

**PENGEMBANGAN VIDEO INTERAKTIF SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN PADA MATERI *FIBER OPTIC* UNTUK
PESERTA DIDIK KELAS XI TEKNIK
KOMPUTER JARINGAN**

(SKRIPSI)

**Oleh
Denada Anzalna**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN VIDEO INTERAKTIF SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI *FIBER OPTIC* UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI TEKNIK KOMPUTER JARINGAN

Oleh

Denada Anzalna

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah video interaktif tentang bahan fiber optik untuk siswa kelas XI teknik jaringan komputer yang valid dan praktis. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XI jurusan komputer dan teknik jaringan di SMKN 4 Bandar Lampung yang berjumlah 28 orang. Itu Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D, dengan menggunakan model Branch development yang mencakup langkah ADDIE pertama; analisis (persiapan dan analisis kebutuhan), kedua; design (merancang produk yang akan dikembangkan), ketiga; keempat pengembangan (Uji ahli materi dan ahli media); produk pelaksanaan (perencanaan, persiapan, pengujian persepsi pendidik dan keterbacaan siswa), kelima; evaluasi. Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk yang memenuhi kategori valid dan praktis. Video interaktif ini dikembangkan telah divalidasi dan memenuhi kriteria baik dan media pembelajaran yang tepat untuk digunakan, dimana rata-rata hasil materi uji ahli sebesar 3,66 dan uji validasi oleh ahli media sebesar 3,68 dengan kategori sangat valid. Video interaktif mendapat skor yang sangat baik dari tes keterbacaan siswa dengan rata-rata 93,54% dan juga mendapat rata-rata sebesar 95,25% dari penilaian tes persepsi pendidik.

Kata kunci: serat optik, media pembelajaran, video interaktif.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE VIDEO AS A LEARNING MEDIA ON FIBER OPTIC MATERIALS FOR STUDENTS OF CLASS XI COMPUTER NETWORK ENGINEERING

By

Denada Anzalna

This study aims to develop an interactive video on fiber optic material for students of class XI computer network engineering that is valid and practical. The subject of this research is class XI majoring in computer and network engineering at SMKN 4 Bandar Lampung, totaling 28 people. The method used in this research is R&D, using the Branch development model which includes the first ADDIE steps; analysis (preparation and analysis of needs), second; design (designing the product to be developed), third; fourth development (Test material experts and media experts); product implementation (planning, preparation, testing educators' perceptions and student readability), fifth; evaluation. This development research produces products that meet the valid and practical categories. This interactive video developed has been validated and meets the criteria for a good and appropriate learning media to use, where the average result of the material expert test is 3.66 and the validation test by media experts is 3.68 with a very valid category. The interactive video got a very good score from the students' readability test with an average of 93.54% and also got an average of 95.25% from the educator's perception test assessment.

Keywords: fiber optic, instructional media, interactive video.

**PENGEMBANGAN VIDEO INTERAKTIF SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN PADA MATERI *FIBER OPTIC* UNTUK
PESERTA DIDIK KELAS XI TEKNIK
KOMPUTER JARINGAN**

**Oleh
Denada Anzalna**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN VIDEO INTERAKTIF SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI *FIBER OPTIC* UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI TEKNIK KOMPUTER JARINGAN**

Nama Mahasiswa : **Denada Anzalna**

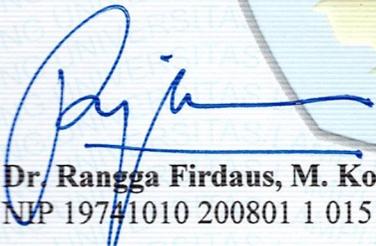
NPM : 1763025005

Program Studi : **Pendidikan Teknologi Informasi**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

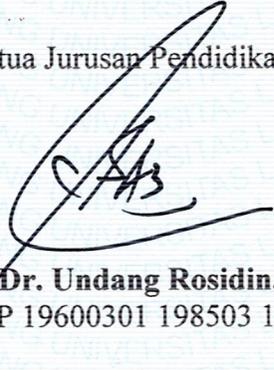
Fakultas : **Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**




Dr. Rangga Firdaus, M. Kom.
NIP 19741010 200801 1 015


Bayu Saputra, M.Pd.
NIDK 231701881217101

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

MENGESAHKAN

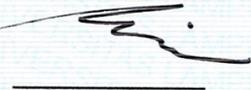
1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Rangga Firdaus, M. Kom.**



Sekretaris : **Bayu Saputra, M.Pd.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Drs. Erimson Siregar, M. Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd
NIP 19620804 198905 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **12 April 2022**

SURAT PERNYATAAN

Nama : Denada Anzalna
NPM : 1763025005
Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
Alamat : Jln. Mata Intan Gg. Sawo 7 Segala Mider Tanjung
Karang Barat Kota Bandar Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 15 April 2022



Denada Anzalna
NPM 1763025005

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Bandar Lampung pada tanggal 4 Januari 1999. Penulis merupakan anak keempat dari pasangan Bapak Saprudin dan Ibu Hernila.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Kartini Tanjung Karang yang diselesaikan pada tahun 2005, melanjutkan di SD Negeri 1 Gedong Air yang diselesaikan pada tahun 2011, melanjutkan di SMP Negeri 4 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2014 dan masuk di SMA Negeri 9 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2017.

Pada tahun 2017 penulis diterima di Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam Organisasi Forum Mahasiswa didik Pendidikan Teknologi Informasi (FORMATIF) sebagai Bendahara umum. Pada tahun 2019 penulis berhasil menjadi finalis dalam ajang pemilihan Duta Bahasa Provinsi Lampung. Pada Tahun 2020 penulis melaksanakan Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Banjar Agung Kecamatan Banjar Agung Kabupaten Tulang Bawang Provinsi Lampung, Praktik Industri (PI) di PT. Trijaya Tirta Dharma, dan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMKN 4 Bandar Lampung.

MOTTO HIDUP

*“Barang siapa yang keluar rumah untuk mencari ilmu, maka ia berada di jalan Allah hingga pulang”
(HR. Tirmidzi)*

*“Merubah diri menjadi lebih baik adalah pilihan tapi merasa diri paling baik adalah kesalahan”
(Denada Anzalna)*

PERSEMBAHAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala. yang selalu memberikan limpahan nikmat dan rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallaahu 'Alayhi Wasallam. Penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti kasih tulus yang mendalam kepada:

1. Kedua orang tua tersayang penulis, Ibu Hernila dan Bapak Saprudin yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendoakan, dan mendukung segala bentuk perjuangan penulis. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa memberikan berkah sehat, umur panjang, dan memberikan kesempatan penulis untuk membahagiakan mereka.
2. Saudara dan saudari kandung penulis, Dasa Agung Utama, Danisa Inna Putrisia, dan Dafina Tri Masfia yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
3. Sahabat seperjuangan skripsi, Iqbal Muhammad Ihsan dan Achmad Satrio Fajar.
4. Sahabat-sahabatku, Sisi, Dima, Dinda, Tias, Dhimas, Nadya, Nada dan Taqiyah terima kasih atas dukungan dan semangat yang kalian berikan.
5. Seluruh teman-teman angkatan 2017 Pendidikan Teknologi Informasi Luthfi, Dona, Brain, Rayhan, Heru, Zacky terima kasih atas dukungan yang tiada hentinya untuk kelancaran pengerjaan skripsi.
6. Para pendidik yang telah mengajarkan banyak hal baik ilmu pengetahuan, ilmu hidup, maupun ilmu akhirat dengan penuh keikhlasan dan ketulusan.
7. Keluarga besar FORMATIF FKIP Universitas Lampung.
8. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala., karena berkah dan rahmat-Nya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul “Pengembangan Video Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi *Fiber Optic* Untuk Peserta Didik Kelas XI Teknik Komputer Jaringan” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknologi Informasi pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Karomani, M.Si., selaku Rektor Universitas Lampung
2. Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
3. Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
4. Dr. Doni Andra, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi.
5. Dr. Rangga Firdaus, M.Kom., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I atas kesediaan memberikan bimbingan, arahan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
6. Bayu Saputra, M.Pd., selaku Pembimbing II atas kesediaan dan kesabarannya memberikan dorongan, bimbingan, dan arahan agar segera menyelesaikan skripsi.

