat peningkatan motivasi belajar setelah diberikan perlakuan melalui nilai pre-test dan post-test. Selanjutnya uji beda dilakukan dengan sebelumnya didahului uji prasyarat melalui uji normalitas dan homogenitas untuk menentukan metode statistik yang dipilih setelahnya.

Hipotesis pada uji beda yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan sebelum dan sesudah menggunakan produk dengan ketentuan nilai signifikansi sebagai berikut.

Jika sig. > 0.05 maka H<sub>0</sub> diterima

Jika sig. < 0.05 maka H<sub>0</sub> ditolak

H<sub>0</sub> : tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap motivasi belajar mahasiswa sebelum menggunakan multimedia pembelajaran interaktif dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran interaktif

H<sub>1</sub> : terdapat perbedaan yang signifikan terhadap motivasi belajar mahasiswa sebelum menggunakan multimedia pembelajaran interaktif dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran interaktif.

Selanjutnya, hipotesis pada uji beda yang mengetahui perbedaan nilai rata-rata kelas kontrol dan eksperimen dengan ketentuan nilai signifikansi sebagai berikut.

Jika sig. > 0.05 maka H<sub>0</sub> diterima

Jika sig. < 0.05 maka H<sub>0</sub> ditolak

$H_0$  : tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap motivasi belajar mahasiswa ketika menggunakan multimedia pembelajaran interaktif di kelas eksperimen dengan mahasiswa yang menggunakan media *slide* presentasi di kelas kontrol

$H_1$  : terdapat perbedaan yang signifikan terhadap motivasi belajar mahasiswa ketika menggunakan multimedia pembelajaran interaktif di kelas eksperimen dengan mahasiswa yang menggunakan media *slide* presentasi di kelas kontrol.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa multimedia pembelajaran interaktif materi sistem peredaran darah (MPI\_SPD) yang dapat digunakan melalui smartphone dengan OS Android, ataupun laptop dengan OS Windows. MPI\_SPD yang dikembangkan merujuk pada fase pengembangan dari model Alessi & Trollip (2001). Masing-masing fase disajikan dengan lebih rinci sebagai berikut.

#### Perencanaan

Hasil yang muncul dari fase Perencanaan merujuk pada analisis kebutuhan yang sebelumnya telah dilakukan dan telah dipublikasikan dalam penelitian sebelumnya (Fathoni, Surjono, et al., 2021). Temuan dalam penelitian sebelumnya diantaranya yaitu, 1) dari 171 mahasiswa PGSD UPY, 67,7% menganggap kesulitannya karena banyak istilah ilmiah yang sulit dipahami, 73,1% mahasiswa yaitu pemanfaatan multimedia pembelajaran interaktif yang dapat digunakan melalui gadget yang dimiliki, dan 50,3% mengalami kesulitan pada materi sistem peredaran darah. Selanjutnya, pernyataan pendidik dalam wawancara menyatakan bahwa perlunya penyesuaian media dengan generasi Z, dapat digunakan dimana saja dan kapan saja, serta dapat digunakan mahasiswa dalam belajar mandiri. Penggunaan multimedia pembelajaran interaktif dalam lingkungan belajar mandiri tentu membuat peserta didik dapat mengontrol secara berulang produk tersebut (Leow & Neo, 2014). Sehingga aktivitas interaksi antara peserta didik sebagai user dengan produk yang dapat dilakukan secara berulang membuat mahasiswa mampu mengatur kapasitas terbatas dalam memori otaknya. Hal tersebut relevan dengan salah satu asumsi dari Mayer (2009: 63) yang menyatakan bahwa manusia memiliki keterbatasan dalam menampung jumlah informasi (Limited capacity) yang dapat diproses dalam satu waktu. Selain itu, mahasiswa tentu juga telah terbiasa dengan aktivitas yang memanfaatkan teknologi pada gadget karena mahasiswa yang menjadi subyek penelitian lahir dari generasi Z yang menjadi digital native dan technoholic (Maidatur et al., 2018: 29).

