

Development of Learning Modules for the Subject of Network System Administration for Class XI Computer and Network Engineering at SMKN 4 Gowa

Muh Suryadi Triputra Rahman¹, Abd. Muis Mappalotteng², Abdul Wahid³

Universitas Negeri Makassar^{1,2,3}

*E-mail: msuryaditriputra@gmail.com

Abstract

This research is a type of development research aimed at: (1) producing a learning module for the subject of Network System Administration for the XI grade of Computer and Network Engineering at SMK Negeri 4 Gowa; (2) determining the validity of the interactive learning module for the subject of Network System Administration for the XI grade of Computer and Network Engineering at SMK Negeri 4 Gowa. This research uses the ADDIE development model, which consists of five stages: (1) Analysis; (2) Design; (3) Development; (4) Implementation, conducted through small group trials with 15 subjects and large group trials with 31 subjects; and (5) Evaluation. This development resulted in a learning module that includes several interactive elements, such as practical videos, interactive quizzes, and Augmented Reality. The developed learning module was declared valid by the media and material expert team with very valid criteria. Based on trials with small groups, large groups, and teacher responses, the developed module is also declared valid and falls into the very valid category. Thus, the evaluation results of this module development indicate that this learning module is valid for use in the teaching and learning process of XI grade Computer and Network Engineering students at SMK Negeri 4 Gowa.

Keywords: Interactive Module, Network System Administration, Augmented Reality



Licensees may copy, distribute, display and perform the work and make derivative works and remixes based on it only if they give the author or licensor the credits (attribution) in the manner specified by these. Licensees may copy, distribute, display, and perform the work and make derivative works and remixes based on it only for non-commercial purposes.

Pendahuluan

Seorang pendidik adalah individu yang memiliki keahlian dalam mengajar dan mengembangkan potensi peserta didik. Untuk mencapai tujuan tersebut, pendidik harus memiliki empat kompetensi utama: kompetensi profesional, pedagogik, kepribadian, dan sosial. Di antara kompetensi ini, kompetensi pedagogik sangat penting, karena mencakup kemampuan untuk memahami karakteristik peserta didik, merencanakan pembelajaran yang efektif, serta melaksanakan dan mengevaluasi proses pembelajaran. Menurut Putri dkk. (2022), seorang guru yang profesional dapat mengelola proses pembelajaran dengan baik berkat keterampilan dalam menyusun perangkat ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

Kurikulum di Indonesia telah mengalami banyak perubahan, dan meskipun demikian, tugas pendidik tetap mencakup kemampuan untuk merancang dan membuat perangkat pembelajaran, seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), evaluasi, dan modul. Dalam konteks ini, Kurikulum Merdeka yang diinisiasi oleh Menteri Kemdikbud memberikan pendidik kebebasan untuk mengembangkan modul sesuai dengan konteks dan karakteristik peserta didik. Hal ini penting untuk memastikan bahwa setiap pertemuan pembelajaran terstruktur dengan baik dan mencapai tujuan yang diinginkan. Menurut Manalu dkk.

(2021), kurikulum yang efektif harus mengandung rancangan yang memuat proses belajar mengajar yang relevan.

Modul pembelajaran berbasis Kurikulum Merdeka harus memenuhi beberapa kriteria, seperti esensial, menarik, relevan, dan kontekstual. Kriteria ini sangat penting untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik. Berbeda dengan modul pada kurikulum sebelumnya, modul berbasis Kurikulum Merdeka menawarkan fleksibilitas lebih dalam pelaksanaannya, yang memungkinkan pendidik untuk menciptakan pembelajaran yang inklusif dan kreatif. Rahmawati & Meyla (2020) menyatakan bahwa modul di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki kapasitas untuk disesuaikan dengan berbagai tingkat dan tempo belajar peserta didik.

Teknologi Augmented Reality (AR) dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran untuk menyajikan materi yang sulit dijelaskan secara tertulis. Dengan AR, penjelasan tentang prinsip dan cara kerja perangkat jaringan dapat disampaikan melalui animasi 3D, menjadikan pembelajaran lebih interaktif dan menarik. Pamoedji dkk. (2017) menegaskan bahwa AR memiliki potensi untuk membuat proses pembelajaran lebih menarik dan jelas melalui penerapan visual yang interaktif.

Pengembangan modul pembelajaran yang menarik dan relevan di SMK sangat penting untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi dunia industri. Hal ini tidak hanya memberikan bekal pengetahuan, tetapi juga keterampilan yang relevan, sehingga peserta didik siap untuk memasuki dunia kerja setelah lulus. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan untuk kelas XI di SMKN 4 Gowa. Modul ini akan dilengkapi dengan video tutorial praktikum yang dapat diakses melalui QR code dan teknologi AR, serta contoh penerapannya di dunia industri. Dengan demikian, diharapkan peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran yang lebih menyenangkan, efektif, dan sesuai dengan perkembangan zaman.

Metode

Penelitian ini menggunakan jenis *research and development (R&D)*, yang mencakup serangkaian langkah atau proses untuk menghasilkan produk tertentu. Dalam konteks studi ini, produk yang dikembangkan adalah modul pembelajaran. Penelitian ini akan difokuskan pada pembuatan modul pembelajaran untuk pelajaran administrasi sistem jaringan, dan dilakukan di SMKN 4 Gowa. Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari komentar dan saran perbaikan produk yang berasal dari ahli materi, ahli media, guru, dan siswa. Sementara itu, data kuantitatif dikumpulkan melalui angket validitas modul pembelajaran yang diisi oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa, guru, dan siswa.

Data pengembangan modul pembelajaran mencakup masukan, kritik, dan saran perbaikan produk yang diperoleh dari ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Analisis data kualitatif dilakukan secara deskriptif, dan hasilnya digunakan sebagai masukan untuk melakukan revisi produk. Untuk menilai kevalidan dan mendapatkan tanggapan dari peserta didik dan guru terhadap modul pembelajaran, digunakan teknik analisis data deskriptif kuantitatif. Data kevalidan modul pembelajaran dievaluasi melalui penilaian ahli materi dan ahli media, sementara data tanggapan dari peserta didik dan guru diperoleh dari hasil uji coba kelompok besar. Untuk mengukur variasi data, digunakan perhitungan rentang data dan standar deviasi.

Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Penelitian berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan Kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 4 Gowa" ini melibatkan populasi uji yang terdiri dari kelompok kecil dengan 15 peserta didik dan kelompok besar dengan 31 peserta didik, yang difokuskan pada Kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 4 Gowa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengadopsi model ADDIE, melibatkan tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Berikut adalah

hasil dari setiap tahap pengembangan modul pembelajaran mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan untuk Kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 4 Gowa menggunakan model ADDIE.

a. Analisis

Pada fase analisis, pengembang mengevaluasi kebutuhan, materi, dan teknologi yang terkait. Berikut adalah rincian hasil analisis tersebut.

1) Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahapan yang penting untuk mengidentifikasi masalah dalam pembelajaran, pemanfaatan media, dan pandangan guru serta siswa. Dari hasil observasi awal, terungkap bahwa modul ajar dalam bentuk fisik saat ini hanya berisi teks dan gambar, serupa dengan buku konvensional. Oleh karena itu, modul ajar seperti ini dianggap tidak lagi sesuai dengan perkembangan zaman dan tuntutan kurikulum merdeka, yang bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang menarik dan meningkatkan minat belajar peserta didik secara signifikan. Selanjutnya, mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan (ASJ) menjadi salah satu pelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan yang memiliki konten yang secara langsung relevan dengan peserta didik di jurusan teknik komputer dan jaringan. Terutama, mata pelajaran ini termasuk dalam Ujian Kompetensi Keahlian (UKK) yang menentukan kelulusan bagi setiap siswa. Selain itu, mayoritas peserta didik menyatakan preferensi terhadap penggunaan modul pembelajaran interaktif dengan media yang bervariasi.

2) Analisis materi

Analisis materi adalah tahap di mana materi dimasukkan ke dalam produk, dan harus sejalan dengan permasalahan yang ada serta tepat sasaran. Materi yang akan disertakan dalam modul adalah Administrasi Sistem Jaringan (ASJ).

3) Analisis teknologi

Evaluasi teknologi adalah langkah untuk menentukan sejauh mana fasilitas yang menjadi objek penelitian mendukung pelaksanaan penelitian. Di SMKN 4 Gowa, tersedia sarana dan prasarana yang memadai untuk mendukung proses pembelajaran, termasuk Wi-Fi, proyektor, dan komputer. Selain itu, peserta didik juga dilengkapi dengan alat pembelajaran yang mendukung proses belajar mengajar.

b. Desain

Maksud dari tahap desain adalah untuk menyusun konten modul yang akan dikembangkan. Langkah-langkah dalam desain melibatkan:

1) Identifikasi Kebutuhan Alat dan Bahan Pengembangan Modul

Pengembangan modul pembelajaran menggunakan mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan (ASJ) melibatkan: a) Laptop Asus Intel Core i3, digunakan untuk pengembangan modul dan media; b) Canva, digunakan untuk mendesain tampilan modul; c) Microsoft Word 2021, digunakan untuk menyusun isi yang terdapat pada modul; d) Blender versi 3.4, digunakan untuk membuat model 3D; e) Vuforia SDK, sebagai penyedia fitur Augmented Reality; f) Unity 2021, digunakan untuk mengembangkan media Augmented Reality; g) Android versi 12, digunakan untuk menampilkan hasil Augmented Reality; h) Quizizz, digunakan untuk membuat kuis interaktif.

2) Perancangan dan Penyusunan Materi

Perumusan capaian pembelajaran menjadi Tujuan pembelajaran dalam modul Administrasi Sistem Jaringan didasarkan pada analisis kebutuhan dan kurikulum yang berlaku di SMKN 4 Gowa.

c. Pengembangan

Dalam tahap pengembangan, modul ajar dibuat sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan pada tahap desain. Setelah produk selesai, dilakukan validasi oleh tim ahli, termasuk ahli media dan ahli materi, untuk menilai tingkat kevalidan produk yang telah

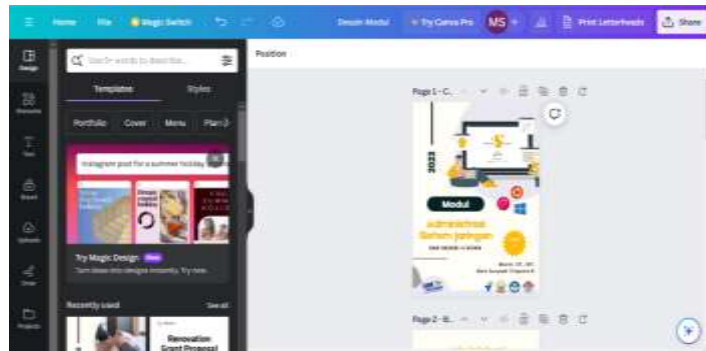
dikembangkan. Selanjutnya, hasil validasi ini dianalisis, dan apabila terdapat saran perbaikan, dilakukan tahap revisi. Penjelasan rinci mengenai proses ini dapat ditemukan di bawah ini.

1) Pembuatan Produk Modul

Dalam tahap produksi media, dilakukan proses pengembangan atau pembuatan produk modul ajar administrasi sistem jaringan. Adapun tahapan-tahapan pembuatan modul ajar dijabarkan sebagai berikut.

a) Pembuatan sampul dan desain halaman (Canva)

Pada tahap awal, peneliti melakukan desain tampilan sampul depan dan sampul belakang menggunakan Canva. Pada sampul depan, peneliti menuliskan judul modul, nama penulis, nama sekolah, tahun ajar, serta logo atau lambang terkait, seperti logo sekolah, Kemendikbud, kurikulum Merdeka, dan SMK Bisa. Peneliti juga memasukkan ilustrasi seseorang yang sedang bermain laptop dan gambar logo dari beberapa sistem operasi agar tampilan sampul depan menjadi lebih menarik. Dengan demikian, tampilan ini diharapkan dapat memberikan kesan positif pertama kepada siswa/siswi. Tampilan desain halaman depan dapat dilihat pada gambar.



