

# **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF *ROUTING* DINAMIS PADA MATA PELAJARAN ADMINISTRASI INFRASTRUKTUR JARINGAN KELAS XI TKJ Di SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA**

## ***DEVELOPMENT OF DYNAMIC ROUTING INTERACTIVE LEARNING MEDIA IN THE ADMINISTRATION OF CLASS XI TKJ NETWORK ADMINISTRATION LESSONS AT SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA***

Ghina Junia Syasmi<sup>1</sup>, Eko Marpanaji<sup>2</sup>  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
[ghina.junia2016@student.uny.ac.id](mailto:ghina.junia2016@student.uny.ac.id)

### **ABSTRACT**

*This study aims to: (1) develop interactive learning media dynamic routing in network infrastructure administration subjects in class XI TKJ at SMK Negeri 2 Yogyakarta. (2) Testing the feasibility of dynamic routing interactive learning media on network infrastructure administration subjects for class XI TKJ students. The research method used is Research and Development with the ADDIE development model. The ADDIE development model consists of five stages, namely: (1) analysis: needs analysis, student characteristic analysis, material coverage analysis, technology analysis, specification analysis and job analysis; (2) design: making a list of product requirements; (3) development: content creation (material and other supporting materials), formative evaluation; (4) implementation, making preparations for both teachers, students and the facilities needed during the feasibility test for the product; (5) evaluation: the product is assessed and evaluated to determine the feasibility of the product. This research resulted in: (1) learning media products interactive dynamic routing on network infrastructure administration subjects in class XI TKJ at SMK Negeri 2 Yogyakarta. (2) the results of the feasibility test of learning media by media experts scored 82.14% (very feasible), material experts scored 80% (very feasible), and respondents scored 80.93% (very feasible). Based on the results of the tests that have been carried out, the dynamic routing interactive learning media in the class XI TKJ network infrastructure administration subject at SMK Negeri 2 Yogyakarta is very suitable for use in the learning process.*

*Keywords: Development, Interactive Learning Media, Dynamic Routing*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan media pembelajaran interaktif *routing* dinamis pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan kelas XI TKJ di SMK Negeri 2 Yogyakarta. (2) Menguji kelayakan media pembelajaran interaktif *routing* dinamis pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan untuk siswa SMK kelas XI TKJ. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahapan, yaitu: (1) *analysis*: analisis kebutuhan, analisis karakteristik siswa, analisis cakupan materi, analisis teknologi yang dimiliki, analisis spesifikasi dan analisis kerja; (2) *design*: membuat daftar kebutuhan produk; (3) *development*: pembuatan konten (materi serta bahan pendukung lainnya), evaluasi formatif; (4) *implementation*, melakukan persiapan baik dari guru, siswa maupun fasilitas yang dibutuhkan saat uji coba kelayakan terhadap produk ; (5) *evaluation*: produk dinilai dan dievaluasi untuk mengetahui tingkat kelayakan produk. Penelitian ini menghasilkan: (1) produk media pembelajaran interaktif *routing* dinamis pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan kelas XI TKJ di SMK Negeri 2 Yogyakarta. (2) hasil uji kelayakan media pembelajaran oleh ahli media mendapat nilai sebesar 82,14% (sangat layak), ahli materi mendapat nilai sebesar 80% (sangat layak), dan responden mendapat nilai sebesar 80,93% (sangat layak). Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka media pembelajaran interaktif *routing* dinamis pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan kelas XI TKJ di SMK Negeri 2 Yogyakarta sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

**Kata kunci:** *Pengembangan, Media Pembelajaran Interaktif, Routing Dinamis*

## PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia saat ini telah menerapkan sistem K13, yang mana pada kurikulum ini menuntut siswa untuk belajar mandiri dan sistem pembelajaran yang digunakan adalah *Student Centered Learning* (SCL). SCL merupakan salah satu sistem pendekatan pembelajaran yang populer di dunia pendidikan. Siswa ditempatkan sebagai pusat dalam proses belajar, selain itu siswa juga diharapkan aktif, mandiri dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