Selanjutnya, analisis permasalahan yang muncul adalah motivasi belajar mahasiswa yang cenderung menurun. Hasil reduksi kondisi motivasi belajar berdasarkan analisis Bogdan & Biklen (1982) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Reduksi Kondisi Motivasi Belajar Mahasiswa

No.	Sub-Tema	Hubungan antar sub-tema
1	Motivasi mahasiswa naik turun	Motivasi belajar mahasiswa kurang stabil.
2	Tidak memberikan kabar pada dosen ketika tidak mengikuti perkuliahan	Motivasi belajar yang rendah ditunjukkan pada respons mahasiswa terhadap dosen yang kurang, kurang bersemangat dalam mengerjakan tugas, dan partisipasi mahasiswa yang merosot dalam pembelajaran daring
3	Tidak semua mahasiswa aktif mengikuti proses perkuliahan dalam pembelajaran daring	
4	Kurang dalam membaca perintah	
5	Tidak mengusahakan untuk semangat dalam mengerjakan tugas	
6	Partisipasi dalam pandemi cenderung merosot	

#### Desain

Pengembangan MPI\_SPD dibuat melalui serangkaian proses dengan kombinasi berbagai aplikasi selama kurang lebih dua bulan pengerjaan. Authoring tool berupa adobe animate dan bahasa actionsript3 menjadi basis program utama dalam pengembangan MPI\_SPD.

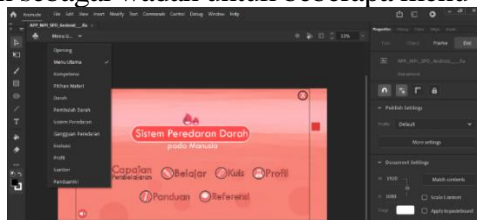
Langkah pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan komponen-komponen yang dibutuhkan sebelum disatukan dalam aplikasi adobe animate. Komponen-komponen yang dibutuhkan berupa (1) materi sistem peredaran darah yang disusun dalam dokumen word; (2) gambar dalam bentuk vektor dan bitmap; (3) video dengan format .mp4. Pembuatan beberapa gambar dibuat secara manual dalam bentuk bitmap menggunakan aplikasi clip paint studio. Gambar bitmap yaitu berupa komponen darah, pembuluh darah, background, dan tempat alur peredaran darah.



Gambar 2: Pembuatan gambar bitmap menggunakan Clip Paint Studio

Pembuatan gambar vektor dibuat menggunakan aplikasi adobe ilustrator dengan hasil berupa bakal tombol, jantung, karakter eritroboy, darah, dan icon aplikasi. Beberapa gambar dipersiapkan untuk selanjutnya dibuat animasi, tombol, dan pemberi ilustrasi materi. Selanjutnya, pembuatan video dibuat menggunakan aplikasi after effect. Video dibuat sebagai pengantar masuknya materi. Video yang telah jadi kemudian di export dalam bentuk .mp4 dengan size paling kecil dan ukuran 720p.

Setelah semua komponen media yang dibutuhkan terkumpul, langkah selanjutnya yaitu menggabungkan semua media dalam software adobe animate. Hal yang pertama dilakukan yaitu dengan membuat project baru dan melakukan import seluruh bahan yang dibutuhkan ke library. Pengumpulan beberapa media di library bertujuan untuk memudahkan dalam mengorganisasikan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan MPI\_SPD. Tahapan selanjutnya yaitu membuat beberapa scene yang nantinya digunakan sebagai wadah untuk beberapa menu dan sub-menu.



Gambar 3: Beberapa scene yang ditampilkan dalam project MPI\_SPD

Beberapa gambar yang telah dimasukan dalam masing-masing scene kemudian dianimasikan dengan mengubahnya menjadi tipe movieclip dan menggerakannya melalui frame sesuai dengan gerakan yang diinginkan. Begitu pula dengan beberapa gambar vector yang akan difungsikan sebagai tombol, diubah tipe menjadi button dan memberikan nama pada instance name. Masing-masing scene juga penting untuk diberikan instance name. Setelah semua bahan dipadukan dalam masing-masing scene, langkah selanjutnya adalah membuat layer baru pada bagian timeline yang diberikan nama action sebagai tempat untuk bahasa pemrograman actionsript3. Tujuannya adalah memberikan fungsi pada masing-masing tombol dan scene yang telah diberi instance name. Pemberian bahasa actionsript3 membuat program yang dibuat saling terintegrasi pada masing-masing fungsinya.