7. Drs. Erimson Siregar, M.Pd., selaku Pembahas yang juga memberikan bimbingan dan saran perbaikan skripsi ini.
8. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan di program studi.
9. Bapak/Ibu admin program studi Pendidikan Teknologi Informasi yang selalu membantu dalam hal administrasi.
10. Kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berharap semoga semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala. dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk yang membaca.

Bandar Lampung, 15 April 2022

Penulis,

Denada Anzalna

DAFTAR ISI

RIWAYAT HIDUP	iv
MOTTO HIDUP	v
PERSEMBAHAN.....	vi
SANWACANA	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan	4
D. Manfaat	4
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
F. Spesifikasi Produk.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Pengembangan	7
B. Media Pembelajaran.....	7
C. Video Interaktif	8
D. Teori Belajar.....	17
E. <i>Edpuzzle</i>	19
F. <i>Fiber Optic</i>	19
G. Penelitian Yang Relevan	20
III. METODE PENELITIAN.....	22
A. Tempat dan Waktu Penelitian	22
B. Metode Penelitian.....	23
C. Prosedur Pengembangan	23
D. Instrumen Penelitian.....	28
E. Teknik Pengumpulan Data.....	30
F. Teknik Analisis Data.....	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Hasil Penelitian	33
B. Pembahasan.....	54
V. KESIMPULAN DAN SARAN	64
A. Kesimpulan	64
B. Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	68
Lampiran 1 Storyboard.....	69
Lampiran 2 Naskah/Skrip.....	86
Lampiran 3 Respon Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik	99
Lampiran 4 Angket Analisis Kebutuhan Respon Pendidik.....	101
Lampiran 5 Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Materi.....	106
Lampiran 6 Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Media	109
Lampiran 7 Instrumen Uji Ahli Materi beserta Penilaian Ahli 1	114
Lampiran 8 Instrumen Uji Ahli Media beserta Penilaian Ahli 1	116
Lampiran 9 Instrumen Uji Ahli Materi beserta Penilaian Ahli 2.....	118
Lampiran 10 Instrumen Uji Ahli Media beserta Penilaian Ahli 2	120
Lampiran 11 Kisi-kisi Instrumen Uji Persepsi Pendidik.....	122
Lampiran 12 Instrumen Uji Persepsi Pendidik beserta Penilaian Pendidik 1 .	125
Lampiran 13 Instrumen Uji Persepsi Pendidik beserta Penilaian Pendidik 2.	127
Lampiran 14 Kisi-kisi Instrumen Uji Keterbacaan Peserta Didik.....	129
Lampiran 15 Instrumen dan Respon Uji Keterbacaan Peserta Didik.....	132
Lampiran 16 Surat Balasan Penelitian Dari Pihak Sekolah	135
Lampiran 17 Link Video Interaktif	136
Lampiran 18 Rekapitulasi Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi.....	137
Lampiran 19 Rekapitulasi Persentase Hasil Uji Validasi ahli Media	140
Lampiran 20 Rekapitulasi Persentase Hasil Uji Persepsi Pendidik	144
Lampiran 21 Rekapitulasi Persentase Hasil Uji Keterbacaan Peserta Didik	147
Lampiran 22 Produk Video Interaktif Pada Materi Fiber Optic	151

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penelitian Yang Relevan	20
2. Jadwal Kegiatan Penelitian	22
3. Skala Likert pada Uji Validitas	29
4. Skala Likert pada Angket Uji Kepraktisan	29
5. Konversi Hasil Uji Validitas	31
6. Konversi Hasil Uji Kepraktisan	32
7. Kompetensi Dasar Dan Indikator	34
8. Identifikasi Program	37
9. Garis Besar Program Media	37
10. Sinopsis	39
11. Hasil Saran Dan Perbaikan Dari Uji Validasi Ahli	48
12. Penggunaan Video Interaktif	55
13. Hasil Rekapitulasi Uji Media Dan Uji Materi	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Proses Prosedur Pengembangan	24
2. Skor Penilaian Tiap Aspek Uji Ahli Materi	46
3. Skor Penilaian Tiap Aspek Uji Ahli Media	47
4. Diagram Rekapitulasi Skor Validasi Ahli	48
5. Skor Penilaian tiap Aspek Uji Persepsi Pendidik	50
6. Skor Penilaian tiap Aspek Uji Keterbacaan Peserta didik	51
7. Rekapitulasi uji kepraktisan	52
8. Tampilan Edpuzzle Melalui PC	54
9. Tampilan Edpuzzle Melalui Smarthphone	54

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu aspek terpenting suatu negara karena dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Pendidikan memudahkan sumber daya manusia menghadapi perubahan. Dalam UUD 1945, persoalan pendidikan secara implisit telah dinyatakan dalam pembukaannya bahwa salah satu tujuan negara adalah mencerdaskan kehidupan bangsa. Upaya mencerdaskan kehidupan bangsa dan meningkatkan kualitas masyarakat Indonesia untuk mencapai masyarakat yang maju, adil dan makmur serta mengembangkan warganya baik lahir maupun batin.

Mengingat pentingnya pendidikan bagi suatu negara, maka pemerintah akan selalu berupaya agar pendidikan di Indonesia tetap berjalan. Terkait perkembangan penyebaran penyakit virus *corona* (*COVID-19*), pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) telah mengeluarkan surat edaran nomor 36962/MPK.A/HK/2020 tentang pencegahan Covid-19 Dalam rangka sosialisasi, pembelajaran *online* dan bekerja dari rumah, hal ini berlaku untuk semua jenjang pendidikan mulai dari pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi. Pembelajaran *online* adalah sistem pembelajaran yang menggunakan jaringan internet tanpa interaksi tatap muka langsung antara pendidik dan peserta didik.

Perubahan pola pembelajaran dalam pembelajaran daring berkenaan dengan interaksi penyampaian materi menuntut Pendidik lebih kreatif dalam mengembangkan media pembelajaran. Menurut (Hamalik, 2015) , media pembelajaran adalah alat, metode, dan teknik yang berguna bagi keefektifan pendidik dan peserta didik dalam berkomunikasi dan berinteraksi dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara penulis di SMKN 4 Bandar Lampung, pembelajaran daring biasanya menggunakan media pembelajaran seperti modul, *power point*, dan sumber internet dalam bentuk tulisan dan gambar. Banyak teori yang tercantum dalam modul, *power point* dan sumber internet yang diberikan, namun peserta didik sering tidak memperhatikan secara seksama. Hal ini terjadi karena modul dan *power point* hanya menggunakan salah satu dari panca indera, yaitu mata. (Purba & Kwarrie, 2017) dalam penelitiannya mengatakan bahwa dalam menyampaikan materi gambar dan teks saja masih kurang cukup. Pendidik harus lebih memaksimalkan penggunaan teknologi dalam mengembangkan media pembelajaran yang digunakan. Sebagai alat komunikasi untuk menyampaikan informasi, media pembelajaran merangsang pikiran, perasaan, dan kemampuan peserta didik, sehingga mendorong proses pembelajaran yang efektif dan efisien (Amir & Sari, 2018). Dalam pembelajaran *online*, peserta didik dan pendidik perlu menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk komunikasi interaktif. Penelitian yang dilakukan oleh (Amir & Sari, 2018) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dapat menggabungkan semua elemen media seperti teks, video, animasi, gambar, grafik dan suara menjadi satu presentasi, sehingga mengintegrasikan semua elemen tersebut dengan pembelajaran peserta didik. Kombinasi ini mengakomodasi gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik peserta didik.