Penerapan konsep SCL, mengharapkan siswa aktif dan mandiri dalam proses belajarnya, dapat bertanggung jawab dan berinisiatif dalam mengenali kebutuhannya, mencari referensi untuk dapat mengetahui kebutuhannya, membangun serta menyampaikan pengetahuan dari kebutuhan yang telah diketahuinya. Batasan tertentu dapat membuat siswa memilih sendiri apa yang akan dipelajarinya (Harsono, 2005:176). Secara alami ketertarikan siswa terhadap suatu bahan ajar berbeda, begitu pula dengan kemampuan intelektual maupun gaya belajar yang disukainya.

Pembelajaran pada era pendidikan saat ini, sudah banyak yang menggunakan media pembelajaran interaktif. Munadi (2013:152) menyebutkan beberapa kelebihan dari multimedia interaktif, yaitu lebih interaktif, memberikan iklim afeksi secara individual, mendorong motivasi belajar, memberikan *feedback*, kontrol sepenuhnya dikendalikan oleh pengguna. Media pembelajaran yang interaktif dapat dikembangkan, salah satunya dengan menggunakan Adobe Flash. Aplikasi Adobe Flash dapat mengolah komponen-komponen dalam pembuatan media seperti gambar, animasi, audio dan lainnya sehingga media pembelajaran menjadi lebih menarik, unik dan interaktif.

Mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan merupakan pembelajaran yang membahas mengenai proses dimana meneruskan sebuah paket-paket dari jaringan satu ke jaringan lainnya sehingga menjadi rute tertentu, yang mana proses ini disebut dengan *routing* (Hasanah & Mubarak, 2014:119). *Protocol routing* secara umum terbagi menjadi 2 macam

yaitu *routing* statis dan *routing* dinamis (Masykur, 2016:39). *Routing* dinamis terdapat beberapa jenis, yaitu: RIP, IGRP, OSPF, BGP, dan EIGRP. Pembelajaran administrasi infrastruktur jaringan ini menekankan siswa untuk memahami proses konfigurasi *routing* dalam suatu *network* maupun *internetwork*.

Hasil dari observasi yang telah dilakukan peneliti saat Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) tanggal 08 Juli 2019, pada saat pembelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan, khususnya pada materi *routing* dinamis biasanya guru hanya menjelaskan sedikit materi, memberikan siswa tugas untuk mencari ilmu sendiri atau memahami materi yang diberikan guru berupa *pdf* atau *word*. Hal ini dapat membuat siswa kurang dalam pemahamannya, karena tidak semua siswa bisa memahami materi hanya dengan membaca materi berupa teks. Saat jam praktikum siswa diberikan bahan untuk praktik, biasanya guru hanya memberikan siswa waktu untuk menyelesaikannya kemudian siswa membuat laporan dari praktik yang telah dilakukan tanpa adanya penjelasan, secara detail terkait praktikum yang akan dilakukan.

Berdasarkan pemaparan di atas, perlu adanya perbaikan dalam penggunaan media pembelajaran. Perbaikan penggunaan yang dilakukan ini dapat membantu siswa untuk lebih memahami materi pembelajaran, baik dalam pembelajaran individu maupun pembelajaran kelompok, selain itu juga diperlukannya media pembelajaran interaktif *routing* dinamis yang layak digunakan oleh siswa. Perbaikan penggunaan media pembelajaran juga diharapkan dapat menarik minat dan perhatian siswa dalam proses pembelajaran.