Beberapa kesulitan dalam penggunaan bahasa actionsript 3 yang penulis temui selama pembuatan, dapat teratasi dengan melakukan diskusi ataupun mencari jawaban dalam adobe help ataupun adobe community. Setelah tahap penggabungan dan pembuatan MPI\_SPD selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan publish produk menjadi file yang dapat diakses pada perangkat Android dan Windows. File yang di publish pada perangkat Android memiliki format .apk, sementara file yang

di publish pada perangkat windows memiliki format .exe. File yang telah dipublish dalam bentuk .apk dan .exe kemudian dapat diinstall ke perangkat dengan operating system android maupun windows. File yang telah dipublish kemudian diujicobakan dalam uji alfa dan uji beta. Beberapa hasil tampilan dari MPI\_SPD yang telah dikembangkan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4: Tampilan produk MPI\_SPD

## Pengembangan

Tahapan selanjutnya setelah tahap produksi produk adalah melakukan uji alfa dan uji beta. Tahap uji alfa dilakukan untuk validasi produk berdasarkan oleh ahli media dan materi. Ahli media yang menjadi validator untuk MPI\_SPD adalah Dr. Haryanto, M.Pd. Validasi media dilakukan pada tanggal 19 Februari 2021. Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa produk dinyatakan layak oleh ahli media dengan hasil pada kualitas instruksional diperoleh rata-rata 3.4 dengan kategori “Sangat Baik”, dan kualitas tampilan diperoleh rata-rata 3.63 dengan kategori “Sangat Baik”. Sementara, jumlah rata-rata skor secara keseluruhan adalah 3.58 dengan kategori “Sangat Baik”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan, media yang dikembangkan layak digunakan pada proses pembelajaran di uji coba selanjutnya. Hasil validasi produk oleh ahli media dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Produk oleh Ahli Media

No.	Aspek	Rata-rata Skor	Kategori
1	Kualitas Instruksional	3.4	Sangat Baik
2	Kualitas Tampilan	3.63	Sangat Baik
Total		3.58	Sangat Baik

Sementara validator materi pada MPI\_SPD yaitu Dr. Pratiwi Pujiastuti, M.Pd yang dilakukan pada tanggal 23 dan 25 Februari 2021. Hasil uji alfa disajikan pada tabel 1 berikut. Terdapat lima komponen utama yang menjadi landasan dalam penilaian oleh ahli materi, yaitu ketepatan isi, kelengkapan konten, ketepatan bahasa, kesesuaian dengan situasi, dan kualitas evaluasi. Berdasarkan hasil validasi yang pertama, diperoleh rata-rata skor 3.27 dengan kategori “Sangat Baik”, sementara hasil validasi yang kedua diperoleh rata-rata skor 3.93 dengan kategori “Sangat Baik”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan, materi yang terdapat pada produk yang dikembangkan layak digunakan pada uji coba lapangan. Hasil validasi materi dalam produk oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Produk oleh Ahli Materi

No.	Unsur Penilaian	Rata-rata Skor	Kategori
1	Ketepatan Isi	4	Sangat Baik
2	Kelengkapan Konten	4	Sangat Baik
3	Ketepatan Bahasa	4	Sangat Baik
4	Kesesuaian dengan situasi	4	Sangat Baik
5	Kualitas Evaluasi	3.5	Sangat Baik
Total		3.93	Sangat Baik

Setelah produk tervalidasi, selanjutnya MPI\_SPD diujicobakan pada uji beta. Hasil uji beta 1 pada 3 asisten dosen diperoleh skor rata-rata untuk aspek konten sebesar 3.78, aspek instruksional

sebesar 3.56, dan aspek kualitas tampilan sebesar 3.88. Rata-rata skor secara keseluruhan yaitu sebesar 3.79 dengan kategori “Sangat Baik”. Hasil respons asisten dosen terhadap produk disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Respon Asisten Dosen terhadap Produk

No.	Aspek	Rata-rata Skor	Kategori
1	Kualitas Konten	3.78	Sangat Baik
2	Kualitas Instruksional	3.56	Sangat Baik
3	Kualitas Tampilan	3.88	Sangat Baik
	Total	3.79	Sangat Baik

