

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TPACK PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN PENGALAMATAN JARINGAN DI SMK NEGERI 1 SEDAYU

DEVELOPMENT OF TPACK-BASED LEARNING MEDIA IN THE SUBJECT OF NETWORK PLANNING AND ADDRESSING AT SMK NEGERI 1 SEDAYU

Dafa Zenita Qotrunnada ¹, Handaru Jati ², Eko Marpanaji ³

Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Yogyakarta
Email: dafazenita.2019@student.uny.ac.id ¹, handaru@uny.ac.id ², eko@uny.ac.id ³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis *website* dengan pendekatan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari tahapan *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Pengambilan data menggunakan instrumen berbentuk kuisioner dengan subjek penelitian ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan media pembelajaran, serta *usability* oleh siswa kelas XI Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi SMK Negeri 1 Sedayu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *website* yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai media pendukung proses pembelajaran, dengan penilaian ahli materi sebesar 93,3% kategori "Sangat Layak", ahli media sebesar 86% kategori "Sangat Layak", dan penilaian *usability* oleh siswa sebesar 85,4% kategori "Sangat Layak". Media pembelajaran tersebut juga berhasil meningkatkan antusiasme siswa dalam mengikuti proses pembelajaran.

Kata Kunci : media pembelajaran berbasis *website*, *research and development*, jaringan komputer, antusiasme belajar siswa, TPACK

ABSTRACT

This research aims to develop and assess the feasibility of a web-based learning media using the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) approach. The method employed in this study is Research and Development (R&D) using the ADDIE development model, which consists of the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. Data was collected using a questionnaire instrument in the form of assessments from subject material experts, media experts, and usability testing by the 11th-grade students in the Computer Network and Telecommunication Engineering program at SMK Negeri 1 Sedayu. The research results indicate that the developed web-based learning media is highly suitable as a supportive tool for the learning process, with material expert assessment at 93.3% in the "Very Feasible" category, media expert assessment at 86% in the "Very Feasible" category, and student usability assessment at 85.4% in the "Very Feasible" category. The learning media also succeeded in increasing students enthusiasm for participating in the learning process.

Keywords: *website-based learning media, research and development, computer networks, student learning enthusiasm, TPACK*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal penting bagi kehidupan manusia yang terus berkembang seiring dengan kemajuan zaman. Kualitas pendidikan menjadi ukuran kemajuan suatu bangsa. Pendidikan dengan kualitas sumber daya manusia memiliki keterkaitan yang erat, sumber daya manusia yang unggul akan didapatkan melalui proses pendidikan yang juga berkualitas (Isjoni, 2008). Sekolah berperan sebagai wadah untuk mengembangkan sumber daya manusia melalui pembelajaran yang melibatkan guru dan siswa. Proses pembelajaran harus didasari pada implementasi kurikulum pendidikan yang komprehensif dan relevan terhadap dinamika sosial masyarakat dan kemajuan teknologi untuk mencapai tujuan pendidikan nasional. Implementasi Kurikulum Merdeka menekankan konsep merdeka belajar, di mana siswa memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi sumber belajar secara luas, termasuk teknologi informasi dan telekomunikasi. Oleh karena itu, adaptasi dengan teknologi menjadi tantangan dalam dunia pendidikan Indonesia. SMK Negeri 1 Sedayu telah mengadopsi Kurikulum Merdeka untuk mempersiapkan siswa dengan kompetensi sesuai perkembangan zaman, terutama dalam bidang industri.

Penerapan Kurikulum Merdeka sebagai peralihan dari kurikulum sebelumnya menghadapi beberapa kendala, termasuk masalah pemahaman guru tentang administrasi pembelajaran. Guru belum sepenuhnya menyiapkan modul dan perangkat pembelajaran sesuai dengan panduan Kurikulum Merdeka ketika proses pembelajaran dimulai. Selain itu, Kurikulum Merdeka berfokus pada pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yang fleksibel antara guru dan siswa untuk mendukung keberhasilan proses belajar.

Meskipun guru program keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di SMK Negeri 1 Sedayu memiliki latar belakang di bidang teknologi, tetapi keterampilan dalam menggunakan teknologi saja tidak cukup. Penting bagi guru untuk merancang proses

pembelajaran dengan mempertimbangkan berbagai aspek seperti kondisi siswa, capaian materi pembelajaran, sarana dan prasarana sekolah, serta metode dan media pembelajaran yang akan diimplementasikan (Hidayati, Setyosari, & Soepriyanto, 2018).

Sebagai fasilitator pembelajaran, guru harus mampu menyajikan materi dengan cara menarik agar siswa lebih aktif berpartisipasi. Namun, dalam kelas XI Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di SMK Negeri 1 Sedayu, proses pembelajaran masih berpusat pada guru dengan penerapan metode ceramah. Guru mendominasi dalam memberikan penjelasan materi, sehingga siswa harus menunggu instruksi guru dan kurang termotivasi untuk belajar secara mandiri.

Hasil observasi menunjukkan bahwa mayoritas siswa kelas XI Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di SMK Negeri 1 Sedayu mengalami kesulitan memahami materi pembelajaran, terutama pada mata pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan yang bersifat abstrak. Metode pembelajaran yang dominan berbentuk ceramah menyebabkan siswa merasa jenuh dan kurang konsentrasi dalam mengikuti pembelajaran. Mayoritas siswa tidak berani menyampaikan pendapat karena merasa kesulitan memahami materi dan kurang antusias dalam belajar. Dokumentasi proses pembelajaran, seperti materi dan hasil kerja siswa, juga belum terlaksana dengan baik.

Hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan di SMK Negeri 1 Sedayu, menunjukkan bahwa mayoritas siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi seperti teknik pengalamatan IP, teknik subnetting, dan arsitektur topologi jaringan komputer. Sebagai dampaknya, banyak siswa mendapatkan nilai di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM). Pengalaman pembelajaran daring juga membuat siswa lebih tertarik pada pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi.

Dalam melaksanakan proses pembelajaran, dibutuhkan media inovatif dan pendekatan yang sesuai untuk merangsang kreativitas dan

kemandirian siswa dalam belajar. Keberhasilan pembelajaran dapat dicapai melalui interaksi yang baik antara guru dengan siswa, di mana guru harus kreatif dalam menyajikan materi dan menerapkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan antusiasme dan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran.

Media pembelajaran akan dikembangkan dengan panduan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), yang menggabungkan teknologi, pedagogi, dan konten untuk menciptakan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi (Cox & Graham, 2009). Media pembelajaran ini akan berbentuk *website*, menjadi langkah inovatif untuk mendukung proses pembelajaran, baik dalam kelas fisik maupun non-fisik. Model pembelajaran yang tadinya berpusat pada guru akan diubah menjadi model yang mendorong kemandirian siswa dalam belajar.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini secara spesifik mengembangkan media pembelajaran berbasis *website* dengan penerapan kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pada Mata Pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan di SMK Negeri 1 Sedayu.

METODE PENELITIAN

Model Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research & Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahapan yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), *Evaluation* (Evaluasi).

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 1 Sedayu program keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Waktu observasi dilaksanakan dari bulan September 2022 ketika melaksanakan kegiatan Praktik Kependidikan (PK) berlanjut hingga bulan Juni 2023 untuk proses pengembangan produk dan pengambilan data.

Subjek Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat tiga jenis subjek yang terlibat. Pertama, ahli materi adalah seorang guru pengampu mata pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan di SMK Negeri 1 Sedayu. Tugasnya adalah menilai kualitas materi yang disediakan dalam media pembelajaran. Kedua, ahli media merupakan seorang Dosen Pendidikan Teknik Informatika di Universitas Negeri Yogyakarta bertugas menilai kualitas media pembelajaran yang dikembangkan.

Subjek kelompok terbatas adalah siswa kelas XI Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di SMK Negeri 1 Sedayu, yang berjumlah 36 siswa. Para siswa memberikan tanggapan terkait implementasi model pembelajaran dan media pembelajaran berbasis *website*.

Prosedur Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran berbasis *website* menggunakan model pengembangan ADDIE dengan tahapan :

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis melibatkan pengumpulan informasi dan analisis masalah di lokasi penelitian. Studi lapangan dilakukan dengan observasi langsung dan wawancara untuk mengidentifikasi permasalahan proses pembelajaran. Identifikasi juga terkait kurikulum, kompetensi, tujuan pembelajaran, dan evaluasi.

Panduan penyelesaian melalui kerangka kerja *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Dalam konteks ini, solusi dirumuskan dengan mengintegrasikan materi pembelajaran mata pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan, serta model pembelajaran *Just In Time Teaching*. *Just in Time Teaching* merupakan model pembelajaran dengan penekanan pada proses interaksi antara guru dengan siswa (Novak, 1999). Kemudian penerapannya

diintegrasikan dengan teknologi yang berupa media pembelajaran berbasis *website*.

2. *Design* (Perencanaan)

Tahap desain adalah langkah setelah melakukan analisis solusi yang akan diimplementasikan. Dalam tahap ini mencakup kegiatan yang dilakukan meliputi perancangan media pembelajaran yang akan dikembangkan. Jabaran kegiatan tersebut diantaranya adalah merancang modul ajar, materi pembelajaran, alat evaluasi, serta membuat desain rancangan sistem sebagai panduan pengembangan media pembelajaran berbasis *website*, termasuk desain antarmuka media pembelajaran tersebut.

3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini, setelah kebutuhan desain dipenuhi, langkah selanjutnya adalah proses pengembangan media pembelajaran berbasis *website*. Tahap pengembangan ini melibatkan beberapa aktivitas, seperti:

- a. Pembuatan instrumen penelitian yang berkaitan dengan kualitas materi pembelajaran.
- b. Melakukan pengujian validasi materi kepada ahli materi, yaitu guru pengampu mata pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan di SMK Negeri 1 Sedayu.
- c. Membuat antarmuka dan melakukan proses pengkodean dalam pembuatan media pembelajaran berbasis *website*.
- d. Pembuatan instrumen penelitian yang berhubungan dengan kelayakan media pembelajaran berbasis *website*.
- e. Melakukan pengujian validasi media pembelajaran berbasis *website* kepada ahli media untuk menilai kelayakan *website* sebagai media pembelajaran yang dikembangkan. Jika ada kekurangan, dilakukan perbaikan hingga hasil yang sesuai tercapai.
- f. Pembuatan instrumen penelitian untuk mengukur respon atau tanggapan siswa berdasarkan aspek *usability* dan penerapan model pembelajaran.