Dilaporkan beberapa literatur seperti Augman Baugh, Edgar Dale, dan Geofery Wilson pada tahun 1976 (Haling & Pattaufi, 2017) tentang pengalaman belajar melalui penggunaan panca indera, Augman Baugh mengajukan teori yang

menyatakan bahwa semua pengalaman belajar manusia dibagi menjadi 90% melalui penglihatan, 5% melalui pendengaran, dan 5% melalui yang lainnya. Edgar Dale percaya bahwa 75% pengalaman belajar seseorang diperoleh melalui penglihatan, 13% melalui pendengaran, dan 12% melalui yang lainnya. Sementara itu, menurut Geofery Wilson, data pembandingan temuannya hampir sama dengan data yang dikemukakan para ahli sebelumnya, yakni sekitar 82% pengetahuan manusia masuk melalui penglihatan dan 12% melalui Pendengaran, 6% melalui yang lainnya. Salah satu media pembelajaran yang menggunakan media visual adalah video pembelajaran interaktif. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Escalada & Zollman, 1997), yang mencatat bahwa video digital interaktif memungkinkan peserta didik untuk mengontrol teknik visualisasi komputer dan memungkinkan mereka untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memodelkan data gerak dua dimensi. Kegiatan menggunakan teknik ini dikembangkan bagi peserta didik untuk menyelidiki konsep berbagai kerangka acuan kehidupan nyata.

Penelitian tentang pengembangan video interaktif dalam pembelajaran telah banyak dilakukan oleh para peneliti terdahulu. Seperti penelitian tentang pengembangan video interaktif untuk pembelajaran teknik kimia (Cresswell et al., 2019), pengembangan video interaktif sebagai objek pembelajaran pada mata kuliah Desain Web (Kemal et al., 2020) serta pengembangan video interaktif pada pembelajaran matematika (Suseno et al., 2020). Ketiga penelitian tersebut menyatakan video interaktif layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka pada saat ini, inovasi pembelajaran SMK sangat dibutuhkan. Berbagai jenis pembelajaran menggunakan video Interaktif telah banyak dilakukan, namun penggunaan media pembelajaran berupa video interaktif di SMK masih jarang dilakukan Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran video interaktif yang efektif dan praktis untuk SMK. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan

bagi peneliti dan pendidik untuk melakukan inovasi terhadap media pembelajaran yang digunakan khususnya di SMK.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana kevaliditasan video interaktif sebagai media pembelajaran pada materi *fiber optic* untuk peserta didik kelas XI teknik komputer dan jaringan ?
2. Bagaimana kepraktisan video interaktif sebagai media pembelajaran pada materi *fiber optic* untuk peserta didik kelas XI teknik komputer dan jaringan?

C. Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk

1. Mengetahui validitas video interaktif sebagai media pembelajaran pada materi *fiber optic* untuk peserta didik kelas XI teknik komputer dan jaringan.
2. Mengetahui kepraktisan video interaktif sebagai media pembelajaran pada materi *fiber optic* untuk peserta didik kelas XI teknik komputer dan jaringan.

D. Manfaat

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan keilmuan dan memajukan pola pikir peneliti dan pembaca mengenai penggunaan media pembelajaran video interaktif pada pembelajaran Teknik Komputer dan Jaringan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peserta didik

Diharapkan dengan video interaktif pada pembelajaran Teknik Komputer dan Jaringan lebih efektif dan praktis dan memberikan

pengalaman belajar yang berbeda sehingga diharapkan mampu meningkatkan kemampuan peserta didik.

b. Bagi Pendidik

Memberikan informasi mengenai pengembangan media pembelajaran video interaktif dan dapat dijadikan alternatif dalam memilih media pembelajaran yang berbeda dan memotivasi para pendidik untuk mengembangkan media pembelajaran yang menarik bagi peserta didik dalam pembelajaran Teknik Komputer dan Jaringan.

c. Bagi Peneliti Lain

Memberikan informasi terkait penelitian yang dilakukan peneliti untuk menggunakan variabel dan penemuan lain dan memberikan masukan dan sumbangan pemikiran dalam upaya peningkatan kualitas proses pembelajaran Teknik Komputer dan Jaringan.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari anggapan yang berbeda terhadap masalah yang akan dibahas maka peneliti membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Pengembangan adalah proses mengubah spesifikasi desain menjadi bentuk fisik tertentu. Pengembangan dalam penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran video interaktif.
2. Video interaktif dikembangkan menggunakan platform layanan media interaktif *Edpuzzle*.
3. Penelitian ini menggunakan materi *fiber optic* kelas XI SMK KD 3.4 dan 3.5 pada mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas Teknik Komputer dan Jaringan.
4. Uji validitas produk terdiri dari uji materi dan media yang diujikan kepada dua orang ahli melalui angket uji kevaliditasan.
5. Pada tahap implementasi dilakukan uji keterbacaan peserta didik dan uji persepsi pendidik.

F. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran video interaktif.

Spesifikasi produk adalah sebagai berikut :

1. Media pembelajaran video interaktif mengarahkan pada pembelajaran kooperatif, berorientasi pada masalah dengan menampilkan fenomena pada tahap awal sebagai pemicu pembelajaran.
2. Output dari penelitian ini berupa video interaktif berbasis web.
3. Proses pengeditan video menggunakan *Adobe Premiere Pro CC 2017*, *Adobe illustrator CC 2017*, dan *Adobe After Effect CC 2017*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengembangan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pengembangan diartikan membuka lebar-lebar, membentangkan menjadikan maju/sempurna (Balai Pustaka). Pengembangan adalah suatu perilaku untuk menjadikan sesuatu ke arah yang lebih baik. Pengembangan juga dianggap sebagai proses penerjemahan secara spesifik desain ke dalam bentuk fisik, benda yang dapat diraba dan untuk menerima pesan. Di dalam kawasan teknologi pendidikan, domain pengembangan didasari oleh teori desain dan mencakup berbagai variasi teknologi yang diterapkan dalam pembelajaran. Kawasan pengembangan dapat dikategorikan dalam desain teknologi cetak, teknologi audiovisual, teknologi berasaskan komputer dan teknologi terpadu (Seels, 1994).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan adalah suatu perilaku untuk menjadikan sesuatu ke arah yang lebih baik. Pada penelitian ini yang dimaksud dengan pengembangan adalah pembuatan media pembelajaran video interaktif sebagai sarana belajar mengajar.

B. Media Pembelajaran

Menurut (Djamarah & Zain, 2010) media berasal dari bahasa latin "medius" yang secara harfiah berarti "tengah", perantara atau pengantar. Secara umum, media merupakan sarana penyampaian pesan dari pengirim ke penerima dapat berupa manusia, materi, atau peristiwa yang dapat membangun kondisi yang memungkinkan peserta didik

memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap (Gerlach et al., 1980). Dalam pengertian tersebut media pembelajaran dapat diartikan sebagai semua materi yang secara fisik dapat digunakan untuk menyampaikan isi pembelajaran.

Menurut (Hamalik, 2015) media pembelajaran adalah Alat, metode, dan teknik yang berguna sebagai efektivitas komunikasi dan interaksi antara pendidik dan peserta didik dalam proses belajar mengajar. Menurut (Amir & Sari, 2018) Media pembelajaran berfungsi sebagai alat komunikasi yang digunakan untuk menyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemampuan peserta didik sehingga dapat mendorong proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Menurut (Kustandi & Sutjipto, 2013) Media pembelajaran adalah alat untuk membantu proses pembelajaran dengan tujuan untuk memperjelas makna dari pesan yang disampaikan dengan lebih baik dan mudah dipahami oleh penerima pesan. Menurut (Cahyawati, 2015) media pembelajaran dapat diartikan sebagai alat yang digunakan untuk menyampaikan pengetahuan dari pendidik kepada peserta didik untuk menumbuhkan minat dan motivasi peserta didik dalam berpikir sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa semua pendapat tersebut memosisikan media sebagai suatu alat atau sejenisnya, yang dapat dipergunakan sebagai pembawa pesan dalam kegiatan pembelajaran. Pesan yang dimaksud adalah materi pelajaran, di mana keberadaan agar pesan dapat lebih mudah dipahami dan dimengerti oleh peserta didik. Dapat sebagai sumber belajar, media dapat diartikan meliputi manusia, benda, ataupun peristiwa yang memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan dan keterampilan.