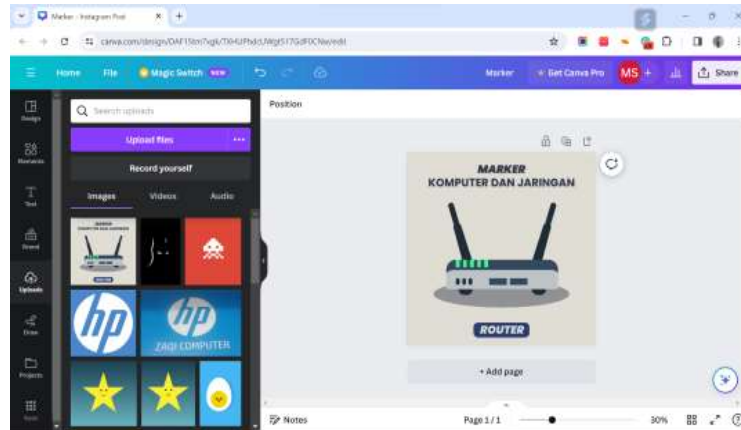
Gambar 1 Desain Halaman Sampul Depan

Di bagian belakang sampul, terdapat penjelasan singkat tentang mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan, yang menjadi fokus modul ini. Modul ini dirancang untuk memberikan pemahaman awal dan memancing rasa ingin tahu siswa/i sebelum mempelajari isi modul. Halaman belakang juga mencantumkan logo pihak-pihak terkait, sama seperti pada halaman depan. Tampilan halaman belakang dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Halaman Sampul Belakang

Desain marker digunakan sebagai penanda yang, ketika dipindai melalui aplikasi, akan menampilkan objek-objek model 3D di layar.



Gambar 3 Desain Marker Augmented Reality

b) Penyusunan Modul pada Microsoft Word

Modul diawali dengan kata pengantar terkait deskripsi singkat seputar modul Sistem Operasi Jaringan serta bulan dan tahun pengembangan modul di bubuhkan pada kata pengantar. Berikut lebih jelas pada gambar berikut.



Gambar 4. Penyusunan Kata Pengantar Modul

Petunjuk penggunaan modul mencakup petunjuk umum yang terdiri dari 10 item, petunjuk penggunaan fitur Augmented Reality yang terdiri dari 6 item, serta petunjuk penggunaan video tutorial dan kuis interaktif yang terdiri dari 4 item. Rincian lebih lanjut dapat dilihat pada gambar berikut.

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	
Petunjuk Penggunaan Modul secara umum:	
1.	Melakukan dan memahami Capaian Pembelajaran, Kompetensi dasar, profil pelajar Pancasila, dan tujuan pembelajaran dalam pembelajaran tiap bagian belajar
2.	Mengikuti petunjuk petunjuk untuk monitoring dan penilaian hasil
3.	Mengikuti materi pada tiap bagian belajar
4.	Mengidentifikasi kata kata asing yang terdapat pada materi dengan membantu glossarium
5.	Mengikuti augmented reality untuk tambahan informasi
6.	Melakukan praktik pada tiap bagian belajar
7.	Mengikuti refleksi materi dengan jurnal
8.	Melakukan rangkuman untuk memperluas pemahaman
9.	Mengajukan foto interaktif
10.	Melakukan latihan terdapat halaman latihan untuk penguatan penguatan penguatan jaringan berbasis augmented reality
Petunjuk Penggunaan Augmented Reality:	
1.	Download dan install aplikasi Model AR di playstore pada link terdapat
2.	Instansi aplikasi model AR yang telah diinstall tadi
3.	Laka pada materi
4.	Arahkan kamera ke marker augmented reality pada gambar yang terdapat AR
5.	Model 3D akan muncul pada layar
6.	Selesai belajar
Petunjuk Video tutorial & Kuis Interaktif:	
1.	Buka aplikasi viewer pada smartphone kalian
2.	Arahkan kamera ke QR code yang terdapat
3.	Melakukan kuis / video interaktif
4.	Selesai belajar

Gambar 5. Penyusunan Petunjuk Penggunaan Modul

Daftar isi mencakup nomor halaman pada setiap halaman yang berisikan judul halaman, judul kegiatan belajar, maupun subjudul materi. Rincian lebih lanjut dapat dilihat pada gambar berikut.

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	i
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	ii
DAFTAR ISI	iii
GLOSARIUM	iv
KEGIATAN BELAJAR I – SISTEM OPERASI JARINGAN	1
I. Materi	2
1. Pengertian Sistem Operasi	2
2. Fungsi Sistem Operasi	2
3. Jenis Jenis Sistem Operasi	3
4. Sistem Operasi Jaringan	5
5. Mekanisme Instalasi	9
II. Praktikum	10
III. Refleksi Mandiri	10
IV. Rangkuman	11
V. Kuis Interaktif	12
KEGIATAN BELAJAR II – REMOTE SERVER	14
I. Materi	15
1. Pengertian Remote Server	15
2. Telnet	16
3. PuTTY	17
4. SSH	18
II. Praktikum	19
III. Refleksi Mandiri	20
IV. Rangkuman	20
V. Kuis Interaktif	21
KEGIATAN BELAJAR III – DHCP SERVER	23
I. Materi	24
1. Pengertian DHCP Server	24
2. Cara Kerja DHCP Server	24

Gambar 6. Penyusunan Daftar Isi Modul

Glosarium adalah pengertiansingkat mengenai istilahistilah yang sekiranyaasihasing bagi peserta didikterdapat18 kata pada modulpembelajaran ini, lebih jelasnyaterdapat pada gambar berikut.