Selanjutnya hasil uji beta 1 pada 12 mahasiswa sebagai uji coba produk kelompok terbatas diperoleh skor rata-rata skor rata-rata pada kualitas konten sebesar 3.8, kualitas instruksional sebesar 3.8, dan kualitas tampilan sebesar 3.8. Sehingga rata-rata skor secara keseluruhan sebesar 3.8 dengan kategori “Sangat Baik”. Pada uji beta 2 di kelas eksperimen sebagai uji coba produk kelompok besar berjumlah 30 mahasiswa diperoleh skor rata-rata 3,64 pada aspek kualitas konten, 3,60 pada aspek kualitas instruksional, dan 3,62 pada kualitas tampilan. Sementara skor rata-rata secara keseluruhan sebesar 3,62 dengan kategori “Sangat Baik”. Hasil respons mahasiswa pada uji beta 1 dan 2 disajikan pada tabel 5. Adapun hasil analisis komentar yang diberikan terhadap MPI\_SPD pada kelas eksperimen melalui analisis model Bogdan & Biklen disajikan pada tabel 6.

Tabel 5. Hasil Respon Mahasiswa terhadap Produk

No.	Uji Coba	Rata-rata Skor	Kategori
1	Uji Beta 1	3.8	Sangat Baik
2	Uji Beta 2	3.62	Sangat Baik

Tabel 6. Hasil reduksi terhadap komentar mahasiswa kelompok besar pada MPI\_SPD

No	Sub-tema	Hubungan antar sub-tema
1	Menarik, tidak membosankan, dan tidak membuat jenuh	Penggunaan Multimedia pembelajaran interaktif di masa pandemi Covid-19
2	Memudahkan mahasiswa belajar dimana saja	memudahkan untuk belajar dimana saja, menarik untuk digunakan, tidak membosankan, tidak membuat jenuh, dan memudahkan dalam belajar mandiri
3	Musik latar membantu menenangkan pikiran	memudahkan dalam belajar mandiri
4	Memudahkan untuk dipakai dalam belajar mandiri	

Sudut pandang mahasiswa berdasarkan komentar yang diberikan mahasiswa kelas eksperimen atau kelompok besar terhadap penggunaan MPI\_SPD di masa pandemi Covid-19 menunjukkan komentar yang positif. Hal ini tentu memberikan pengalaman baru bagi mahasiswa melalui variasi media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran daring saat ini. Komentar mahasiswa menunjukkan ketertarikan terhadap produk yang dibuat, karena MPI\_SPD dianggap menarik, tidak membosankan, tidak membuat jenuh, dan dapat digunakan dalam belajar mandiri. Selain itu, mahasiswa tertarik dengan penggunaan musik latar belakang yang tenang dan membantu mahasiswa untuk fokus dalam belajar. Hasil uji kelayakan pada multimedia interaktif di tingkat mahasiswa relevan dengan penelitian terdahulu (Dewi et al., 2018), (Kurniawati & Nita, 2018), (Meifiani & Prastyo, 2015), (Nugroho et al., 2020), (Shofwan, 2009), (Winanto et al., 2012).

Hasil uji n-gain pada uji beta 1 diperoleh skor n-gain sebesar 0.35 dengan kategori sedang untuk motivasi belajar. Sehingga dapat diartikan bahwa penggunaan MPI\_SPD efektif meningkatkan motivasi belajar dengan kategori peningkatan sedang. Sedangkan pada uji n-gain untuk uji beta 2 diperoleh skor n-gain 0.15 dengan kategori rendah untuk motivasi belajar. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran interaktif materi

sistem peredaran darah efektif meningkatkan motivasi belajar dengan kategori peningkatan rendah.

Selanjutnya setelah data penelitian didapatkan pada kelas eksperimen dan kontrol, tahap selanjutnya adalah melakukan uji efektivitas produk melalui uji beda. Sebelum melakukan uji beda, terlebih dahulu dilakukan uji keseimbangan/uji matching, uji normalitas, dan uji homogenitas. Hasil uji keseimbangan pada motivasi belajar diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar  $0.770 > 0.05$ , dan t hitung  $0.293 < t$  tabel 2.002 atau t hitung  $-0.293 > t$  tabel -2.002, sehingga dapat diartikan bahwa mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki motivasi belajar yang sama sebelum diberikan perlakuan.