C. Video Interaktif

a. Pengertian Video Interaktif

Video berasal dari kata video-vidi-visum yang artinya untuk melihat, mengamati, memahami. Menurut (Heinich R, 1996) menjelaskan

pengertian video interaktif, video interaktif adalah video yang digabungkan dengan komputer sehingga peserta didik tidak saja mendengar dan melihat gambar-gambar tetapi peserta didik juga dapat menanggapi/meresponnya secara aktif. Video digital interaktif memberi peserta didik kendali teknik visualisasi komputer dan memungkinkan mereka mengumpulkan, menganalisis, dan memodelkan data gerak dua dimensi. Kegiatan yang menggunakan teknik ini dikembangkan untuk peserta didik menyelidiki konsep kerangka acuan dalam berbagai situasi di kehidupan nyata (Escalada & Zollman, 1997). Video pembelajaran adalah video yang sengaja dibuat atau didesain untuk pembelajaran

Berdasarkan penjelasan di atas video pembelajaran Interaktif adalah video yang sengaja dibuat atau didesain untuk pembelajaran yang digabungkan dengan komputer untuk keperluan pembelajaran sehingga peserta didik tidak saja mendengar dan melihat gambar-gambar tetapi peserta didik juga dapat menanggapi/meresponnya secara aktif dalam proses pembelajaran.

b. Kerangka Video Interaktif

Menurut (Riyana, 2007) kerangka dalam membuat media video interaktif terdiri atas tiga bagian yaitu:

1) Pendahuluan

Pada sajian pendahuluan meliputi tayangan pembuka dan pengantar. Tayangan pembuka diperlukan untuk menarik minat dan memotivasi agar peserta didik tertarik mempelajari materi lebih lanjut. Sementara pengantar berisi judul dan tujuan pembelajaran serta bagaimana kaitan dengan materi-materi yang lainnya.

2) Kegiatan inti

Kegiatan inti berisi uraian materi yang lengkap. Kuantitas durasi waktu yang tersedia selama video berlangsung lebih banyak terdapat pada kegiatan inti ini.

3) Penutup

Kegiatan penutup berisi kesimpulan atau rangkuman dan juga kegiatan lanjut dari sajian video tersebut yang harus dilakukan peserta didik.

Berdasarkan teori di atas maka dapat disimpulkan bahwa dalam pembuatan video interaktif dalam penelitian ini video terdiri atas tiga kerangka utama, yaitu: pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Pendahuluan dapat berisi tayangan pembuka yang berfungsi untuk menarik perhatian peserta didik dan pengantar yang berisi judul serta bagaimana kaitan dengan materi-materi yang lainnya. Pada bagian inti berisi tentang inti materi yang akan diajarkan yaitu materi *fiber optic*. Sedangkan pada bagian penutup berisi kesimpulan materi.

c. Langkah Membuat Video Pembelajaran Interaktif

Menurut (Riyana, 2007) secara garis besar terdapat tiga kegiatan utama dalam memproduksi pengembangan program video yaitu

1. Pra produksi

a. Identifikasi program

Sebelum kegiatan penulisan naskah, dilakukan terlebih dahulu identifikasi program. Identifikasi program merupakan kegiatan beberapa analisa yang dilakukan terhadap kegiatan produksi video yang meliputi identifikasi kebutuhan, materi, situasi, penguasaan gagasan, dll.

b. Sinopsis

Sinopsis berarti ringkasan cerita yang digunakan untuk menyampaikan pesan secara singkat dari sebuah karya tulis maupun film. Sinopsis digunakan untuk memberikan gambaran singkat, padat, dan jelas tentang tema dari materi yang akan diproduksi. Tujuannya adalah untuk mempermudah menangkap pesan dan konsep dalam video. Dalam penulisannya, kalimat tidak diuraikan

dengan kalimat yang panjang melainkan dikemas dengan kalimat yang sederhana dan bisa mencakup tema dan alur dari video tersebut.

c. *Treatment*

Treatment sedikit berbeda dengan sinopsis. *Treatment* memberikan gambaran yang lebih mendetail. Sinopsis memberikan ringkasan cerita yang sangat singkat, maka *treatment* memberikan gambaran deskriptif tentang alur cerita video. *Treatment* dimulai dari awal kemunculan gambar sampai akhir cerita yang diceritakan secara kronologis.

d. *Story board*

Langkah selanjutnya adalah membuat *story board*. *Story board* digunakan untuk mendeskripsikan rangkaian scene yang akan dibuat di dalam video. Deskripsi rangkaian *scene* tersebut akan dituangkan ke dalam gambar-gambar *sket*/ foto untuk melihat apakah rangkaian *scene* tersebut sudah sesuai dengan plot cerita dari video tersebut. Penggambaran dalam *story board* ini tidak dilakukan secara detail akan tetapi lebih ke gambaran umum. Dalam pembuatan *story board*, sebaiknya gambaran umum dibuat lembar per lembar berisi satu *scene* dan *setting*. Namun bagi yang masih pemula, per lembar dapat dibuat dua sampai 3 *scene*.

e. Skrip/ naskah video

Setelah membuat *Story board* kemudian membuat skrip/ naskah video. yang didapat dari hasil eksperimen dengan *story board* tersebut kemudian dituangkan dalam bentuk naskah/skrip dengan tata urutan yang sudah benar. Format penulisan skrip untuk program video ini hampir mirip dengan *story board* di mana naskah dibuat dalam bentuk halaman berkolom dua. Kolom sebelah kiri berupa kolom visualisasi dan sebelah kanan segala sesuatu yang berhubungan dengan suara termasuk dialog, narasi, musik maupun efek suara.

2. Produksi

Tahap produksi merupakan tahap merealisasikan semua langkah yang ada di tahap pra produksi. Pada tahap produksi berisi kegiatan pembuatan gambar animasi, dan rekaman suara (*recording audio*) sesuai tuntutan naskah. Salah satu hal yang perlu dicermati dalam proses produksi adalah dalam pembuatan gambar animasi, maka *scene* yang dibuat dan disesuaikan dengan skrip/ naskah yang sudah dibuat.

3. Pasca produksi

Tahap pasca produksi merupakan tahap akhir dalam produksi video sebelum video disajikan/ didistribusikan. Dalam proses pasca produksi ini diperlukan *software editing* video dan perangkat yang memadai untuk melakukan proses *editing* dan *mastering*. *Editing* adalah kegiatan penyuntingan suatu adegan dalam video seperti pemotongan adegan, penambahan potongan-potongan video, menyisipkan transisi, pengaturan cahaya dengan sebuah *software* agar tampak lebih menarik dan pantas untuk dipublikasikan. Di dalam proses *editing* terdapat kegiatan *mixing* yaitu proses menggabungkan atau mensinkronisasikan antara video dan audio termasuk di dalamnya adalah suara narasi yang sudah direkam dan ilustrasi musik. Sedangkan *mastering* merupakan menyempurnakan hasil *mixing* sebagai finalisasi/ tahap akhir dalam pembuatan sebuah video.