4. *Implementation* (Implementasi)

Setelah dilakukan uji kelayakan oleh ahli materi dan ahli media, selanjutnya pada tahap implementasi ini dilakukan pengujian produk yang telah dikembangkan secara langsung kepada siswa kelas XI Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di SMK Negeri 1 Sedayu yaitu media pembelajaran berbasis *website*. Dilanjutkan dengan memberikan kuisioner yang berisikan instrumen untuk mengetahui respon atau tanggapan siswa berkaitan dengan media pembelajaran berbasis *website*.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahapan evaluasi melibatkan evaluasi formatif yang mencakup pengujian akhir terhadap kelayakan produk media pembelajaran berbasis *website*. Evaluasi formatif mencakup seluruh tahapan dalam model pengembangan ADDIE. Selain itu, evaluasi sumatif dilakukan untuk mendapatkan kesimpulan berdasarkan tanggapan siswa terhadap *website* media pembelajaran yang telah dikembangkan. Hal ini membantu dalam mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari media pembelajaran tersebut. Hasil evaluasi ini digunakan untuk meningkatkan kualitas media pembelajaran berbasis *website* guna penerapan yang lebih baik dalam proses pembelajaran di masa yang akan datang.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan beberapa metode diantaranya :

1. Observasi

Penelitian ini terdapat dua jenis observasi yaitu *participant observation* dengan cara melakukan observasi secara langsung ketika melaksanakan kegiatan Praktik Kependidikan yaitu melaksanakan proses pengajaran di kelas sehingga dapat sekaligus mengamati siswa selama proses pembelajaran. Kemudian *non-participant observation* dengan cara melakukan pengamatan kepada guru dan siswa berkaitan dengan bagaimana keberlangsungan proses pembelajaran, permasalahan yang dihadapi oleh guru

maupun siswa, dan kondisi lingkungan pembelajaran.

2. Wawancara

Pada penelitian ini menggunakan model wawancara semi-terstruktur termasuk dalam kategori *in-depth-interview* yang dilakukan dengan mengajukan pertanyaan secara terbuka namun tetap berpedoman pada instrumen wawancara yang sudah dibuat dan tidak menutup kemungkinan saling bertukar ide antara peneliti dan informan (Sugiyono, 2018:467). Wawancara dilakukan dengan guru pengampu mata Pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan dan siswa kelas XI TJKT SMK Negeri 1 Sedayu.

3. Kuisisioner

Penelitian ini menerapkan kuisisioner jenis tertutup, yang berisi pertanyaan atau pernyataan dengan pilihan jawaban yang telah ditentukan. Para responden, seperti ahli materi, ahli media, dan siswa, diminta untuk menilai mengenai penerapan model pembelajaran dan kelayakan website media pembelajaran yang telah dikembangkan.

Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini instrumen kuisisioner terbagi menjadi instrumen bagi ahli materi, ahli media, dan siswa kelas XI TJKT SMK Negeri 1 Sedayu.

1. Instrumen bagi Ahli Materi

Instrumen kelayakan oleh ahli materi berfungsi sebagai panduan dalam pengujian validitas aspek materi dalam media pembelajaran berbasis *website* yang dikembangkan. Aspek materi meliputi komposisi, penyajian, dan evaluasi. Berikut ini merupakan kisi-kisi kelayakan materi pembelajaran yang diadaptasi dari penelitian oleh Eko Setyo Purwanto (2019:53). Kisi – kisi instrumen untuk ahli materi tertera pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Kisi-Kisi Penilaian Instrumen Materi

No.	Aspek Kriteria	Indikator	Jumlah Butir	No. Instrumen
1.	Kualitas Substansi Materi	Kesesuaian Materi Pembelajaran	6	1,2,3,4,5,6
		Kualitas Penyampaian Materi Pembelajaran	5	7,8,9,10,11
2.	Desain Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran	4	12,13,14,15
		Ketersediaan Penilaian	3	16,17,18
		Ketersediaan Umpan Balik	2	19,20
Total				20

2. Instrumen bagi Ahli Media

Instrumen kelayakan media berfungsi sebagai panduan dalam menguji kelayakan media pembelajaran berbasis *website* yang dikembangkan. Kisi-kisi ini merujuk pada kriteria kelayakan media pembelajaran menurut Thorn (1995) dan adaptasi dari penelitian Khasna Nur Fauziah (2019:45). Kisi – kisi instrumen untuk ahli media tertera pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Kisi-Kisi Penilaian Instrumen Media

No.	Aspek Kriteria	Indikator	Jumlah Butir	No. Instrumen
1.	<i>Ease of Use and Navigation</i> (Kemudahan Navigasi)	Stuktur Navigasi	3	1,2,3
		Kemudahan Penggunaan	3	4,5,6,7
		Pengoperasian Media	3	8,9,10
2.	Aesthetics (Tampilan)	Kemenarikan Tampilan	2	11,12
		Kerapian	3	13,14,15
3.	<i>Overall Function</i> (Fungsi Keseluruhan)	Kesesuaian media pembelajaran interaktif dengan kebutuhan pengguna.	3	16,17,18
		Kesesuaian media pembelajaran interaktif dengan kemampuan pengguna.	2	19,20
Total				20

3. Instrumen bagi Siswa

Penelitian ini menggunakan pengukuran pada aspek *usability*. Untuk penilaian pada aspek *usability* ini dilakukan oleh siswa, berikut adalah kisi – kisinya :

Tabel 3. Kisi-Kisi Aspek Usability

No	Kriteria	Indikator	Jumlah Butir	No. Instrumen
1.	<i>Usability</i>	Media pembelajaran digunakan untuk membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran (<i>usefulness</i>)	8	1,2,3,4,5,6,7,8
		Kemudahan penggunaan media pembelajaran (<i>easy to use</i>)	6	9,10,11,12,13,14
		Kemudahan media pembelajaran untuk dipelajari (<i>easy to learn</i>)	4	15,16,17,18
		Kepuasan pengguna dalam menggunakan media pembelajaran (<i>satisfaction</i>)	7	19,20,21,22,23,24,25
Total				25

Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini akan menggunakan statistik deskriptif dan skala likert

dengan lima opsi jawaban. Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang (Sugiyono, 2013).