GLOSARIUM	
Administrasi	- Keseluruhan yang berkaitan pada hal-hal tentang administrasi jaringan
Aktivitas	- Rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan jaringan komputer
Antarmuka	- Proses yang menghubungkan antara komputer dengan jaringan komputer
Bandwidth	- Proses yang berkaitan dengan kecepatan transmisi data
Client	- Perangkat yang terhubung ke jaringan komputer
Database	- Proses yang berkaitan dengan penyimpanan data
Device	- Perangkat yang terhubung ke jaringan komputer
File	- Dokumen yang disimpan di jaringan komputer
Folder	- Struktur yang digunakan untuk menyimpan file
IP address	- Alamat unik yang diberikan ke setiap perangkat yang terhubung ke jaringan komputer
Link	- Proses yang berkaitan dengan transmisi data
Modem	- Perangkat yang digunakan untuk menghubungkan komputer ke jaringan komputer
Router	- Perangkat yang digunakan untuk menghubungkan jaringan komputer ke jaringan komputer lainnya
Switch	- Perangkat yang digunakan untuk menghubungkan komputer ke jaringan komputer
Wireless	- Proses yang berkaitan dengan transmisi data tanpa kabel
Wired	- Proses yang berkaitan dengan transmisi data dengan kabel

Gambar 7. Penyusunan Glosarium Modul

Pada halaman awal setiap kegiatan belajar, terdapat tabel yang berisi capaian pembelajaran, kompetensi awal, profil pelajar Pancasila, dan tujuan pembelajaran. Tabel ini membantu siswa/i mengetahui kompetensi yang perlu dipersiapkan, profil yang harus diterapkan, serta tujuan dan capaian yang hendak dicapai. Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada gambar berikut.

KEGIATAN BELAJAR 1	
SISTEM OPERASI JARINGAN	
1. Capaian Pembelajaran Setelah mempelajari materi ini, siswa diharapkan dapat memahami konsep-konsep dasar sistem operasi jaringan.	
2. Kompetensi Awal Sebelum mempelajari materi ini, siswa diharapkan telah memiliki pengetahuan dasar tentang komputer dan jaringan.	
3. Profil Pelajar Pancasila 1. Berkeadilan 2. Berkeadilan 3. Berkeadilan 4. Berkeadilan 5. Berkeadilan	
4. Tujuan Pembelajaran 1. Setelah mempelajari materi ini, siswa diharapkan dapat memahami konsep-konsep dasar sistem operasi jaringan.	

Gambar 8. Penyusunan Kegiatan Belajar Modul

Pertanyaan pemantik terdapat pada awal pembahasan materi sebagai pemicu Rasa ingin tahu dan kemampuan berpikir kritis peserta didik ketika membaca materi tertentu dapat lebih dipahami melalui gambar berikut:

KEGIATAN BELAJAR 1	
SISTEM OPERASI JARINGAN	
1. Materi 1. Pengertian Sistem Operasi Sistem Operasi adalah sebuah perangkat lunak yang mengatur dan mengelola sumber daya komputer dan jaringan agar dapat berjalan dengan lancar. Sistem Operasi juga mengatur proses interaksi antara pengguna dengan komputer.	
2. Fungsi Sistem Operasi 1. Mengelola sumber daya komputer 2. Mengelola proses eksekusi program 3. Mengelola akses ke file dan folder 4. Mengelola jaringan komputer	

Gambar 9. Penyusunan Pertanyaan Pemantik Modul

Praktikum melibatkan tahapan persiapan, tujuan, alat dan bahan, sertalangkah-langkah yang harus diikuti. Langkah praktikum yang berbentuk barcode yang Ketika dipindai akan membuka video tutorial praktikum pada kegiatan belajar tersebut yang telah diunggah ke situs video youtube. Sehingga siswa dapat dengan mudah mengikuti setiap tahapan dengan langkah-langkah yang jelas praktikum yang berbasis video tutorial. Lebih jelasnya terdapat pada gambar 4.10.Selanjutnya refleksi mandiri bertujuan agar siswa/i mencoba bertanya kepada diri mereka sendiri secara jujur terkait pemahaman mereka terhadap materi pembelajaran yang telah dipelajari sehingga siswa dapat lebih memahami dengan baik. Mengenali diri mereka sendiri beserta kelebihan dan kekurangannya.Lebih rinci dapat dilihat pada ilustrasi pada gambar berikut.



Gambar 10. Penyusunan Praktikum dan Refleksi Mandiri Modul

Rangkuman terdapat pada akhir setiap kegiatan belajar yang berisi tentang poin-poin ringkasan. Isi modul mencakup materi-materi yang harus dipahami oleh peserta didik agar mudah mengingat materi yang telah dipelajari pada kegiatan belajar tersebut. Lebih rinci dapat dilihat pada ilustrasi berikut.



Gambar 11. Penyusunan Rangkuman Modul

Kuis Interaktif berbentuk barcode dan ketika dipindai akan menuju ke kuis berbasis quizizz sehingga dapat dimainkan secara interaktif. Gambar berikut memberikan penjelasan yang lebih rinci.



Gambar 12. Penyusunan Kuis Interaktif Modul

Kata motivasi terdapat pada akhir setiap kegiatan belajar agar siswa/i setelah selesai menamatkan satu kegiatan belajar motivasi mereka tidak berhenti sampai disitu melainkan semakin bertambah untuk memulai pembelajaran pada kegiatan belajar berikutnya. Lebih jelasnya terdapat pada gambar berikut.



Gambar 13. Penyusunan Kata Motivasi Modul

c) Memasukkan Video Tutorial di Platform Youtube

Langkah langkah praktikum pada setiap kegiatan belajar dibuat dengan format video tutorial yang dimasukkan pada platform youTube. Lebih jelasnya terdapat pada gambar berikut:



Gambar 14. Video Tutorial di Youtube

d) Pembuatan Model 3D (Blender)

Augmented Reality Ketika marker pada modul dipindai, Adapun objek-objek 3D yang dibuatantara lain adalah: (1) CPU; (2) PC; (3) Laptop; (4) Harddisk; (5) Prosessor; (6) HubSwitch;(7) Router;(8) Ram; (9) RJ 45 serta objek animasi 3D berupa animasi web server dan database server. Lebih jelasnya terdapat pada gambar berikut

:



Gambar 15. Pembuatan Model 3D

e) Pembuatan Augmented Reality (Unity)