Berdasarkan teori di atas maka dapat disimpulkan bahwa dalam pembuatan video interaktif dalam penelitian ini video terdiri atas tiga kegiatan yaitu pra produksi, produksi dan pasca produksi. Video yang sudah melalui tahap pasca produksi, kemudian dimasukkan dan digabungkan dengan program agar menjadikannya bersifat interaktif. Proses penggabungan ini harus memperhatikan urutan dan pengelompokan materi yang sesuai dengan silabus serta sesuai dengan program yang dijalankan.

d. Karakteristik Video Pembelajaran Interaktif

Video pembelajaran interaktif menyediakan materi-materi dengan ilustrasi visual dan audio sehingga diharapkan untuk lebih mudah dipahami. Selain menampilkan materi ajar, dalam video pembelajaran interaktif juga menyajikan soal-soal. Video yang menyajikan soal-soal diharapkan akan memantapkan penguasaan konsep tentang mata pelajaran TKJ. Video pembelajaran interaktif digunakan dalam proses pembelajaran. Video ini, lebih berorientasi pada konten (isi) termasuk di dalamnya interaktivitas, grafis, *sound* dan berbagai teknik untuk membantu memahami ke peserta didik dengan cepat. Video pembelajaran interaktif berbasis materi dan soal merupakan alat bantu pendidik dalam proses pembelajaran di kelas dan tidak menggantikan pendidik secara keseluruhan. Video pembelajaran interaktif berbasis materi dan soal dalam tampilannya dibagi menjadi beberapa segmen video yang di dalamnya menyajikan soal-soal yang dapat dioperasikan. Menurut (Riyana, 2007) untuk menghasilkan video pembelajaran yang mampu meningkatkan efektivitas penggunaannya maka pengembangan video pembelajaran harus memperhatikan karakteristik video pembelajaran, yaitu sebagai berikut.

1) *Clarity of Message* (kejelasan pesan)

Dengan media video peserta didik dapat memahami pesan pembelajaran secara lebih bermakna dan informasi dapat diterima secara utuh sehingga dengan sendirinya informasi akan tersimpan dalam memori jangka panjang dan bersifat retensi.

2) *Stand Alone* (berdiri sendiri)

Video yang dikembangkan tidak bergantung pada media pembelajaran lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain.

3) *User Friendly* (bersahabat/akrab dengan pemakainya)

Media video menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, dan menggunakan bahasa yang umum. Paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk

kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan.

4) Representasi Isi

Materi harus benar-benar representatif, misalnya materi simulasi atau demonstrasi. Pada dasarnya setiap materi pelajaran dapat dibuat menjadi media video.

5) Visualisasi dengan media

Materi dikemas secara multimedia terdapat di dalamnya teks, animasi, *sound*, dan video sesuai tuntutan materi. Materi-materi yang digunakan bersifat aplikatif, berproses, sulit terjangkau berbahaya apabila langsung dipraktikkan, memiliki tingkat keakurasian tinggi.

6) Menggunakan kualitas resolusi yang tinggi

Tampilan berupa grafis media video dibuat dengan teknologi rekayasa digital dengan resolusi tinggi tetapi *support* untuk setiap *speech* sistem komputer.

7) Dapat digunakan secara klasikal atau individual

Video pembelajaran dapat digunakan oleh para peserta didik secara individual, tidak hanya di sekolah, tetapi juga di rumah. Dapat pula digunakan secara klasikal dengan jumlah peserta didik maksimal 50 orang.

e. Kriteria Video Pembelajaran Interaktif yang Baik

Menurut (Riyana, 2007) dalam mengembangkan media video interaktif harus mempertimbangkan beberapa kriteria sebagai berikut:

1. Tipe materi.

Tidak semua materi pelajaran cocok menggunakan video. Media video interaktif cocok untuk materi pelajaran yang bersifat menggambarkan suatu proses tertentu, sebuah alur demonstrasi, sebuah konsep atau mendeskripsikan sesuatu. Kriteria materi dalam sebuah video pembelajaran adalah sebagai berikut

a. Kebenaran Konsep Kebenaran konsep dapat dijabarkan sebagai berikut.

- 1) Video interaktif dianggap baik jika konsep materi ajar yang ada dalam video interaktif tidak terdapat penyimpangan, tepat dan sesuai dengan tahapan pengetahuan peserta didik .
 - 2) Istilah yang digunakan dalam video interaktif harus jelas, benar dan sesuai dengan penulisan.
 - 3) Semua uraian materi dalam video interaktif harus disajikan secara runtut, sistematis dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- b. Kedalaman dan Keluasan Konsep Materi dan soal yang ada dalam video interaktif harus sesuai untuk tingkat tahapan pengetahuan peserta didik. Konsep yang ada dalam video interaktif ini, meliputi konsep tentang dasar-dasar *fiber optic*, prinsip kerja *fiber optic*, jenis-jenis *fiber optic* dan karakteristik *fiber optic*. Keluasan konsep maksudnya adalah dalam video pembelajaran interaktif ini harus mengandung informasi yang baru.
- c. Keterlaksanaan Video interaktif mudah dimengerti dan mampu membantu proses belajar peserta didik.
2. Durasi waktu
- Durasi waktu video yang ideal yaitu sekitar 20-40 menit karena dikaitkan dengan kemampuan daya ingat dan konsentrasi manusia terbatas antara 15-20 menit. Setelah menit tersebut konsentrasi manusia cenderung terganggu karena lelah.
3. Format sajian video
- Format sajian video yang cocok untuk digunakan sebagai pembelajaran di antaranya yaitu:
- a. Naratif: Dalam format ini informasi pembelajaran disampaikan oleh narator atau suara tanpa menampilkan penyajinya.
 - b. Wawancara: Dalam format ini pesan-pesan pembelajaran muncul pada dialog yang terjadi antara reporter dengan narasumber.
 - c. *Presenter* : Dalam format ini mirip dengan format naratif namun narator tampak di layar monitor sebagai *presenter*.

- d. Format gabungan : Dalam format ini dapat pula format di atas digabungkan artinya materi disajikan oleh *presenter* disertai adegan wawancara dengan tokoh/ narasumber.

Dalam pengembangan video interaktif materi *fiber optic* pada penelitian ini, peneliti menggunakan format sajian naratif di mana informasi pembelajaran disampaikan oleh narator atau suara tanpa menampilkan penyajinya. Hal ini dianggap cocok dengan konsep video yang akan dikembangkan di mana penyajian akan berfokus pada animasi yang telah dikembangkan kemudian disertai dengan keterangan yang disampaikan oleh narator.

4. Ketentuan teknis

Menurut (Riyana, 2007) media video interaktif tidak terlepas dari aspek teknis yaitu kamera, teknik pengambilan gambar, teknik pencahayaan, *editing*, dan suara. Pembelajaran lebih menekankan pada kejelasan pesan, dengan demikian, sajian-sajian yang komunikatif perlu dukungan teknis. Misalnya:

- a. Gunakan pengambilan dengan teknik *zoom* atau *extrem close up* untuk menunjukkan objek secara detail.
- b. Gunakan teknik *out of focus* atau *in focus* dengan pengaturan *def of file* untuk membentuk *image focus of interest* atau *mefokuskan* objek yang dikehendaki dengan membuat sama (*blur*) objek yang lainnya.
- c. Pengaturan properti yang sesuai dengan kebutuhan, dalam hal ini perlu menghilangkan objek-objek yang tidak berkaitan dengan pesan yang disampaikan. Jika terlalu banyak objek akan mengganggu dan mengaburkan objek.
- d. Penggunaan tulisan (*text*) dibuat dengan ukuran yang proporsional. Jika memungkinkan dibuat dengan ukuran yang lebih besar, semakin besar maka akan semakin jelas. Jika *text* dibuat animasi, atur agar animasi *text* tersebut dengan *speed* yang tepat dan tidak terlampau diulang-ulang secara berlebihan.

5. Penggunaan Musik dan *Sound Effect*

Beberapa ketentuan tentang music dan *sound effect* menurut (Riyana, 2007):

- a. Musik untuk pengiring suara sebaiknya dengan intensitas volume yang lemah (*soft*) sehingga tidak mengganggu sajian visual dan narator.
- b. Musik yang digunakan sebagai *background* sebaiknya musik instrumen.
- c. Hindari musik dengan lagu yang populer atau sudah akrab di telinga peserta didik.
- d. Menggunakan *sound effect* untuk menambah suasana dan melengkapi sajian visual dan menambah kesan lebih baik.