Saat ini, belum banyak media pembelajaran interaktif yang membahas tentang *routing* dinamis. Hal ini membuat peneliti tergerak untuk membuat media pembelajaran interaktif *routing* dinamis, yang mana selain adanya penjelasan materi di media juga terdapat gambar dan video untuk lebih memudahkan siswa dalam memahami materi yang disampaikan. Media pembelajaran juga diharapkan dapat membantu proses belajar mengajar menjadi lebih baik, menarik dan interaktif. Hal ini membuat peneliti tergerak untuk membuat penelitian dengan judul

## “PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF *ROUTING* DINAMIS PADA MATA PELAJARAN ADMINISTRASI INFRASTRUKTUR JARINGAN KELAS XI TKJ Di SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA”.

### METODE PENELITIAN

#### Model Pengembangan

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode RnD (*Research and Development*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah produk media pembelajaran interaktif menggunakan adobe flash, dengan harapan bisa dimanfaatkan sebagai sumber dan sarana pembelajaran siswa. Menurut Sugiyono (2016: 407), metode penelitian *Research and Development* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menciptakan sebuah produk serta menguji kelayakan produk tersebut. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE Robert Maribe Branch yang dikembangkan pada tahun 2009. Model ADDIE ini terdapat lima tahapan, yaitu: analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*) (Sugiyono, 2015: 200).

#### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif *routing* dinamis pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Yogyakarta yang beralamat di Jl. A.M. Sangaji No.47, Cokrodiningratan, Kec. Jetis, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55233. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2020 sampai bulan Desember 2020.

#### Target/Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah dosen Jurusan Pendidikan Teknik Informatika FT UNY sebagai ahli media, guru mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan SMK Negeri 2 Yogyakarta sebagai ahli materi dan siswa kelas XI TKJ SMK Negeri 2 Yogyakarta sebagai pengguna.

#### Prosedur

##### 1. Tahapan Analisis

Tahap ini merupakan tahapan awal dimana pengembang melakukan observasi untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dan menguraikannya. Peneliti merumuskan beberapa permasalahan tersebut, mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dan mencari solusi yang tepat untuk menghadapinya.

- Analisis kebutuhan
- Analisis karakteristik siswa
- Analisis cakupan materi
- Analisis teknologi yang dimiliki
- Analisis spesifikasi dan analisis kerja

##### 2. Tahap Perencanaan

Tahapan ini peneliti menentukan apa saja yang ingin dicapai. Membuat daftar kebutuhan produk, seperti *flowchart* dan *storyboard* dari media pembelajaran interaktif *routing* dinamis.

##### 3. Tahap Pengembangan

Tahapan ini peneliti mulai mengembangkan media pembelajaran dan melakukan validasi terhadap medianya.

###### a. Pembuatan konten

Peneliti memadukan materi serta bahan pendukung lainnya seperti animasi, video, gambar, audio menjadi satu kesatuan dalam media.

###### b. Evaluasi Formatif

Tahapan ini peneliti melakukan penilaian pada produk sebelum di uji cobakan kepada siswa. Penilaian ini dilakukan seperti berikut:

###### 1) Validasi Ahli Media

Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk dari segi media yang dilakukan dan dinilai oleh ahli media. Hasil yang didapat digunakan untuk merevisi produk agar menjadi produk yang lebih layak.

###### 2) Validasi Ahli Materi

Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk dari segi materi yang dilakukan dan dinilai oleh ahli materi. Hasil pengujian yang berupa data dan beberapa saran yang didapat dari ahli materi akan

digunakan untuk merevisi produk agar menjadi produk yang lebih layak.

#### 4. Tahap Implementasi

Tahap ini peneliti akan melakukan persiapan baik dari guru, siswa maupun fasilitas yang dibutuhkan nantinya sebelum melakukan uji coba kelayakan terhadap produk yang telah dihasilkan. Produk diuji oleh siswa SMK kelas XI TKJ SMK N 2 Yogyakarta yang bertindak sebagai pengguna.

#### 5. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi, produk dinilai dan dievaluasi, ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk. Terdapat tiga langkah pada tahapan evaluasi.

- Menentukan kriteria evaluasi.
- Menentukan alat evaluasi.
- Melaksanakan evaluasi.

#### Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa Teknik, yaitu observasi, wawancara, dan kuesioner. Teknik observasi ini dilakukan dengan mengamati secara langsung objek yang akan diteliti. Mengamati berlangsungnya proses belajar-mengajar yang dilaksanakan pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan dengan materi *routing* dinamis yang dilaksanakan di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Teknik wawancara dilakukan terhadap beberapa guru dan siswa mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan dengan materi *routing* dinamis yang dilaksanakan di SMK Negeri 2 Yogyakarta untuk mengkaji permasalahan yang terdapat di dalam mata pelajaran *routing* dinamis. Hasil metode ini akan digunakan dalam pembuatan multimedia pembelajaran interaktif yang akan dibuat. Teknik kuesioner dilakukan untuk mengetahui respon pengguna terhadap media yang akan diuji dapat melakukan cara dengan membagikan kuesioner (angket), yang mana angket ini berisi pertanyaan untuk penilaian terhadap media. Dengan begitu akan lebih mudah mengetahui respon pengguna terhadap media. Skala yang digunakan pada kuesioner penelitian ini adalah skala *likert*.

#### Teknik Analisis Data

Hasil yang didapat dari validasi media dan materi dan uji penggunaan program dikonversi ke dalam data kualitatif. Menggunakan skala *likert* bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari media pembelajaran yang dihasilkan. Skala penskoran pada penelitian ini menggunakan rentang satu sampai empat (1 - 4). Dalam pengisian angket terdapat aturan pemberian skor. Aturan pemberian skor untuk ahli media, ahli materi dan pengguna (responden) yang telah dikembangkan menggunakan skala *likert* empat skala dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Aturan Penggunaan Skor Ahli Media dan Ahli Materi

Penilaian	Keterangan	Skor
SB	Sangat Baik	4
B	Baik	3
TB	Tidak Baik	2
STB	Sangat Tidak Baik	1

Tabel 2. Aturan pemberian skor responden

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Perhitungan untuk memperoleh persentase dari skor kelayakan multimedia pembelajaran interaktif yang telah dibuat dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\sum \text{skor hasil penelitian}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil persentase kelayakan yang diperoleh akan dikategorikan berdasarkan dari produk multimedia pembelajaran interaktif tersebut. Kategori kelayakan dengan rentang nilai dari 0% hingga 100% berdasarkan skala *likert* tempat tingkatan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Kelayakan

No.	Persentase	Kategori
1	75% - 100%	Sangat Layak
2	50% - 74%	Layak
3	25% - 49%	Tidak Layak
4	0% - 24%	Sangat Tidak Layak

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analysis

#### a. Analisis kebutuhan

Saat melakukan proses belajar-mengajar ada beberapa faktor yang dibutuhkan, seperti tujuan, strategi, evaluasi, materi dan media pembelajaran. Dari observasi yang telah dilakukan, terlihat kurangnya pemahaman dan minat siswa dengan materi yang disampaikan, selain itu siswa juga merasa bosan saat mata pelajaran *routing* dinamis, tidak tersedianya buku pedoman untuk belajar siswa, dan siswa juga tidak aktif dalam mencari materi pembelajaran. Hal ini membuat peneliti melakukan pengembangan media interaktif pada mata pelajaran *routing* dinamis dengan tujuan sebagai berikut:

- 1) Dapat menarik perhatian siswa dan meningkatkan pemahaman siswa pada materi *routing* dinamis.
- 2) Dapat dijadikan salah satu referensi sumber belajar.
- 3) Meningkatkan minat dan keinginan belajar siswa.
- 4) Membantu guru dalam menyampaikan bahan ajar.

Terdapat juga tujuan yang ingin dicapai peneliti dengan adanya produk media pembelajaran interaktif ini. Berikut tujuan yang ingin dicapai peneliti:

- 1) Mengembangkan media pembelajaran interaktif *routing* dinamis pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan kelas XI TKJ SMK Negeri 2 Yogyakarta.
- 2) Mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif *routing* dinamis pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan

untuk siswa kelas XI TKJ SMK Negeri 2 Yogyakarta.