Sebelum dilanjutkan pada uji beda, dilakukan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu sebagai uji prasyarat dalam uji beda. Hasil uji normalitas pada data motivasi belajar disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji normalitas pada motivasi belajar

Kelas	Data	Kolmogorov-Smirnova	Shapiro-Wilk	Kondisi	Keterangan
Eksperimen	Pre-test	0,200	0,05	$p > 0,05$	Normal
	Post-test	0,102	0,443	$p > 0,05$	Normal
Kontrol	Pre-test	0,200	0,209	$p > 0,05$	Normal
	Post-test	0,001	0,005	$p < 0,05$	Tidak Normal

Sedangkan hasil uji homogenitas pada motivasi belajar diperoleh nilai sig. Based on mean yaitu sebesar  $0,415 > 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa varian untuk data post-test kelas eksperimen dan post-test kelas kontrol adalah homogen atau sama.

Berdasarkan hasil uji prasyarat maka uji beda menggunakan metode statistik non-parametrik melalui uji Mann Whitney sebagai pengganti uji independent sample t-test. Adapun uji paired sample t-test pada motivasi belajar dapat dilakukan karena data pre-test dan post-test kelas eksperimen berdistribusi normal. Hasil efektivitas pada motivasi belajar disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji beda pada motivasi belajar

No	Uji Beda	Signifikansi	Kondisi	Keterangan
1	Paired sampel t-test	0.001	$< 0.05$	H0 ditolak dan H1 diterima
2	Mann withney	0.97	$> 0.05$	H0 diterima dan H1 ditolak

Berdasarkan hasil perhitungan uji paired sample t-test pada motivasi belajar menunjukkan nilai signifikansi  $0,001 < 0,05$ . Hal tersebut sejalan dengan hasil temuan menggunakan uji wilcoxon untuk motivasi belajar. Berdasarkan hasil perhitungan wilcoxon untuk motivasi belajar diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed)  $0,002 < 0,05$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan MPI\_SPD. Selanjutnya hasil uji Mann whitney pada motivasi belajar diperoleh nilai asymp. Sig. (2-tailed) sebesar  $0,97 > 0,05$ , sehingga dapat diartikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar mahasiswa ketika menggunakan multimedia pembelajaran interaktif di kelas eksperimen dengan mahasiswa yang menggunakan media slide presentasi di kelas kontrol.

Kenaikan motivasi belajar di kelas eksperimen dan tidak berbeda signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol selanjutnya dianalisis menggunakan analisis model Bogdan & Biklen (1982) berdasarkan brainstorming yang dilakukan dengan teman sejawat berjumlah 5 mahasiswa pascasarjana S2 Pendidikan Dasar UNY. Berdasarkan hasil analisis didapatkan delapan sub-tema yang dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil reduksi tentang analisis teman sejawat pada multimedia pembelajaran interaktif yang dibuat dengan slide presentasi

No.	Sub-tema	Hubungan antar sub-tema
1	MPI dan slide presentasi sudah sama bagusnya	Tidak berbeda signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol karena kedua
2	Keduanya sama-sama memiliki materi yang simpel dan tidak membuat pusing	sumber belajar sudah sama bagusnya, memiliki materi yang simpel, bahasa yang
3	Keduanya memiliki bahasa yang mudah dipahami dan sesuai dengan perkembangan mahasiswa	mudah dipahami dan sesuai perkembangan mahasiswa, memiliki fungsi yang sama, secara konten tidak jauh berbeda, akses
4	Keduanya sudah memiliki fungsi yang sama walaupun berbeda secara strukturnya	yang sama mudahnya, dan dari segi tampilan serta materi sudah baik.
5	Secara konten keduanya tidak jauh berbeda	
6	Keduanya sama-sama mudah dalam hal akses di laptop maupun di HP	
7	Daeri segi tampilan dan kelengkapan materi sudah sama baiknya	
8	Perlu lebih dari 1x pertemuan untuk meningkatkan suatu sikap dengan maksimal	Untuk meningkatkan sikap secara lebih maksimal dibutuhkan lebih dari 1x pertemuan

Tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelas dari sudut pandang teman sejawat adalah karena kedua sumber belajar tersebut memang sudah bagus, memiliki materi yang simpel dan tidak membuat pusing dengan bahasa yang mudah untuk dipahami dan sesuai dengan perkembangan mahasiswa. Dari segi kelengkapan materi dan tampilan dari kedua sumber belajar tersebut sudah baik. Selain itu keduanya tidak jauh berbeda secara konten, dan sama-sama dapat diakses melalui smartphone maupun melalui laptop. Penelusuran lebih jauh menunjukkan bahwa pembuatan slide presentasi yang dibandingkan dengan kelas eksperimen yang menggunakan multimedia pembelajaran interaktif merupakan buatan dari asisten dosen yang mana memiliki karakteristik generasi milenial, atau generasi yang sudah terbiasa dengan penggunaan teknologi. Hal tersebut tentu dapat menjadi salah satu asumsi bahwa asisten dosen merupakan salah satu orang yang memiliki pemahaman yang baik pada karakteristik dan kebutuhan slide presentasi yang sesuai dengan era generasi milenial. Tampilan silde presentasi yang dibuat asisten dosen disajikan pada gambar 5 berikut.



Gambar 5: Tampilan slide presentasi buatan asisten dosen di kelas kontrol

Slide presentasi yang ditampilkan menunjukkan sajian teks yang sudah ringkas, mudah dipahami, dan teks yang jelas (Surjono, 2017), (Winarno, 2009), warna dalam gambar yang seimbang dan jelas (Munir, 2012), (Surjono, 2017), dan slide presentasi yang disajikan menunjukkan salah satu prinsip Mayer yaitu lebih baik belajar dari gambar dan teks daripada teks saja (Mishra & Sharma, 2005). Walaupun demikian, persentase kenaikan motivasi belajar dari mahasiswa pada kelas yang menggunakan MPI\_SPD (66,67%) lebih tinggi daripada kelas yang menggunakan slide presentasi (50%).

Kemudian multimedia pembelajaran interaktif telah mengikuti tujuh prinsip dari Mayer

(Mishra & Sharma, 2005), dan memiliki perpaduan media yang lebih banyak, yaitu adanya video, animasi, gambar, teks, dan background (Munir, 2012), (Surjono, 2017), (Sutopo, 2003). Hal ini berkorelasi dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa slide presentasi dan multimedia pembelajaran interaktif sama-sama dapat meningkatkan motivasi belajar. Walaupun penggunaan slide presentasi memiliki nilai rata-rata yang lebih rendah dibanding dengan multimedia pembelajaran interaktif (Heryadi et al., 2017), (Primadona et al., 2013), (Vegatama, 2018). Penelitian sebelumnya relevan dengan hasil penelitian yang dilakukan tentang kenaikan motivasi belajar yaitu multimedia pembelajaran interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar (Priyambodo et al., 2012), (Putra et al., 2019), (Sukariasih et al., 2019), (Wiana et al., 2018).