Berdasarkan teori yang telah disampaikan di atas dapat kita simpulkan bahwa dalam membuat video sebagai media pembelajaran terdapat beberapa kriteria yang perlu dipenuhi di antaranya yaitu tipe materi, durasi waktu, format video, ketentuan teknis, musik dan *sound effect*. Dari uraian di atas dapat dinyatakan bahwa video interaktif yang baik harus memenuhi kriteria dari aspek materi dan juga kriteria dari aspek tampilan medianya. Untuk mengetahui kualitas video pembelajaran interaktif yang telah dibuat, video ini akan dilakukan penilaian oleh penilai dengan berpedoman pada kriteria tersebut.

D. Teori Belajar

Teori Belajar menjelaskan bagaimana peserta didik menyerap, memproses, dan mempertahankan pengetahuannya selama belajar. Pengaruh kognitif, emosional, dan lingkungan, serta pengalaman sebelumnya memainkan peran dalam bagaimana pemahaman diperoleh atau diubah serta pengetahuan dan keterampilan dipertahankan (Ormrod, 2016). Teori belajar dan model pembelajaran yang mendasari dalam penelitian pengembangan ini antara lain:

a. Teori Pembelajaran Bermakna

Pembelajaran bermakna menurut (Rahman, 2013) merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam

struktur kognitif seseorang, meliputi fakta, konsep, dan generalisasi yang telah dipelajari dan diingat peserta didik. Pada penelitian ini video interaktif yang dikembangkan memiliki keterkaitan konsep antara video satu sampai video kelima.

Menurut Ausubel (Burhanuddin, Esa, 2010) ada tiga kebaikan belajar bermakna, yaitu: 1) Informasi yang dipelajari secara bermakna lebih lama diingat, 2) Informasi baru yang telah dikaitkan dengan konsep-konsep relevan sebelumnya dapat meningkatkan konsep yang telah dikuasai sebelumnya sehingga memudahkan proses belajar mengajar berikutnya untuk memberi pelajaran yang mirip, 3) Informasi yang pernah dilupakan setelah pernah dikuasai sebelumnya masih meninggalkan bekas sehingga memudahkan proses belajar mengajar untuk materi pelajaran yang mirip walaupun telah lupa.

b. Teori Sibernetik

Sibernetik merupakan bentuk kata serapan dari kata '*Cybernetic*' yakni sistem kontrol dan komunikasi yang memungkinkan *feedback* atau umpan balik. Cara belajar secara sibernetik terjadi jika peserta didik mengolah informasi, memonitornya, dan menyusun strategi berkenaan dengan informasi tersebut. (Sani, 2013) menjelaskan, fungsi pendidik dalam pembelajaran sibernetik adalah merencanakan, mempersiapkan, dan melengkapi stimulus yang penting untuk masukan simbolik (informasi verbal, kata-kata, angka-angka, dan sebagainya) dan masukan referensial (objek dan peristiwa). Pendidik berperan membimbing peserta didik dalam memahami informasi yang cocok dan membimbing mereka memanipulasikan proses memahami konsep dan mempersiapkan umpan balik (*feedback*) dari sebuah latihan/pembelajaran. Implementasi teori belajar sibernetik pada penelitian ini berupa penggunaan teknologi video yang digabungkan dengan komputer sehingga peserta didik dapat memahami konsep serta memberikan umpan balik (*feedback*).

E. *Edpuzzle*

Ada banyak platform yang dapat digunakan untuk membuat video interaktif seperti H5p, nearpod, dan edpuzzle. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan platform edpuzzle. Menurut (Amaliah, 2020), *Edpuzzle* merupakan sebuah aplikasi dan media pembelajaran berbasis video yang dapat digunakan oleh semua pendidik untuk membuat pelajaran semenarik mungkin. Platform edpuzzle dipilih karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah; 1) *Edpuzzle* dapat memungkinkan pendidik untuk lebih mudah membentuk pelajaran di sekitar konten video, 2) kemampuan menarik video dari berbagai sumber seperti *Youtube*, *Khan Academy* dan *Crash Course* memberikan cara untuk menampilkan konten video dalam platform tanpa iklan atau gangguan lainnya, 3) karena kuis dapat disematkan dalam video pendidik dapat mengikat konten video langsung ke penilaian, 4) peserta didik dapat menonton video pada perangkat mereka sendiri, 5) pendidik dapat memberikan umpan balik terhadap jawaban peserta didik (Sirri: 2020).

F. *Fiber Optic*

Materi *fiber optic* adalah materi pada mata pelajaran Teknik Jaringan Berbasis Luas yang diperkenalkan kepada peserta didik SMK di kelas XI. Menurut (Agrawal, 2012) serat optik adalah kawat tipis yang terbuat dari kaca atau plastik yang menghubungkan sumber cahaya ke tujuannya (dalam sistem komunikasi serat optik, pemancar dihubungkan ke penerima). Sumber cahaya biasanya berasal dari laser atau LED.

Pada materi fiber optic peserta didik akan diperkenalkan tentang dasar dasar fiber optic hingga mengatasi permasalahan pada jaringan fiber optic.

Berdasarkan silabus kurikulum 2013, materi fiber optik kelas XI SMK memiliki 6 kompetensi dasar (KD) yang harus dicapai dalam satu semester yaitu KD 3.4 dan 4.4 sampai 3.9 dan 4.9. Namun pada penelitian ini, peneliti hanya akan mengembangkan dua KD yaitu KD 3.4 dan KD 3.5. Pada KD tersebut mencakup materi tentang beberapa hal penting yang mendasari pengetahuan terkait fiber optik. Materi pada dua KD tersebut disampaikan pada

semester ganjil dengan jumlah jam pelajaran yang harus ditempuh masing-masing KD sebanyak 24 jam pelajaran (24 JP).

Video interaktif ini akan disampaikan dalam lima pertemuan. Satu kali pertemuan dalam satu minggu adalah 4 jam pelajaran, Sehingga jumlah jam pelajaran yang ditempuh adalah 20 jam pelajaran dalam kurun waktu lima minggu. Empat jam pelajaran selebihnya akan digunakan untuk evaluasi harian.

G. Penelitian Yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan pengembangan video interaktif dan pembaruan atau inovasi dari penelitian yang dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Penelitian Yang Relevan

Penelitian Terdahulu	Inovasi Penelitian
(Kemal et al., 2020) dari hasil penelitian menyatakan bahwa pengembangan video interaktif sebagai Objek Pembelajaran pada Mata Kuliah Desain Web layak digunakan untuk pembelajaran. Hasil rata-rata <i>review</i> individu untuk peserta didik sebesar 3,86 dan rata-rata <i>review</i> kelompok sebesar 3,37. Dari kedua <i>review</i> menyatakan peserta didik merespon positif dan video pembelajaran ini baik. dan dapat dijadikan sebagai Objek Pembelajaran pada Mata Kuliah Desain Web.	Kebaharuan dari penelitian yang dilakukan adalah penggunaan media interaktif <i>edpuzzle</i> . Di dalam <i>edpuzzle</i> pendidik dapat mengontrol, <i>merespon</i> atau pun memberikan umpan balik terhadap jawaban peserta didik.
(Cresswell et al., 2019) dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa	Peneliti mengembangkan video interaktif berbasis web sehingga

Penelitian Terdahulu	Inovasi Penelitian
<p>Pengembangan dan Produksi Video Interaktif untuk Pengajaran Teknik Kimia selama Sesi Laboratorium sangat cocok untuk tujuan pengajaran. Selain itu kemampuan peserta didik setelah menggunakan video interaktif dapat meningkat.</p>	<p>dapat memudahkan peserta didik untuk mengakses video interaktif kapan pun dan di mana pun.</p>
<p>(Suseno et al., 2020) dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa implementasi video interaktif berbasis multimedia pada pembelajaran matematika dinyatakan berhasil dari uji yang dilakukan. Sementara hasil persentase peserta didik memberikan respon positif sebesar 70%.</p>	<p>Peneliti mengembangkan video interaktif berbasis web sehingga dapat memudahkan peserta didik untuk mengakses video interaktif kapan pun dan di mana pun. Selain itu juga peneliti mengembangkan video interaktif yang dikemas dalam bentuk animasi yang dapat menarik perhatian dan minat peserta didik.</p>

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 4 Bandar Lampung Kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan yang beralamat di Jl. Hos Cokroaminoto No.102, Enggal, Enggal, Kota Bandar Lampung, Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada kelas XI TKJ semester ganjil tahun pelajaran 2021/2022. Rincian jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel 2 jadwal kegiatan penelitian.