Tabel 4. Panduan Penilaian Validasi Ahli Skala Likert

Penilaian	Keterangan	Nilai
SB	Sangat Baik	5
B	Baik	4
C	Cukup	3
KB	Kurang Baik	2
SK	Sangat Kurang	1

Tabel 5. Panduan Penilaian Responden Skala Likert

Penilaian	Keterangan	Nilai
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
RG	Ragu-Ragu	3
KS	Kurang Setuju	2
TS	Tidak Setuju	1

Skor dari setiap butir instrumen kemudian diolah menggunakan rumus perhitungan kelayakan yang diadaptasi dari Sugiyono (2013).

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Total skor penilaian}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Diperoleh hasil persentase kelayakan yang diinterpretasikan yang diadaptasi dari Suharsimi Arikunto (1996:244) pada tabel di bawah ini :

Tabel 6. Panduan Persentase Kelayakan

Interpretasi	Persentase Nilai
Sangat Layak	$76\% \leq \text{skor} \leq 100\%$
Layak	$51\% \leq \text{skor} \leq 75\%$
Cukup Layak	$26\% \leq \text{skor} \leq 50\%$
Kurang Layak	$0\% \leq \text{skor} \leq 25\%$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Hasil Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis dilakukan sebagai tahap awal investigasi dengan tujuan mengumpulkan informasi tentang proses pembelajaran di SMK Negeri 1 Sedayu, khususnya pada kelas XI TJKT. Observasi dilakukan seiring dengan Praktik Kependidikan, memungkinkan pengamatan langsung terhadap proses pembelajaran di dalam kelas, termasuk

memimpin pembelajaran secara langsung. Dilakukan wawancara singkat dengan guru dan beberapa siswa digunakan untuk mengidentifikasi masalah pembelajaran.

Hasil identifikasi masalah diantaranya adalah pembelajaran yang masih berpusat pada guru dengan metode ceramah, kurangnya variasi dalam pembelajaran, kurang teraturnya dokumentasi pembelajaran, kurangnya antusiasme siswa dalam pembelajaran, dan kurangnya optimalisasi teknologi dalam pembelajaran.

a. Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional mencakup beberapa aspek:

1) Materi Media Pembelajaran : Media pembelajaran akan menyajikan materi khususnya dalam mata pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan. Dalam penelitian ini, topik uji coba yang dipilih adalah pokok bahasan Arsitektur dan Topologi Jaringan. Materi ini juga dilengkapi dengan evaluasi dalam bentuk soal pilihan ganda, esai, dan tugas.

2) Tampilan Pengguna (*User Interface*): Media pembelajaran dirancang dengan tampilan atau antarmuka yang mendukung proses pembelajaran dengan desain dan navigasi yang mudah dipahami.

3) Analisis kebutuhan pengguna melibatkan beberapa aspek, yaitu:

- Media pembelajaran dapat diakses melalui berbagai perangkat seperti komputer, laptop, dan *handphone*.
- Terdapat tiga peran pengguna dengan hak akses yang berbeda, yaitu admin, guru, dan siswa.
- Media pembelajaran mampu mengelola informasi tentang kelas, mata pelajaran, materi pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran.
- Media pembelajaran menggunakan database untuk menyimpan data yang dibutuhkan.
- Media pembelajaran dilengkapi dengan keamanan akses bagi pengguna melalui proses login dan verifikasi *password*.

- b. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional
 - 1) Perangkat Keras (*Hardware*)
 Kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam membangun media pembelajaran ini adalah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - a) Processor Intel Core i5-1240P 1.7GHz
 - b) RAM 8GB
 - c) SSD 500GB
 - d) Monitor 14"
 - 2) Perangkat Lunak (*Software*)
 - a) Sistem Operasi Microsoft Windows 11
 - b) XAMPP, MySQL Server
 - c) Visual Studio Code
 - d) Web Browser
 - e) Microsoft Office



Gambar 1. Diagram Use Case

2. Hasil Tahap *Design* (Perencanaan)

Pada tahap desain ini berfokus pada membuat perencanaan berupa rancangan produk secara keseluruhan baik dari segi materi dan media pembelajaran berikut diantaranya :

a. *Use Case Diagram*

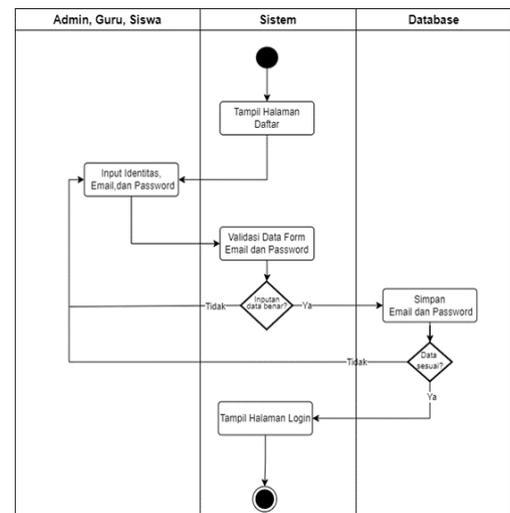
Pendefinisian 3 aktor atau role pengguna yang terdapat pada media pembelajaran berbasis *website* :