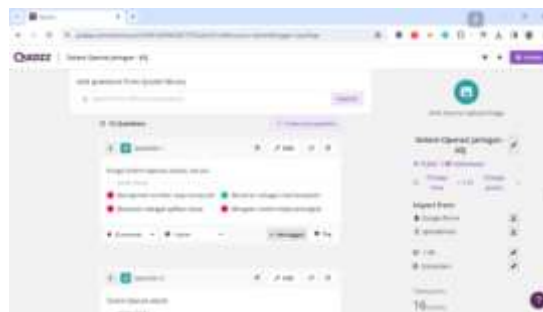
Unity berfungsi untuk mengembangkan aplikasi modul Augmented Reality yang dapat dioperasikan di perangkat smartphone Android terdiri dari dua halaman/scene yang pertama adalah halaman awal/home yang terdiri dari menu menu seperti menu play AR (untuk memulai memainkan Augmented Reality), menu Profil yang menunjukkan profil dari peneliti dan menu petunjuk yang disimbolkan dengan symbol tanda tanya yang memperlihatkan petunjuk Augmented Reality. Lebih jelasnya terdapat pada gambar berikut.



Gambar 16. Scene Augmented Reality

f) Pembuatan Kuis Interaktif (Quizizz)

Pembuatan quiz interaktif pada setiap kegiatan belajar peneliti menggunakan platform quizizz, dimulai dari membuat soal hingga akhirnya dipublish sehingga dapat dimainkan oleh peserta didik. Lebih jelasnya terdapat pada gambar berikut.



Gambar 17. Pembuatan Soal Kuis

Setelah kuis dibuat, pendidik dapat melakukan publish dengan cara membagikan link quizizz pada peserta didik. Lebih jelasnya terdapat pada gambar berikut.



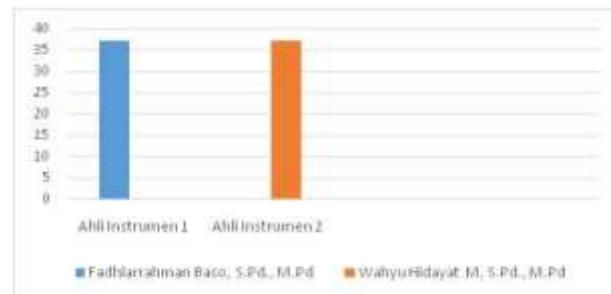
Gambar 18. Pembagian Link Quizizz

2) Melakukan Validasi Produk

Modul yang telah dihasilkan kemudian mengalami proses validasi produk.

a) Validasi Instrumen

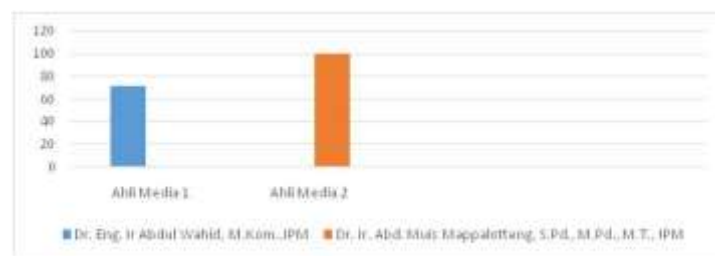
Hasil validasi instrumen dijabarkan dalam bentuk diagram dibawah. Dimana validasi ahli instrumen 1 dan ahli instrumen 2 memiliki skor yang sama yaitu 37 dari total 40 skor dengan kategori sangat valid.



Gambar 19. Diagram Hasil Validasi Instrumen

b) Validasi Media

Berdasarkan hasil evaluasi dari kedua ahli media, skor dapat dilihat dalam diagram berikut, di mana Ahli media 1 memberi nilai 71, sementara ahli media 2 memberi penilaian sebesar 80 dari total skor keseluruhan adalah 80.

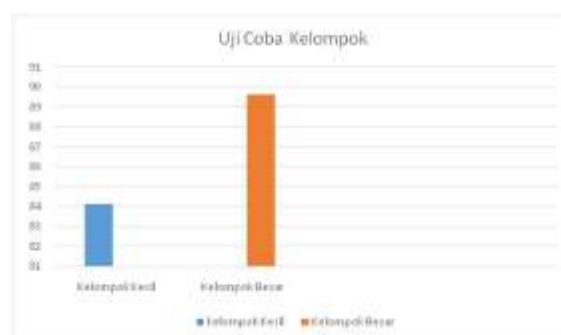


Gambar 20. Diagram Hasil Validasi Media

Skor perolehan dari validasi ahli media pertama mencapai 71 dengan presentasi 88,75%, yang berada dalam rentang 81-100, sehingga dapat dikategorikan sebagai sangat valid. Sementara itu, skor perolehan dari validasi ahli media kedua adalah 80 dengan presentasi 100%, yang juga dapat dikategorikan sebagai sangat valid.

d. Implementasi

Pada tahap implementasi, produk yang telah direvisi diterapkan dan diuji coba untuk mengevaluasi kualitas hasil pengembangan berdasarkan data kevalidan produk. Terdapat dua tahap uji coba, yaitu pada kelompok kecil dan kelompok besar.



Gambar 21. Diagram Uji Coba Kelompok Kecil dan Besar

1) Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba pada kelompok kecil dilakukan untuk siswa Teknik Komputer Jaringan (TKJ) kelas XI di SMKN 4 Gowa, melibatkan 15 peserta didik yang dipilih secara acak. Selama proses uji coba, setiap peserta memberikan tanggapan dan penilaian terhadap Modul Pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan yang telah dikembangkan. Data respon peserta didik dalam uji coba kelompok kecil dapat ditemukan pada Gambar 4.23 dan tabel skor yang terlampir.