Tabel 2 Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Kegiatan	Waktu
1.	Tahap Pengembangan video interaktif.	Dilaksanakan pada bulan April hingga November 2021
2.	Tahap <i>development</i> pada penilaian Uji Validasi Ahli Media dan Ahli Materi.	Dilaksanakan pada bulan Desember 2021
3.	Tahap <i>Implementation</i> untuk Uji Kepraktisan untuk Uji Keterbacaan Peserta didik dan Uji Persepsi Pendidik	Dilaksanakan pada bulan Januari 2021

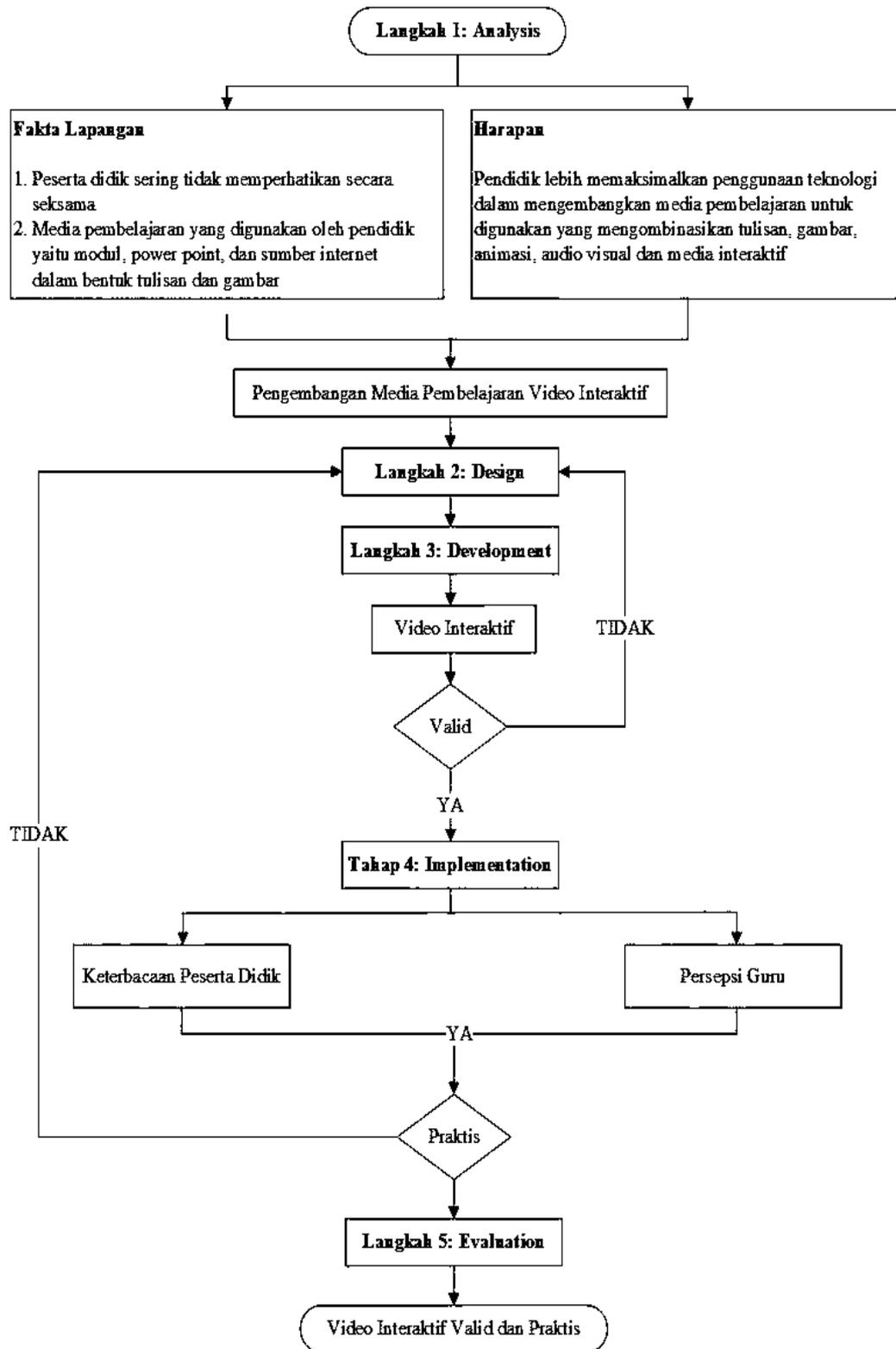
Berdasarkan tabel di atas Pada penelitian ini dilakukan pengembangan produk dimulai pada bulan April – November 2021.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah *Research and Development* (R&D) di mana pada penelitian pengembangan bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu dan menguji kelayakan produk tersebut menurut (Sugiyono, 2013). Pengembangan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah membuat video interaktif sebagai media pembelajaran. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan ADDIE yang diadaptasi dari (Branch, 2009). Pada model pengembangan ini memiliki lima tahapan yaitu (1) *analysis*, (2) *design*, (3) *development*, (4) *implementation*, (5) *evaluation*.

C. Prosedur Pengembangan

Langkah-langkah pengembangan video interaktif mengadaptasi pada model pengembangan ADDIE diadopsi dari (Branch, 2009) yang terdiri dari lima langkah, yaitu (1) *Analisis*, (2) *design*, dan (3) *development* (4) *implementation*, dan (5) *evaluation*. Model tahapan pengembangan ini dipilih karena langkah-langkahnya sesuai dengan rancangan penelitian untuk menghasilkan media pembelajaran video interaktif. Prosedur pengembangan tertuang dalam diagram alir yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Proses Prosedur Pengembangan

Secara ringkas langkah-langkah penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Analisis (*analyze*)

Pada tahap analisis bertujuan untuk mendefinisikan mengenai syarat-syarat pengembangan produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tahap analisis dapat terbagi menjadi beberapa tahap, yaitu :

a. Analisis kurikulum dan analisis materi

Tahap analisis kurikulum dilakukan dengan mengkaji kurikulum yang berlaku. Analisis kurikulum dilakukan guna untuk menetapkan kompetensi yang mana untuk dikembangkan dalam media pembelajaran. Tahap analisis materi dilakukan dengan cara mengidentifikasi materi, mengumpulkan dan memilih materi yang relevan. Pengumpulan materi-materi yang akan digunakan didapatkan dari modul pembelajaran dan buku referensi.

b. Analisis karakteristik peserta didik

Analisis karakteristik peserta didik menjadi hal yang penting untuk dilakukan karena semua proses pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik peserta didik. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan untuk mengetahui karakteristik peserta didik yaitu kemampuan akademik, karakteristik fisik, motivasi belajar, latar belakang ekonomi dan sosial, dsb.

c. Merumuskan tujuan

Sebelum pembuatan media pembelajaran, tujuan pembelajaran dan kompetensi yang hendak diajarkan perlu dirumuskan terlebih dahulu. Hal ini dilakukan agar peneliti dapat membatasi penelitian agar tidak menyimpang dari tujuan semula.