Tabel 7. Deskripsi Aktor Media Pembelajaran

No.	Aktor	Deskripsi
1.	Admin	Pengguna yang memiliki hak akses untuk mengelola keseluruhan informasi pada media pembelajaran berbasis <i>website</i> seperti manajemen pengguna dan manajemen mata pelajaran.
2.	Guru	Pengguna media pembelajaran yang memiliki hak akses untuk mengelola proses pembelajaran di dalam kelas seperti memberikan materi dan evaluasi dalam proses pembelajaran.
3.	Siswa	Pengguna media pembelajaran yang memiliki hak akses untuk mengikuti proses pembelajaran seperti mengerjakan <i>quiz</i> /tugas, mempelajari materi, dan mengerjakan ujian.

b. *Activity Diagram*

Activity diagram yang memperlihatkan aliran suatu aktivitas di dalam media pembelajaran berbasis *website*. Berikut salah satu contohnya adalah *activity diagram* registrasi akun pengguna pada gambar di bawah :

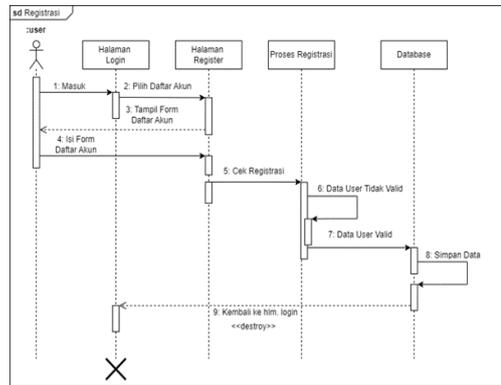


Gambar 2. Activity Diagram Registrasi Pengguna

c. *Sequence Diagram*

Sequence diagram menggambarkan aliran interaksi antar objek yang terjadi dalam media pembelajaran berbasis *website* berdasarkan respon dari suatu elemen kemudian menghasilkan keluaran tertentu berdasarkan urutan waktu. Berikut salah satu contohnya adalah *sequence diagram*

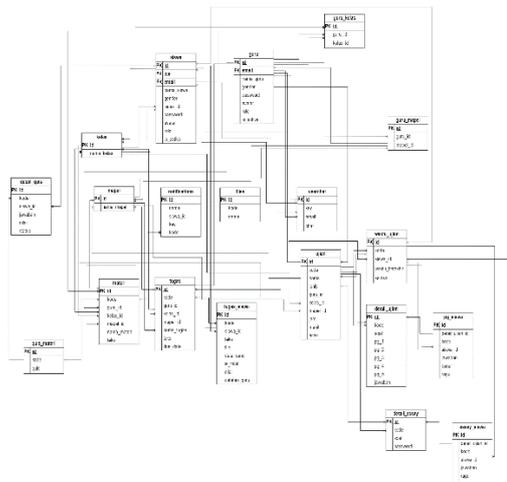
registrasi akun pengguna pada gambar di bawah :



Gambar 3. Sequence Diagram Registrasi Pengguna

d. Entity Relationship Diagram

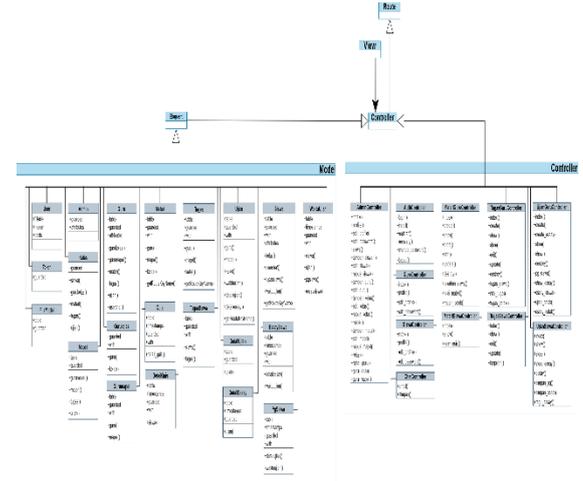
ERD yang menunjukkan relasi dalam database yang digunakan dalam media pembelajaran berbasis website dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Entity Relationship Diagram

e. Class Diagram

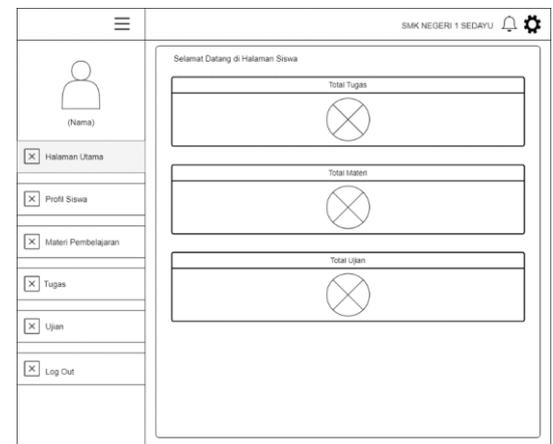
Class diagram mengacu pada konsep framework Laravel yaitu arsitektur konsep MVC (Model-View-Controller) dimana masing-masing model, view, dan controller merupakan kelas (class) yang saling berinteraksi satu sama lain untuk pertukaran data.