#### b. Analisis karakteristik siswa

Dilihat dari hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan, terdapat beberapa karakteristik siswa dalam pembelajaran, yaitu:

- 1) Kurangnya pemahaman dan minat siswa dengan materi yang disampaikan secara konvensional.
- 2) Siswa merasa bosan saat pembelajaran *routing* dinamis.
- 3) Siswa membutuhkan media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan keaktifannya dan juga dapat digunakan untuk belajar mandiri.

#### c. Analisis cakupan materi

Materi yang disajikan dalam media pembelajaran interaktif didasarkan pada jurnal Maulana dkk. dan buku ajar Surateno dan Yogiswara dengan materi *routing* dinamis. Dalam pembelajaran ini terdapat 3 bagian utama yang disajikan dalam media pembelajaran, dan untuk penjelasan disetiap bagian materi juga dipertimbangkan dan ditambah dari sumber lainnya. Berikut 3 bagian utama dalam materi *routing* dinamis:

- 1) Pengertian *routing* dinamis
- 2) Jenis-jenis algoritma *routing* dinamis
- 3) Jenis-jenis *routing* dinamis

#### d. Analisis teknologi yang dimiliki

Teknologi untuk setiap kompetensi keahlian yang tersedia di SMK Negeri 2 Yogyakarta dilengkapi dengan laboratorium yang sudah cukup baik dan membantu proses pembelajaran siswa. Setiap siswa mendapatkan masing-masing PC atau bisa juga menggunakan laptop sendiri saat proses pembelajaran. Terdapat proyektor untuk membantu proses pembelajaran.

#### e. Analisis spesifikasi dan analisis kerja

Media pembelajaran interaktif ini dibuat dengan *authoring tools* Adobe Flash CS6 dengan *Action Script 2.0* yang kemudian dijadikan *file .exe* yang dapat dijalankan di komputer. Analisis kerja ini berhubungan dengan beberapa fungsi yang dapat dijalankan dalam media pembelajaran interaktif yang

dikembangkan. Media pembelajaran interaktif *routing* dinamis ini terdapat 6 menu utama yaitu: menu kompetensi, menu materi, menu *quiz*, menu praktikum, menu bantuan, dan menu profil.

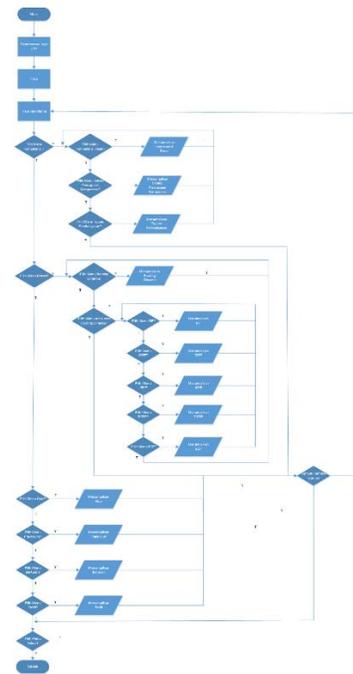
Menu kompetensi berisikan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi. Menu materi berisikan materi pembelajaran *routing* dinamis dan juga terdapat beberapa video dari *routing* dinamis. Menu *quiz* berisikan pertanyaan tentang *routing* dinamis yang sudah disajikan dalam menu materi yang bersifat pilihan ganda. Menu praktikum berisikan topologi yang harus dikerjakan di *packet tracer* dan juga terdapat beberapa pertanyaan pilihan ganda dari hasil praktikum, selain itu juga terdapat pembahasan dari praktikum. Menu bantuan berisikan penjelasan *button-button* yang ada pada media, dan menu profil berisikan profil pembuat produk dan dosen pembimbing.