#### 4. SIMPULAN

Multimedia pembelajaran interaktif pada materi sistem peredaran darah yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini layak digunakan dalam meningkatkan motivasi mahasiswa di Universitas PGRI Yogyakarta berdasarkan hasil validasi ahli media, validasi materi, respons pengguna oleh asisten dosen dan mahasiswa. Selanjutnya berdasarkan uji n-gain menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dengan kategori peningkatan rendah. Sedangkan hasil uji beda menunjukkan bahwa berbeda signifikan sebelum dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran interaktif pada motivasi belajar. Selanjutnya, tidak adanya perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian pengembangan yang telah dilakukan. Sehingga perlu adanya penelitian lanjutan yang berkaitan dengan multimedia pembelajaran interaktif, dan motivasi belajar bagi mahasiswa. Adapun saran terhadap penelitian ini yaitu perlunya pengembangan pada materi selain sistem peredaran darah, perlunya penelitian dalam jangka yang lebih panjang untuk melihat peningkatan motivasi belajar yang lebih baik, dan perlunya pengembangan yang dapat dipublikasi pada IOS, linux dan Mac OS.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Latip. (2020). Peran Literasi Teknologi Informasi Dan Komunikasi Pada Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid-19. *EduTeach: Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran*, 1(2), 108–116. <https://doi.org/10.37859/eduteach.v1i2.1956>
- Adib, M. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash CS 6 Pada Pelajaran Matematika Materi KPK dan FPB. *Khazanah Pendidikan*, 16(1), 52–64. <https://doi.org/10.30595/jkp.v16i1.12674>
- Ahmadi, F., & Ibda, H. (2020). *Konsep dan aplikasi literasi baru di era revolusi industri 4.0 dan society 5.0*. Semarang: Pilar Nusantara.
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for Learning: Methods and Development* (Third). Boston: Allyn & Bacon.
- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (1982). *Qualitative Research for Education: An introduction to theory and methods* (Third Edit). Boston: Allyn and Bacon.
- Chipangura, A., & Aldridge, J. (2017). Impact of multimedia on students' perceptions of the learning environment in mathematics classrooms. *Learning Environments Research*, 20(1), 121–138. <https://doi.org/10.1007/s10984-016-9224-7>
- Deliyannis, I. (2012). *Interactive Multimedia*. Croatia: InTech.
- Dewi, N., Murtinugraha, R. E., & Arthur, R. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Teori Dan Praktik Plambing Di Program Studi S1 PVKB UNJ. *Jurnal PenSil*, 7(2), 95–104. <https://doi.org/10.21009/pensil.7.2.6>
- Dousay, T. A. (2016). Effects of redundancy and modality on the situational interest of adult learners in multimedia learning. *Educational Technology Research and Development*,

- 64(6), 1251–1271. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9456-3>
- Faisal, A. H., Zuriyati, Nf., & Leiliyanti, E. (2020). Media Pembelajaran Menulis Puisi Berbasis Aplikasi Android Untuk Siswa Sma. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v8n1.p1--17>
- Fathoni, A., Mustadi, A., & Kurniawati, W. (2021). Persepsi mahasiswa pgsd pada pembelajaran daring di masa pandemi covid-19. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(1), 107. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v9n1.p107--123>
- Fathoni, A., Surjono, H. D., Mustadi, A., & Kurniawati, W. (2021). Peran multimedia interaktif bagi keberhasilan pembelajaran sistem peredaran darah. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 5(2), 147–157. <https://doi.org/10.21831/jk.v5i2.33931>
- Hartiyani, S. D., & Ghufron, A. (2020). Pengembangan Dan Kelayakan Multimedia Berbasis Android Untuk Pembelajaran Bahasa Arab Di Islamic Boarding School Bina Umat. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(2), 275. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v8n2.p275--289>
- Herlinah, H. (2014). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Minat Belajar Mahasiswa Pada Stmik Handayani Makassar. *Jurnal Penelitian Komunikasi dan Opini Publik*, 18(3), 123312.
- Heryadi, H., Darmawan, D., & Hernawan, H. (2017). Pengaruh Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kewirausahaan. *JTEP-Jurnal Teknologi Dan Pembelajaran*, 2(1), 142–150.
- Hidayat, M. I., & Yusnidah. (2020). *Revolusi Pendidikan Tinggi Di Era Industri*. Yogyakarta: Deepublish.
- Jalinus, N., & Ambiyar. (2016). *Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Kurniawati, I. D., & Nita, S. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 1(2), 68–75.
- Kusumawati, L. D., & Mustadi, A. (2021). Kelayakan Multimedia Pembelajaran. *Kwangsan - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 09(01), 31–51.
- Leow, F.-T., & Neo, M. (2014). Interactive Multimedia Learning: Innovating Classroom Education in a Malaysian University. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(2), 99–110.
- Limbong, T., & Simarmata, J. (2020). *Media dan Multimedia Pembelajaran: Teori dan Praktik*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Maidatur, N., Faiza, A., & Firda, S. J. (2018). *Arus metamorfosa milenial*. Kendal: Ernest.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (Second Edi). New York: Cambridge University Press.
- Meifiani, N. I., & Prastyo, T. D. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Peluang Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Mahasiswa STKIP PGRI Pacitan. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 8(2), 153–162. Diambil dari <https://jurnalbeta.ac.id/index.php/betaJTM/article/view/32>
- Mishra, S., & Sharma, R. C. (2005). *Interactive multimedia in education and training*. Hershey: Idea Group Publishing.
- Munir. (2012). *MULTIMEDIA Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nugroho, A., Wardhana, G. W., & Rachmatullah, R. (2020). Merancang Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Organisasi Komputer sebagai Media Pembelajaran Online bagi Mahasiswa Akademi Teknologi AUB Surakarta. *Journal of Indonesian Science Economic Research*, 2(5), 1–5.
- Oka, G. P. A. (2017). *Media dan Multimedia Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Pratiwi, H. (2019). *Komitmen Mengajar*. Yogyakarta: ANDI.
- Primadona, H., Nehru, & Kurniawan, W. (2013). Perbandingan motivasi belajar siswa