Gambar 5. Class Diagram

f. Perancangan Desain Interface

Perancangan antarmuka atau tampilan dari media pembelajaran berbasis website yang akan dikembangkan meliputi layout halaman dan fitur menu. Berikut adalah salah satu rancangan desain berupa wireframe tampilan media pembelajaran berbasis website pada bagian halaman utama siswa pada Gambar 6 :

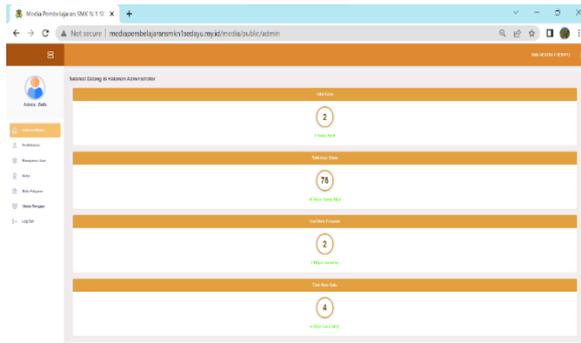


Gambar 6. Desain Tampilan Halaman Utama Siswa

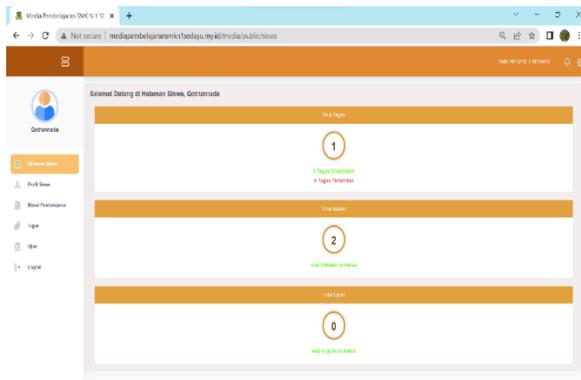
3. Hasil Tahap Development (Pengembangan)

a. Interface Media Pembelajaran

Hasil implementasi pengembangan dari desain interface yang telah dirancang sebelumnya menjadi suatu tampilan media pembelajaran berbasis website pada bagian halaman utama siswa dan halaman utama admin pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. Implementasi Interface Halaman Utama Admin



Gambar 8. Implementasi Interface Halaman Utama Siswa

manual dalam aplikasi *database* yang digunakan.

c. Validasi Kelayakan Produk

1) Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh validator ahli materi yaitu Bapak Hendra Widyatmiko, S.T. selaku guru pengampu mata pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan di SMK Negeri 1 Sedayu dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Persentase Kelayakan Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Jumlah Butir	Skor Maksimal	Jumlah Skor	Persentase Kelayakan (%)	Kategori
1.	Kualitas Substansi Materi Pembelajaran	11	55	55	100	Sangat Layak
2.	Desain Materi Pembelajaran	9	45	42	93,3	Sangat Layak
Jumlah		20	100	97	97	Sangat Layak

Hasil penilaian validasi kelayakan oleh ahli materi pada tabel di atas menghasilkan persentase kelayakan keseluruhan sebesar 97%, yang terdiri dari aspek kualitas substansi materi pembelajaran sebesar 100% dan aspek desain materi pembelajaran sebesar 93,3%. Maka secara keseluruhan penilaian aspek kelayakan materi pembelajaran termasuk pada kategori "Sangat Layak".

2) Validasi Ahli Media

Validasi media pembelajaran dilakukan oleh validator ahli media pembelajaran yaitu Bapak Ponco Walipranoto, S.Pd.T., M.Pd. selaku dosen Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dengan hasil sebagai berikut :

b. Arsitektur Coding

Media pembelajaran berbasis *website* ini menggunakan *framework* Laravel versi 8.0 yang merupakan *framework open- source* berbasis PHP.

1) Model

Model pada *framework laravel* digunakan untuk membangun interaksi antara *database* dengan sistem.

2) Controller

Controller pada *framework laravel* digunakan sebagai pengontrol interaksi antara sistem dengan pengguna.

3) View

View pada *framework laravel* bertugas untuk membangun antarmuka yang akan ditampilkan kepada pengguna.

4) Migration

Migration pada *framework laravel* bertindak seperti *version control* untuk membuat skema *database* tanpa harus membuat

Tabel 9. Hasil Persentase Kelayakan Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Jumlah Butir	Skor Maksimal	Jumlah Skor	Persentase Kelayakan (%)	Kategori
1.	<i>Ease of Use and Navigation</i> (Kemudahan Navigasi)	10	50	45	90	Sangat Layak
2.	<i>Aesthetics</i> (Tampilan)	5	25	21	84	Sangat Layak
3.	<i>Overall Function</i> (Fungsi Keseluruhan)	5	25	20	80	Sangat Layak
Jumlah		20	100	86	86	Sangat Layak

Hasil penilaian validasi kelayakan oleh ahli media pembelajaran pada tabel di atas menghasilkan persentase kelayakan keseluruhan sebesar 86%, yang terdiri dari aspek *ease of use and navigation* (kemudahan navigasi) sebesar 90%, aspek *aesthetics* (tampilan) sebesar 84%, dan aspek *overall function* (fungsi keseluruhan) sebesar 80%. Maka secara keseluruhan penilaian aspek kelayakan media pembelajaran termasuk pada kategori "Sangat Layak".

4. Hasil Tahap *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi dimulai setelah selesainya pengembangan media pembelajaran berbasis *website* dan setelah validasi oleh ahli telah dilakukan. Dalam tahap implementasi, media pembelajaran berbasis *website* ini diujicobakan kepada responden, yakni siswa kelas XI Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di SMK Negeri 1 Sedayu.

Proses uji coba ini bertujuan untuk mengumpulkan respon dan tanggapan dari siswa terkait penggunaan media pembelajaran berbasis *website* yang telah dikembangkan. Data hasil penilaian responden siswa ini akan memberikan informasi tentang bagaimana siswa merespons dan menanggapi penggunaan media pembelajaran tersebut sebagai alat pendukung proses pembelajaran.