**2. Design**

Tahap perancangan ini, peneliti mulai melakukan penyusunan dan memverifikasi produk yang akan dikembangkan, dimulai dengan membuat komponen pembentuk media pembelajaran seperti: *flowchart* dan *storyboard*.

**a. Flowchart**

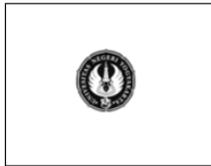
Pengembangan *flowchart* berfungsi untuk memberikan gambaran atau sebagai acuan dalam proses produksi media pembelajaran interaktif. Menurut Deni Darmawan (2017:64) *flowchart* merupakan suatu bagan yang terdiri dari simbol-simbol grafis yang menunjukkan arah aliran dan data-data yang dimiliki program sebagai suatu proses eksekusi. Berikut gambaran *flowchart* dari media pembelajaran interaktif *routing* dinamis:



Gambar 1. Flowchart Multimedia Pembelajaran Interaktif

**b. Storyboard**

Menurut Deni Darmawan (2017:75) *storyboard* berisikan aktivitas apa saja yang akan dilakukan siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan multimedia pembelajaran yang dikembangkan. *Storyboard* juga merupakan gambaran visual dari produk berdasarkan pada *flowchart* yang telah dibuat sebagai acuan. Berikut gambar *storyboard* dapat dilihat pada Gambar 2.

NO	Tampilan	Deskripsi
1		Tampilan <i>Splash screen</i> . Tampilan awal pada saat media dijalankan, menampilkan logo UNY yang setelah itu masuk ke halaman intro.

Gambar 2. Storyboard

**3. Development**

Tahapan ini peneliti melakukan pengembangan media pembelajaran dengan menggunakan *software* Adobe Flash CS6.

Terdapat beberapa tahapan sebagai berikut:

a. Pembuatan Konten

Tahapan ini, peneliti membuat beberapa tampilan. Mulai dari tampilan pembuka, tampilan halaman judul, tampilan halaman menu, tampilan halaman kompetensi, tampilan halaman materi, tampilan halaman *quiz*, tampilan halaman praktikum, tampilan halaman bantuan, dan tampilan profil. Berikut contoh salah satu tampilan yang telah dihasilkan pada tahapan ini:



Gambar 3. Tampilan Halaman Menu

b. Evaluasi Formatif

1) Hasil Validasi Ahli Media

Pengujian ini dilakukan dari aspek media. Penelitian dilakukan oleh seorang ahli media yang berkompeten pada bidangnya. Penelitian ini, peneliti memilih ahli media dari Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika yaitu bapak Ponco Walipranoto, S.Pd.T., M.Pd. Dalam validasi ini, validator memberikan penilaian serta masukan yang berkaitan dengan revisi produk. Berikut data yang diperoleh dari validasi media.

Tabel 4. Hasil Penilaian Kelayakan Media

No	Aspek	Butir	Skor Penguj	Skor Maksimal
1	Kemudahan Navigasi	1	4	4
		2	4	4
		3	3	4
		4	3	4
		5	3	4

		6	3	4
2	Tampilan	7	4	4
		8	4	4
		9	4	4
		10	3	4
		11	3	4
		12	3	4
		13	3	4
		14	3	4
		15	3	4
		16	3	4
		17	3	4
		18	4	4
3	Fungsi Keseluruhan	19	3	4
		20	3	4
		21	3	4
Total			69	84

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\sum \text{skor hasil penelitian}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{69}{84} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = 82,14\%$$

Validasi media yang telah dilakukan oleh ahli media didapat hasil persentase kelayakan 82,14%, hasil ini termasuk dalam kategori sangat layak.

2) Hasil Validasi Ahli Materi

Dalam pengujian ini dilakukan dengan aspek materi, baik dari tujuan pembelajaran maupun kesesuaian materi pembelajaran dengan bahan ajar yang akan dipelajari oleh siswa. Penelitian materi ini dilakukan oleh bapak Untung Suprpto, S.Pd. selaku guru mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Dalam validasi ini, terdapat penilaian serta saran yang berkaitan dengan revisi produk. Berikut data yang diperoleh dari validasi materi.