Tabel 1. Skor Perolehan Uji Coba Kelompok Kecil

Siswa	Skor Perolehan	Persentase	Kategori
1	48		
2	53		
3	51		
4	50		
5	54		
6	50		
7	50		
8	51	25 – 50	Tidak valid
9	49	51 – 75	Valid
10	49	76 – 100	Sangat Valid
11	48		
12	51		
13	53		
14	51		
15	49		
Rata-rata	$\frac{757 \text{ Skor}}{15 \text{ Siswa}} \times 100 = 50,46$		
Persentase/ Kategori	$\frac{50,46}{60} \times 100 = 84,11\%$		Sangat Valid

Dari diagram dan tabel yang disajikan, dapat disimpulkan bahwa peserta didik dalam kelompok kecil memberikan skor rata-rata sebesar 50,46 terhadap pengembangan modul Sistem Operasi Jaringan (SOJ), dengan skor maksimal mencapai 60. Berdasarkan persentase yang dihitung, tanggapan peserta didik terhadap pengembangan modul pada uji kelompok kecil mencapai 84,11%, dan kategori ini dinilai sebagai sangat valid.

2) Uji Coba Kelompok Besar

Setelah berhasil dilaksanakan uji coba pada kelompok kecil, langkah berikutnya adalah melanjutkan dengan uji coba kelompok besar. Sebanyak 31 peserta didik akan memberikan tanggapan terhadap hasil pengembangan modul pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan. Informasi mengenai hasil tanggapan peserta didik dalam uji coba kelompok besar dapat ditemukan pada Diagram 4.3 di atas, serta tabel perolehan skor peserta didik yang terlampir di bawah ini:

Tabel 2. Skor Perolehan Uji Coba Kelompok Besar

Siswa	Skor Perolehan	Persentase	Kategori
1	56		
2	59	25 – 50	Tidak valid
3	56	51 – 75	Valid
4	57	76 – 100	Sangat Valid
5	57		

6	57
7	56
8	58
9	59
10	58
11	56
12	56
13	58
14	51
15	56
16	57
17	56
18	47
19	48
20	53
21	50
22	53
23	50
24	50
25	55
26	46
27	44
28	50
29	49
30	50
31	59
Rata-rata	$\frac{1.667 \text{ Skor}}{31 \text{ Siswa}} \times 100 = 53,77$
Persentase/ Kategori	$\frac{53,77}{60} \times 100 = 89,61\%$
	Sangat Valid

Berdasarkan data yang tergambar pada diagram dan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa tanggapan peserta didik dalam kelompok besar terhadap pengembangan modul pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan adalah sebesar 53,77 dari skor maksimal 60. Dengan menghitung persentase, respon peserta didik terhadap pengembangan modul pada uji kelompok besar mencapai 89,61%, dan dapat dikategorikan sebagai sangat valid.

3) Respon Guru

Setelah berhasil melakukan uji coba pada kedua kelompok, langkah berikutnya adalah memberikan lembar penilaian kepada guru. Tujuannya adalah agar guru dapat mengevaluasi sejauh mana kevalidan modul pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan yang telah diuji cobakan kepada peserta didik. Hasil penilaian dari guru dapat ditemukan dalam diagram di bawah ini:

Tabel 3. Skor Perolehan Respon Guru

Guru	Skor Perolehan	Persentase (%)	Kategori
1	60	25 – 50	Tidak valid
		51 – 75	Valid
		76 – 100	Sangat Valid
Rata-rata	$\frac{60 \text{ Skor}}{1 \text{ Guru}} \times 100 = 60$		
Persentase/ Kategori	$\frac{60}{60} \times 100 = 100\%$	Sangat Valid	

Berdasarkan diagram dan tabel di atas, respon guru terhadap pengembangan modul pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan memperoleh skor sebesar 100, yang berada pada kategori valid dengan persentase 100%.

e. Evaluasi

Penilaian dalam penelitian pengembangan ini bersifat formatif, yang menitikberatkan pada hasil evaluasi dari validasi tim ahli serta evaluasi kevalidan dari peserta didik dan guru.

Hasil validasi instrumen oleh Ahli 1 memperoleh skor sebesar 37, dengan persentase 92,5%, yang berada pada kategori sangat valid. Sementara itu, Ahli 2 juga mendapatkan skor 37 dengan persentase 92,5%, sehingga masuk dalam kategori sangat valid. Ahli Media 1 memperoleh skor dengan persentase 92,5%, yang berada pada kategori valid, dan Ahli Media 2 juga mendapatkan skor dengan persentase 92,5%, yang berada pada kategori valid.

Uji kelompok kecil menghasilkan skor rata-rata sebesar 50,47 dengan persentase 84,11%, yang berada pada kategori sangat valid. Uji kelompok besar menghasilkan skor rata-rata sebesar 53,81 dengan persentase 89,65%, yang juga berada pada kategori sangat valid. Selain itu, respon dari guru memperoleh skor sebesar 100 dengan persentase 100%, yang berada pada kategori sangat valid.

Berdasarkan deskripsi, diagram, dan tabel yang disajikan, hasil evaluasi atau validasi dari tim ahli, uji coba kelompok kecil, kelompok besar, serta respon guru menunjukkan bahwa modul pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan yang dikembangkan telah terbukti valid dan memenuhi indikator yang diharapkan. Dengan demikian, produk yang dikembangkan dapat dianggap sebagai produk yang valid dan layak untuk diterapkan.

2. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan produk berupa modul pembelajaran untuk mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan kelas XI di SMKN 4 Gowa. Fokus utama penelitian mencakup proses pengembangan produk tersebut dan penilaian terhadap kevalidan dari tim ahli media, tim ahli materi, serta tanggapan guru dan siswa.

Metode penelitian yang diterapkan adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan menggunakan model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Penelitian ini khususnya memfokuskan pada pengembangan modul pembelajaran untuk mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan kelas XI di SMKN 4 Gowa. Alasan pengembangan modul ini didasarkan pada signifikansi mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan sebagai bagian integral dari kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan, terutama bagi peserta didik jurusan teknik komputer dan jaringan. Mata pelajaran ini juga merupakan komponen penilaian uji kompetensi keahlian (UKK), yang menjadi faktor penentu kelulusan siswa.

Selain itu, pengembangan ini bertujuan untuk berinovasi dengan menyusun modul pembelajaran yang berpusat pada kebutuhan siswa. Modul ini dirancang agar materi menjadi

lebih mudah dipahami, dilengkapi dengan video tutorial praktikum yang dapat diakses melalui QR code dan Augmented Reality (AR). Modul juga akan disertai dengan contoh penerapannya di dunia industri, kuis interaktif, dan kata-kata motivasi untuk memberikan semangat kepada siswa.