Tabel 10. Hasil Persentase Penilaian Siswa (Usability)

No.	Aspek	Jumlah Butir	Skor Maksimal	Jumlah Skor	Persentase Kelayakan (%)	Kategori
1.	<i>Usefulness</i>	7	1260	1083	86,0	Sangat Layak
2.	<i>Easy of Use</i>	8	1440	1219	84,7	Sangat Layak
3.	<i>Easy of Learning</i>	4	720	620	86,1	Sangat Layak
4.	<i>Satisfaction</i>	6	1080	921	85,3	Sangat Layak
Jumlah		25	4500	3843	85,4	Sangat Layak

Hasil penilaian oleh responden siswa terhadap media pembelajaran berbasis *website* pada tabel di atas menghasilkan persentase kelayakan keseluruhan sebesar 85,4%, yang terdiri dari aspek *usefulness* sebesar 86%, aspek *ease of use* sebesar 84,7%, aspek *easy of learning* sebesar 86,1%, dan aspek *satisfaction* sebesar 85,3%. Maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *website* yang diimplementasikan kepada siswa termasuk pada kategori "Sangat Layak" untuk digunakan sebagai perangkat pendukung proses pembelajaran. Secara keseluruhan dapat diinterpretasikan bahwa dengan penerapan model pembelajaran *Just in Time Teaching* berbantuan media pembelajaran berbasis *website* mampu menambah antusiasme siswa dalam belajar.

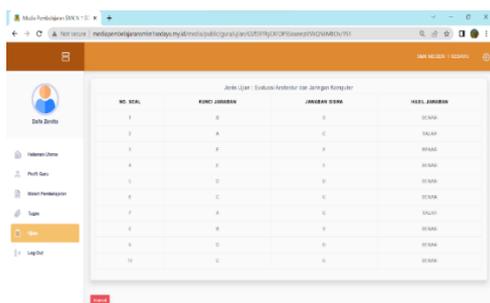
5. Hasil Tahap *Evaluation*

Tahap evaluasi pada penelitian ini evaluasi formatif dilakukan meliputi keseluruhan tahapan proses pada model pengembangan ADDIE. Evaluasi sumatif dilaksanakan untuk mendapatkan kesimpulan berdasarkan hasil tanggapan siswa terkait *website* media pembelajaran yang telah dikembangkan sehingga dapat mengetahui kelebihan dan kekurangannya. merupakan tahapan untuk memperbaiki kekurangan media pembelajaran berbasis *website* berdasarkan saran dari ahli yang memberikan penilaian.

Tabel 11. Tabel Evaluasi Media Pembelajaran

No.	Validator	Saran dan Masukan
1.	Ahli Materi	a. Cantumkan sumber materi pembelajaran dengan jelas. b. Apabila memungkinkan dapat ditambahkan rekapitulasi jawaban siswa secara lebih rinci pada bagian ujian pilihan ganda.
2.	Ahli Media	a. Perjelas tampilan tombol pada beberapa bagian agar lebih memperjelas fungsi tombol. b. Lakukan perbaikan pada beberapa elemen layout yang kurang konsisten seperti tata letak kolom input dan penggunaan kata-kata. c. Apabila memungkinkan sebaiknya domain dijadikan dalam sub-domain sekolah.sch agar nantinya dapat termonitor dengan sekolah dan menjadi fitur unggulan sekolah.

Sebagai contoh evaluasi yang dilakukan oleh guna memperbaiki produk media pembelajaran adalah menambahkan menu rekapitulasi hasil jawaban siswa pada ujian tipe soal pilihan ganda. Tampilan menu tersebut dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Form Rekap Jawaban Pilihan Ganda Siswa

Pembahasan Hasil Penelitian

Dalam pembahasan penelitian ini, dilakukan pemaparan secara rinci terkait dengan permasalahan yang telah dirumuskan. Berikut adalah poin-poin pembahasan yang menjawab rumusan masalah.

Pada penelitian ini, dilakukan penerapan model pembelajaran *Just in Time Teaching* yang diintegrasikan dengan media pembelajaran berbasis *website* sebagai solusi atas permasalahan metode ceramah yang dominan. *Just in Time Teaching* adalah model interaktif yang mendorong partisipasi aktif dan mandiri siswa melalui penugasan dan diskusi. Hasil respon siswa menunjukkan bahwa kombinasi model pembelajaran ini dan penggunaan media pembelajaran berbasis *website* mencapai skor

85% dalam kategori sangat layak, mengindikasikan antusiasme siswa dalam pembelajaran.

Proses pengembangan media pembelajaran menggunakan pendekatan ADDIE. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan di dalam kelas XI Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Desain media pembelajaran berbasis *website* mencakup pemilihan materi, fitur spesifik, dan perancangan media meliputi UML (*Unified Modelling Language*), dengan tiga *role* pengguna (admin, guru, siswa) dan hak akses yang berbeda. Pengembangan meliputi proses *coding* dengan *framework* Laravel. Pengujian kelayakan melibatkan ahli materi dan ahli media yang memberikan penilaian sangat layak terhadap media pembelajaran.

Hasil penilaian oleh siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *website* mendapat skor tinggi dalam aspek ketergunaan, kemudahan penggunaan, kemudahan pembelajaran, dan kepuasan penggunaan. Hasil ini mengindikasikan bahwa siswa merespon positif terhadap penggunaan media tersebut dalam pembelajaran.