- menggunakan media lectora inspire dan powerpoint pada materi momentum dan impuls kelas X SMAN 3 Muaro Jambi. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi*, 1–12. Diambil dari <https://repository.unja.ac.id/id/eprint/2100%0A>
- Priyambodo, E., Wiyarsi, A., & Sari, R. L. P. (2012). Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 42(2), 99–109.
- Putra, A. P., Nawawi, I., Badawi, A., Sutarno, Pratiwi, I., Kim, J., ... Umaroh, M. (2019). Interactive Multimedia Analysis in Thematic Learning: A Study of Practical Aspect. In *2019 5th International Conference on Education and Technology (ICET)* (hal. 61–65). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICET48172.2019.8987218>
- Rejekiingsih, T., Budiarto, M. K., & Sudiyanto. (2021). PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS POTENSI LOKAL UNTUK PEMBELAJARAN PRAKARYA DAN KEWIRAUSAHAAN DI SMA. *Jurnal Kwangsan*, 09(02), 167–185. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v9n2.p167--185>
- Shofwan, A. (2009). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik. *Jurnal Edukasi@Elektro*, 5(1), 11–18.
- Simarmata, J., Sari, D. C., Purba, D. W., Mufarizuddin, & Hasibuan, M. S. (2019). *Inovasi Pendidikan Lewat Transformasi Digital*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Sukariasih, L., Erniwati, E., & Salim, A. (2019). Development of Interactive Multimedia on Science Learning Based Adobe Flash CS6. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 1(4), 322–329. <https://doi.org/10.29103/ijevs.v1i4.1454>
- Suparman, M. A. (2014). *Desain Instruksional Modern*. Jakarta: Erlangga.
- Suprayitno, A., & Wahyudi, W. (2020). *Pendidikan Karakter Di Era Milenial*. Yogyakarta: Deepublish.
- Surjono, H. D. (2017). *Multimedia Pembelajaran Interkatif: Konsep dan Pengembangan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sutopo, A. H. (2003). *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Vegatama, M. R. (2018). Pengaruh Penggunaan Media Macromedia Flash Dan Powerpoint pada Pembelajaran Langsung terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas XI Ipa Sma Negeri 2 Sungguminasa ( Studi pada Materi Pokok Asam-Basa ). *Arfak Chem: Chemistry Education Journal PENGARUH*, 1(2), 68–76.
- Wiana, W., Barliana, M. S., & Riyanto, A. A. (2018). The Effectiveness of Using Interactive Multimedia Based on Motion Graphic in Concept Mastering Enhancement and Fashion Designing Skill in Digital Format. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 13(02), 4. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i02.7830>
- Winanto, A., Mawardi, & Agustin, A. (2012). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif dengan Macromedia Authorware 7.0 pada mata kuliah Konsep Dasar IPA. *Satya Widya*, 28(1), 25–38.
- Winarno. (2009). *Teknik Evaluasi Multimedia Pembelajaran: Panduan Praktis untuk Para Pendidik dan Praktisi Pendidikan*. Jakarta: Genius Prima Media.
- Zhang, D. (2005). Interactive Multimedia-Based E-Learning : A Study of. *Information Systems*, 19(3), 149–162.