No	Aspek	Butir	Skor Penguji	Skor Maksimal
1	Kognisi	1	3	4
		2	3	4
		3	4	4

	4	4	4
	5	3	4
	6	4	4
	7	3	4
	8	3	4
	9	4	4
	10	3	4
	11	3	4
	12	3	4
	13	4	4
2 Penyajian informasi	14	2	4
	15	3	4
	16	3	4
	17	3	4
	18	3	4
	19	3	4
	20	3	4
Total	64	80	

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\sum \text{skor hasil penelitian}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{64}{80} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = 80\%$$

Validasi materi yang telah dilakukan oleh ahli materi didapat hasil persentase kelayakan 80%, hasil ini termasuk dalam kategori sangat layak.

#### 4. Implementation

Tahap ini produk akan diujicobakan kepada siswa SMK Negeri 2 Yogyakarta kelas XI TKJ. Ada beberapa hal yang harus dipersiapkan sebelum dilakukannya uji coba. Persiapan awal yang akan dilakukan adalah menentukan waktu dilakukannya uji coba, jumlah kelas yang akan diikutsertakan, jumlah siswa dikelas, dan tempat dilakukannya uji coba. Persiapan selanjutnya yaitu menyiapkan komputer yang sudah terinstal media pembelajaran dan proyektor. Tahapan ini sudah dilakukan dikelas XI TKJ pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan dengan jumlah 27 siswa dan masih dalam proses penggunaan dalam proses pembelajaran, sehingga pada tahapan ini belum dapat membandingkan sebelum dan sesudah

penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran.

#### 5. Evaluation

Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui nilai dari kualitas produk yang telah dihasilkan. Evaluasi memiliki tiga tahapan yaitu menentukan kriteria evaluasi, memilih alat evaluasi dan melaksanakan evaluasi. Kriteria untuk penilaian pengguna ditinjau dari kemudahan navigasi, kognisi, penyajian informasi, tampilan, dan fungsi keseluruhan. Penelitian ini menggunakan alat evaluasi berupa observasi, wawancara, dan kuesioner dengan skala likert empat pilihan. Melakukan evaluasi dengan penilaian formatif dan sumatif.

Penilaian formatif dilakukan dengan tahapan pengembangan dengan bantuan dari ahli media dan ahli materi untuk memberikan penilaian. Untuk penilaian sumatif dilakukan dengan melakukan uji coba produk kepada siswa. Uji pemakaian dilaksanakan di SMK Negeri 2 Yogyakarta yang diikuti oleh 27 siswa kelas XI TKJ. Instrumen yang digunakan siswa untuk menilai produk terdapat beberapa aspek, yaitu kemudahan navigasi, kognisi, penyajian informasi, tampilan, dan fungsi keseluruhan. Berikut hasil uji pemakaian.

Tabel 5. Hasil Penilaian Kelayakan Pengguna

No	Aspek	Jumlah Item	Jumlah Nilai	Nilai Maksimal	Persentase (%)
1	Kemudahan Navigasi	2	175	216	<b>81,02</b>
2	Kognisi	4	360	432	<b>83,33</b>
3	Penyajian Informasi	1	86	108	<b>79,63</b>
4	Tampilan	11	944	1188	<b>79,46</b>
5	Fungsi Keseluruhan	2	183	216	<b>84,72</b>
<b>Total</b>		20	1748	2160	<b>80,93</b>

Tabel di atas memperlihatkan persentase kelayakan dari masing-masing aspek: Kemudahan Navigasi mendapat nilai rata-rata 81,02%. Aspek Kognisi mendapat nilai rata-rata 83,33%. Penyajian Informasi mendapat nilai rata-rata 79,63%. Tampilan mendapat nilai rata-

rata 79,46%. Fungsi Keseluruhan mendapat nilai rata-rata 84,72%. Rata-rata dari keseluruhan aspek adalah 80,93%, dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif *routing* dinamis dikategorikan sangat layak digunakan untuk proses pembelajaran di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Tahapan ini masih dilakukan satu kali uji pemakaian, belum pada tahap uji pemakaian berkelanjutan, sehingga hasil persentase kelayakan yang diperoleh masih sementara atau belum hasil akhir dari uji pemakaian.