Bahan yang dibutuhkan untuk mengembangkan modul pembelajaran mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 4 Gowa adalah sebagai berikut: (1) Laptop Asus Intel Core i3, digunakan untuk pengembangan modul dan media; (2) Canva, digunakan untuk mendesain tampilan modul; (3) Microsoft Word 2021, digunakan untuk menyusun isi modul; (4) Blender Versi 3.4, digunakan untuk membuat model 3D; (5) Vuforia SDK, sebagai penyedia fitur Augmented Reality; (6) Unity 2021, digunakan untuk mengembangkan media Augmented Reality; (7) Android versi 12, digunakan untuk menampilkan hasil Augmented Reality; dan (8) Quizizz, digunakan untuk membuat kuis interaktif.

Produk pengembangan modul pembelajaran mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 4 Gowa, sebelum divalidasi oleh ahli media, terlebih dahulu dilakukan validasi instrumen yang akan diberikan kepada ahli media. Hasil validasi oleh ahli instrumen 1 terhadap modul pembelajaran tersebut memperoleh skor keseluruhan sebanyak 37, dengan skor maksimal 40.

Hasil validasi oleh ahli instrumen 2 juga menunjukkan skor keseluruhan sebesar 37, dengan skor maksimal 40. Saran dan perbaikan yang diberikan oleh ahli instrumen 1 akan diimplementasikan setelah dilakukan perbaikan. Sementara itu, ahli instrumen 2 memberikan saran perbaikan terkait penulisan instrumen media agar sesuai dengan masukan yang diberikan.

Modul pembelajaran untuk mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 4 Gowa yang telah dikembangkan dinyatakan valid oleh tim ahli. Meskipun demikian, beberapa saran perbaikan diajukan untuk meningkatkan efektivitas produk. Hasil validasi oleh ahli media 1 terhadap modul pembelajaran tersebut menunjukkan skor keseluruhan sebanyak 71, dengan skor maksimal 80.

Evaluasi oleh ahli media 2 terhadap modul pembelajaran juga mendapatkan skor keseluruhan sebanyak 80, yang merupakan skor maksimal yang dapat dicapai.

Saran dan perbaikan dari ahli media 1 merekomendasikan adanya pengembangan modul digital (E-Modul) untuk mempermudah penggunaan oleh peserta didik. Produk pengembangan modul pembelajaran untuk mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 4 Gowa juga telah mendapatkan validasi positif dari siswa dan guru selama proses uji coba, baik dalam kelompok kecil maupun kelompok besar. Hasil uji coba kelompok kecil menunjukkan skor rata-rata sebesar 50,47 dengan skor maksimal 60.

Dengan mempertimbangkan kategori yang diperoleh pada uji coba kelompok kecil, produk yang telah dikembangkan dianggap dapat digunakan dan dilanjutkan ke uji coba kelompok besar. Hasil uji coba kelompok besar menunjukkan skor rata-rata sebesar 53,77 dengan skor maksimal 60.

Produk yang telah dikembangkan dianggap dapat diterapkan dalam kelompok besar. Respons dari guru menunjukkan skor 100 dari skor maksimal 100, menandakan bahwa produk ini dapat diintegrasikan dalam proses pembelajaran sesuai dengan persepsi guru.

Pemanfaatan modul pembelajaran untuk mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 4 Gowa mempermudah pemahaman materi bagi siswa. Antusiasme belajar siswa meningkat karena setiap bab modul dilengkapi dengan kalimat motivasi dan bagian evaluasi yang bersifat digital. Kalimat motivasi dan fitur evaluasi berbasis digital di setiap bab memberikan dampak positif pada minat belajar siswa.

Siswa juga dapat dengan mudah mengikuti praktik melalui video tutorial dan konten berbasis Augmented Reality (AR) yang disajikan dalam modul. Sebagaimana disebutkan oleh Adnyana et al. (2014), modul ajar yang efektif dalam proses pembelajaran disusun secara sistematis dan mudah dipahami, sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi.

Penerapan teknologi AR dalam pembelajaran memiliki potensi besar untuk memperkaya pengalaman belajar dengan tampilan visual yang menarik. Pamoedji et al. (2017) menegaskan bahwa AR dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan membuatnya lebih menarik dan jelas. Walaupun demikian, produk yang dikembangkan masih memiliki beberapa kekurangan, seperti ketergantungan pada koneksi internet untuk mengakses video tutorial dan kuis interaktif.

Simpulan

Pengembangan modul pembelajaran untuk mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 4 Gowa menghasilkan modul berbasis kurikulum merdeka. Modul ini dilengkapi dengan fitur video praktikum, augmented reality, dan kuis interaktif, yang memberikan siswa kesempatan belajar dengan metode yang beragam dan menarik. Pertanyaan pemantik di awal materi bertujuan merangsang rasa ingin tahu siswa, sementara kata-kata motivasi di akhir kegiatan belajar diharapkan dapat meningkatkan motivasi mereka. Evaluasi oleh ahli media menunjukkan bahwa modul ini sangat valid. Ahli media 1 memberikan skor 71 dari 80 (88,75%), sedangkan ahli media 2 memberikan skor sempurna 100 dari 100 (100%). Uji coba kelompok kecil mendapatkan skor 50,47 dari 60 (84,11%), dan uji coba kelompok besar mendapatkan skor 53,81 dari 60 (89,65%), keduanya juga sangat valid. Respons guru mencapai skor sempurna 100 dari 100 (100%), yang menunjukkan validitas modul yang tinggi.