Dari pembahasan tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan model pembelajaran *Just in Time Teaching* yang diintegrasikan dengan media pembelajaran berbasis *website* memiliki dampak positif dalam meningkatkan antusiasme dan respons siswa dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran ini dinilai sangat layak oleh ahli dan siswa dalam aspek kelayakan dan ketergunaan. Sebagai rekomendasi, pengembangan lebih lanjut dan penyempurnaan media pembelajaran ini dapat dilakukan berdasarkan masukan dari evaluasi yang telah dilakukan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di SMK Negeri 1 Sedayu, beberapa kesimpulan dapat diambil:

1. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berbasis *website* yang sangat layak untuk digunakan sebagai pendukung proses pembelajaran. Media ini tidak hanya mendapat penilaian positif dari siswa kelas XI Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi, tetapi juga dari guru pengampu serta ahli materi dan ahli media pembelajaran. Kualitas penyajian materi dan kriteria pengembangan media pembelajaran berbasis *website* dinilai sangat baik, mengindikasikan bahwa media tersebut dapat efektif dalam mendukung pembelajaran.
2. Penggunaan media pembelajaran berbasis *website* mendapatkan respon positif dari siswa. Variasi kegiatan dalam proses pembelajaran, seperti kuis sebelum pembelajaran dimulai dan variasi materi, membuat siswa lebih antusias dan terlibat aktif dalam pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran *Just in Time Teaching* yang diintegrasikan dengan media pembelajaran berbasis *website* juga memberikan dampak positif terhadap partisipasi siswa dalam pembelajaran.
3. Media pembelajaran berbasis *website* memberikan fleksibilitas dalam penyampaian materi dan pengumpulan tugas. Proses pembelajaran menjadi lebih terstruktur dan terdokumentasi, memungkinkan guru untuk lebih mudah melakukan monitoring terhadap siswa. Adanya media pembelajaran ini meningkatkan kualitas proses pembelajaran secara keseluruhan.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis *website* sangat bermanfaat bagi siswa dan guru dalam mendukung proses pembelajaran. Respon positif siswa, penilaian yang sangat layak dari ahli, dan fleksibilitas media pembelajaran ini mengindikasikan potensi penggunaan yang lebih luas dan penerapan

yang lebih baik dalam konteks pembelajaran di masa depan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan produk media pembelajaran berbasis *website*, terdapat beberapa saran yang bisa diberikan untuk perbaikan dan peningkatan pemanfaatan media tersebut:

1. Media pembelajaran berbasis *website* diharapkan dapat digunakan lebih lanjut secara efektif oleh guru dan siswa. Harapannya dengan adanya media pembelajaran dapat diintegrasikan dengan strategi pembelajaran dan dimaksimalkan untuk meningkatkan interaksi dan pembelajaran siswa.
2. Mengadakan pelatihan yang lebih luas dan komprehensif tentang pembuatan materi serta penggunaan media pembelajaran berbasis *website*. Jangan hanya terbatas pada program keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi, namun juga dapat diperluas ke program keahlian lain. Hal ini akan membantu guru untuk memanfaatkan media ini secara optimal dalam proses pembelajaran.
3. Berupaya untuk terus mengembangkan konten dalam media pembelajaran berbasis *website* ini. Dengan melibatkan lebih banyak materi dan variasi, media ini dapat menjadi sumber belajar yang lebih lengkap dan bervariasi, mencakup semua aspek mata pelajaran dalam program keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Dengan menerapkan saran-saran tersebut, media pembelajaran berbasis *website* ini dapat terus ditingkatkan kualitas dan efektivitasnya, serta memberikan dampak positif yang lebih luas bagi proses pembelajaran di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., & Asrori, M. (2014). *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aminudin. (2015). *Cara Efektif Belajar Framework Laravel*. Yogyakarta: CV. Lokomedia.
- Arikunto, S. (1996). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Blake, & Horalsen. (1988). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design-The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Cockburn, A. D. (2009). Bringing enthusiasm into the mathematics classroom. *Journal Math Teacher Educ*, 12, 1-5. doi:DOI:10.1007/s10857-008-9095-7
- Cox, S., & Graham, C. R. (2009). Diagramming TPACK in Practice: Using and Elaborated Model of the TPACK Framework to Analyze and Depict Teacher Knowledge. *TechTrends*, 53(5), 60-69. doi:https://doi.org/10.1007/s11528-009-0327-1
- Januszewski, A., & Molenda, M. (2008). *Educational Technology: A Definition with Commentary*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kroenke, D. M., Auer, D. J., Vandenberg, S. L., & Yoder, R. C. (2018). *Database Processing Fundamentals, Design, and Implementations*. Pearson.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education. 9 (1), 60-70.
- Raharjo. (2015). *Framework Web Untuk Bahasa Pemrograman PHP*. Semarang: Andi Offset.
- Sardiman, A. M. (2018). *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand : Knowledge Growth In Teaching. 15 (2), 4-14. doi:doi.org/10.3102/0013189X015002004
- Stauffer, M. (2019). *Laravel : Up & Running a framework for Building Modern PHP Apps*. United States of America: O'Reilly Media.
- Subhan, M. (2020). Analisis Penerapan Technological Pedagogical Content Knowledge Pada Proses Pembelajaran Kurikulum 2013 di Kelas V SDN 018/VIII Muara Tebo. *International Journal of Technology Vocational Education and Training (IJTVET)*, 1 (2), 174-179.
- Sudjana, N., & Rivai, A. (1992). *Media Pengajaran*. Bandung: CV Sinar Baru Bandung.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Surjono, H. D. (2017). *Multimedia Pembelajaran Interaktif Konsep dan Pengembangan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Tersiana, A. (2018). *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Penerbitan Yogyakarta.
- Thorn, W. J. (1995). Points to Consider when Evaluating Interactive Multimedia. *The Internet TESL Journal*, 2 (4).