## KESIMPULAN

1. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berupa media pembelajaran interaktif *routing* dinamis pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan kelas XI TKJ di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Media pembelajaran dikembangkan dengan metode ADDIE yang terdapat lima tahapan yaitu, analisis, perencanaan, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Media pembelajaran ini terdapat enam menu utama yaitu, menu kompetensi, menu materi, menu *quiz*, menu praktikum, menu bantuan, dan menu profil. Menu kompetensi berisikan tiga menu yaitu menu kompetensi dasar, menu indeks pencapaian kompetensi, dan menu tujuan pembelajaran. Menu materi berisikan dua menu yaitu menu *routing* dinamis dan menu jenis-jenis *routing* dinamis, selain itu juga terdapat video pembelajaran dari materi yang telah dijelaskan. Menu *quiz*, pada halaman ini berisikan petunjuk dalam mengerjakan *quiz*, yang mana *quiz* dapat di kerjakan dalam waktu 20 menit untuk 20 soal pilihan ganda. Menu praktikum berisikan instruksi dalam mengerjakan praktikum yang dikerjakan pada *packet tracer* beserta dapat melihat konfigurasi dari praktik yang telah dilakukan. Menu bantuan berisikan beberapa tombol beserta fungsinya. Menu profil berisikan profil dari peneliti dan dosen pembimbing.
2. Pengujian kelayakan media pembelajaran *routing* dinamis dilakukan dengan pengujian formatif dan sumatif. Pengujian formatif dilakukan oleh seorang ahli media

dan seorang ahli materi, sedangkan pengujian sumatif dilakukan oleh responden atau siswa dengan uji pemakaian media. Hasil yang diperoleh dari ahli media adalah 82,14%, hasil ini termasuk dalam kategori sangat layak. Hasil yang diperoleh dari ahli materi adalah 80%, hasil ini termasuk dalam kategori sangat layak. Hasil dari uji pemakaian responden adalah 80,93%, sehingga hasil dikategorikan sangat layak. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka media pembelajaran interaktif *routing* dinamis pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan kelas XI TKJ di SMK Negeri 2 Yogyakarta sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Tahapan uji pemakaian pada penelitian ini masih dilakukan satu kali uji pemakaian, belum pada tahap uji pemakaian berkelanjutan, sehingga hasil persentase kelayakan yang diperoleh masih sementara atau belum hasil akhir dari uji pemakaian, oleh sebab itu penelitian ini hanya dilakukan sampai tahapan ADD (analisis, desain, dan pengembangan), dan belum sampai pada tahapan IE (implementasi dan evaluasi). Penelitian ini juga tidak dapat melakukan perbandingan sebelum dan sesudah dari penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, D. (2017). Teknologi Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Harsono. 2005. Kapita Skeletal Neurologi. Edisi ke-2. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hasanah, F. U., & Mubarakah, N. (2014). Analisis Kinerja Routing Dinamis Dengan Teknik Rip (Routing Information Protocol) Pada Topologi Ring Dalam Jaringan LAN (Local Area Network) Menggunakan Cisco Packet Tracer. SINGUDA ENSIKOM, 7(Juni), 118–124.
- Masykur, F. (2016). Penggabungan Antar *Routing Protocol* Menggunakan Teknik Redistribution. In SNATIF.

Sugiyono (2015). Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods). Bandung: Alfabeta.

Surateno & Yogiswara. (2015). Teknik *Routing* Jaringan Komputer Pendukung Sertifikasi CCNA. Jember: Politeknik Negeri jember.