Daftar Rujukan

- Abdullah Azzam, Faisal R. M, Muhammad Ridwan A. P. 2015. Pembangunan Flash Card Berbasis Augmented Reality untuk Menunjang Pembelajaran pada Anak pra Sekolah. Universitas Islam Indonesia.
- Afissunani. 2014. Multi Marker Augmented. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Aldoobie, N. 2015. ADDIE Model. American International Journal of Contemporary Research. Vol. 5 No. 6: 69-72.
- Amin, A. 2016. Pembuatan Film Animasi Cara Umrah Sesuai Sunnah Rasul Menggunakan Software Blender. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Andis Indrawan, I. W., Saputra, K. O., & Linawati, L. 2021. Augmented Reality sebagai Media Pendidikan Interaktif dalam Pandemi Covid-19. Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 20(1), 61.
- Ardiyanto, H., & Fajaruddin, S. 2019. Tinjauan atas artikel penelitian dan pengembangan guru di Jurnal Keolahragaan. Jurnal Keolahragaan. Vol 7 No 1: 83–93.
- Arief.U.M, Wibawanto.H, dan Nastiti.A.L. 2019. Membuat Game Augmented Reality (AR) dengan Unity 3D. Yogyakarta: Andi.
- Arkün, S., & Akkoyunlu, B. 2008. A Study on the development process of a multimedia learning environment according to the ADDIE model and students' opinions of the multimedia learning environment. Interactive Educational Multimedia. Vol 1, No.17: 1-19.
- [Branch, R. M., 2013. Instructional Design: The ADDIE Approach. London: Springer Science.
- Deepublish, 2023. Perbedaan Buku Ajar, Modul, dan Diklat. Diakses pada 11 November 2023, dari <https://penerbitdeepublish.com/perbedaan-buku-ajar-modul-dan-diklat>.
- Dick, W. & Crey, L., 1978. The systematic Design of Instruction. America: Scott.
- Dirto. 2021. Modul dan Buku Cetak, Apa Perbedaannya?. Diakses pada 11 November 2023, dari <https://pusdiklat.perpusnas.go.id/>.

- Garris. 2020. Pemanfaatan aplikasi Canva sebagai media pembelajaran bahasa dan sastra indonesia jenjang sma/ma. *Jurnal Sasindo Unpam*, 8(2), 79-96.
- Hapsari, G. P. P., & Zulherman, Z. 2021. Pengembangan Media Video Animasi Berbasis Aplikasi Canva untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2384-2394.
- Haryani, P., & Triyono, J. 2017. Augmented Reality (Ar) Sebagai Teknologi Interaktif dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat. *Simetris. Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 807.
- Kemendikbud. 2022. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 56/M/2022. kemendikbud.go.id.
- Jumriah, T. dkk, 2022. Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal Media Elektrik*, Vol. 19, No.2.
- Lamada, M. dkk. 2022. Pengembangan Modul Inspiring Leadership Training (SPIRIT) Sebagai Bahan Ajar Program Latihan Dasar Kepemimpinan Tingkat Mahasiswa. *Information Technology Education Journal*, Volume 1, No.3.
- Lestari, A. 2014. Pembuatan Bahan Ajar Berbasis Modul pada Mata Kuliah Media Pembelajaran di Jurusan Tarbiyah STAIN Sultan Qaimuddin. *Jurnal Al-Ta'dib*. Vol(7) No (2).
- Manalu, J. dkk. 2022. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar: *Journal Pendidikan Dasar*. Vol (1) No (1).
- Mardia, A & Vinny, Y. 2020. Pengembangan Modul Program Linier Berbasis Pembelajaran Mandiri. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol (10) No (1).
- Masruri, R. 2020. Mengembangkan Instrumen Uji Kelompok Kecil dan Kelompok Besar. Universitas Islam Indonesia.
- Mela, M. 2022. Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Augmented Reality Berbantuan Assemblr Pada Materi Tata Surya Kelas VII SMP/MTS. Skripsi. Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
- Nistrina, K. 2021. Penerapan Augmented Reality dalam Media Pembelajaran. *Jurnal Sistem Informasi, J-SIKA*, 03(01).
- Prasetyo, I. 2013. Teknik analisis data dalam research and development. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pratama, A.F. 2018. Perancangan Environment 3D dalam Animasi dengan Tema Permainan Tradisional di Kota Bandung. *E-Proceeding of Art & Design*, 5(1): 181-188.
- Pratiwi, P. dkk. 2017. Pengembangan Modul Mata Kuliah Penilaian Pembelajaran Sosiologi Pribadi, A. Benny. 2014. Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi: Implementasi Model ADDIE. Jakarta: Kencana.
- Puspitasari, A. 2019. Penerapan Media Pembelajaran Fisika menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik pada peserta didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol (7) No (2).
- Putri, C. dkk. 2022. Kesulitan Calon Pendidik dalam Mengembangkan Kurikulum Perangkat Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Tindakan Kelas*. Vol (3) No (1).
- Rabiah, S. 2015. Penggunaan metode research and development dalam penelitian bahasa Indonesia di perguruan tinggi. Universitas Muslim Indonesia.
- Raihan, S., Haryono, & Ahmadi, F. 2018. Development of Scientific Learning E-Book Using 3D Pageflip Professional Program. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, Vol 1, No 7: 7 – 14.

- Rakhmawati, A & Meylia, E. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Kompetensi Dasar Mempersiapkan Pertemuan/ Rapat Kelas XII APK 2 SMKN 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*. Vol (2) No (2).
- Riyana, Cepi. 2017. *Pedoman Pengembangan Modul Multimedia Interaktif*. Bandung: Program P3AI Universitas Pendidikan Indonesia
- Sanjaya, Wina. 2014. *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Setiawan, D., M. Suyanto., dan Hanif A.F. 2016. Analisa dan Perancangan 3D Candi Cetho Menggunakan Metode Polygonal Modeling. *Jurnal Ekonomi dan Teknik Informatika*, 5 (9): 22-32.
- Sungkono. 2019. Pengembangan dan Pemandaatan Bahan Ajar Modul dalam Proses Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajar*.
- Tanjung, R. E., & Faiza, D. 2019. Canva Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika. *Vocational 39]* Tegeh, Made I. 2014. *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Waeo, V., Arie, S.M.L., dan Brave, A.S. 2016. Implementasi Gerakan Manusia Pada Animasi 3D Dengan Menggunakan Metode Pose to pose. *E-journal Teknik Informatika*, 9 (1): 1-8.