2. Perancangan (*Design*)

Pada tahap Design, peneliti membuat produk awal atau rancangan produk yang akan dikembangkan.

A. Pra Produksi

1. Identifikasi program

Identifikasi program merupakan kegiatan beberapa analisa yang dilakukan terhadap kegiatan produksi video yang meliputi identifikasi kebutuhan, materi, situasi, penguangan gagasan, dll.

2. Sinopsis

Sinopsis digunakan untuk memberikan gambaran singkat, padat, dan jelas tentang tema dari materi yang akan diproduksi. Tujuannya adalah untuk mempermudah menangkap pesan dan konsep dalam video.

3. *Treatment*

Treatment memberikan gambaran yang lebih mendetail. *Treatment* dimulai dari awal kemunculan gambar sampai akhir cerita yang diceritakan secara kronologis.

4. *Story board*

Story board digunakan untuk mendeskripsikan rangkaian *scene* yang akan dibuat di dalam video. Deskripsi rangkaian *scene* tersebut akan dituangkan ke dalam gambar-gambar sket/ foto untuk melihat apakah rangkaian *scene* tersebut sudah sesuai dengan plot cerita dari video tersebut.

5. Skrip/naskah video

Setelah membuat *Story board* kemudian membuat skrip/ naskah video. Format penulisan skrip untuk program video ini hampir mirip dengan *story board* di mana naskah dibuat dalam bentuk halaman berkolom dua. Kolom sebelah kiri berupa kolom visualisasi dan sebelah kanan segala sesuatu yang berhubungan dengan suara termasuk dialog, narasi, musik maupun efek suara.

b. Produksi

Tahap produksi merupakan tahap merealisasikan semua langkah yang ada di tahap pra produksi. Pada tahap produksi berisi kegiatan pembuatan gambar animasi, dan rekaman suara (*recording audio*) sesuai tuntutan naskah.

c. Pasca produksi

Tahap pasca produksi merupakan tahap akhir dalam produksi video sebelum video disajikan/ didistribusikan. Pada tahap ini terdapat proses *editing*, *mixing* dan *mastering*. Video yang sudah jadi, kemudian dimasukkan dan digabungkan dengan program agar menjadikannya bersifat interaktif.

d. Membuat Instrumen Validitas

Pada tahap ini peneliti juga membuat instrumen validitas video interaktif, dan instrumen kepraktisan video interaktif.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan produk akan dilakukan pembuatan media pembelajaran berupa video interaktif yang terdiri dari tiga bagian, yaitu pendahuluan, isi dan penutup. Pada bagian pendahuluan terdiri dari tayangan pembuka dan pengantar. Sedangkan pada bagian isi terdiri dari uraian materi secara lengkap. Pada bagian penutup terdiri dari kesimpulan dan daftar pustaka. Selanjutnya, dilakukan validasi terhadap video interaktif. Tujuan validasi ini untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan dan diimplementasikan pada pembelajaran. Validasi yang dilakukan pada penelitian ini meliputi validasi media dan validasi materi.

a. Validasi Media

Validasi media dilakukan dengan menunjuk ahli media yang sesuai dengan kriteria yaitu lulusan minimal S2 dan berpengalaman mengajar lebih dari 1 tahun. Komponen yang divalidasi oleh ahli media meliputi aspek media pembelajaran yang dikemas dalam bentuk video interaktif. Jika hasil validasi media belum memenuhi standar kevaliditasan, maka produk diperbaiki hingga memenuhi kriteria.

b. Validasi Materi

Validasi Materi dilakukan dengan menunjuk ahli materi seperti pada kriteria ahli pada validasi media. Komponen yang divalidasi adalah kualitas pembelajaran dan komponen kualitas materi. Jika hasil validasi

materi belum memenuhi standar kevaliditasan, maka produk diperbaiki hingga produk memenuhi kriteria valid.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap ini dilakukan dengan menguji kepraktisan dengan memberikan angket pada pendidik dan peserta didik. Setelah produk diuji dari segi media dan materi kemudian dibutuhkan respon dari pendidik mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas dan peserta didik terhadap kualitas kesesuaian, konsep rancangan pembelajaran, kemenarikan, dan keterbacaan video interaktif.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi dilakukan pada setiap tahapan pengembangan *video interaktif* dengan tujuan untuk menyempurnakan produk dengan melakukan revisi berdasarkan saran perbaikan atau masukan dari para ahli, peserta didik dan pendidik. Evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi keberhasilan produk hingga dapat dikatakan valid dan praktis.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket kebutuhan, uji validitas, dan uji kepraktisan.

1. Angket Analisis Kebutuhan

Angket analisis kebutuhan dibuat melalui *Google form* yang ditujukan kepada pendidik dan peserta didik. Penggunaan angket bertujuan untuk mengetahui media pembelajaran yang digunakan dan dibutuhkan oleh pendidik serta peserta didik.

2. Angket Uji Validitas.

Pengisian angket ini dilakukan oleh dosen ahli Universitas Lampung. Pengisian angket bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan program pembelajaran yang dikembangkan, sehingga dapat digunakan pendidik sebagai media pembelajaran di kelas. Sistem penskoran menggunakan skala *likert* yang diadopsi dari (Sugiyono, 2015:93) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Skala Likert pada Uji Validitas

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Valid	4
Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

Sumber: (Sugiyono, 2013)

3. Angket Uji Kepraktisan

Pengisian kuesioner dilakukan untuk mengetahui keterbacaan peserta didik dan persepsi pendidik terhadap video interaktif. Angket keterbacaan digunakan untuk mengetahui tingkat kemudahan peserta didik untuk memahami isi dari video interaktif. Angket persepsi pendidik digunakan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan produk untuk dilaksanakan selama pandemi *covid-19* maupun secara tatap muka. Pengisian angket ini juga bertujuan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan produk sehingga nantinya dapat digunakan pendidik dan peserta didik sebagai media pembelajaran. Sistem penskoran menggunakan skala *likert* yang diadopsi dari (Sugiyono, 2013) seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 Skala Likert pada Angket Uji Kepraktisan

No	Aspek yang Dinilai	Skor			
		4	3	2	1
1	Keterbacaan peserta didik terhadap video interaktif	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
2	Persepsi pendidik	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik

Sumber: (Sugiyono, 2013)

Angket uji validitas dan uji kepraktisan dalam penelitian ini memodifikasi instrument angket penilaian multimedia interaktif dalam penelitian yang dilakukan oleh (Sarosa, 2016), kemudian dilakukan validasi terhadap angket dengan menggunakan pertimbangan *professional judgement*, yaitu dosen pembimbing.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data yang dilakukan berdasarkan jenis instrumen penelitian terdiri atas:

1. Data Analisis Kebutuhan

Teknik pengumpulan data pada tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan memberikan angket kebutuhan peserta didik dan pendidik mengenai media pembelajaran yang terdapat di sekolah, ketertarikan peserta didik terhadap media pembelajaran yang disediakan di sekolah, dan penggunaan *android* dan laptop pada saat kegiatan pembelajaran di kelas. Angket analisis kebutuhan tersebut telah di respon oleh 50 peserta didik SMKN 4 Bandar Lampung dan dua pendidik TKJ di SMKN 4 Bandar Lampung, dan peneliti melakukan observasi selama pelaksanaan Pengenalan Lapangan Sekolah (PLP) di SMK Negeri 4 Bandar Lampung dengan mengamati media pembelajaran yang digunakan oleh pendidik dalam proses belajar mengajar.

2. Data Validitas Produk

Data validitas produk media pembelajaran video interaktif yang dilakukan pada tahap uji coba produk awal diperoleh melalui uji validasi media dan uji validasi materi dengan menggunakan angket kepada dua dosen Unila yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan agar dapat digunakan pada saat pembelajaran.

3. Data Kepraktisan Produk

Teknik pengumpulan data kepraktisan produk terdiri atas lembar angket keterbacaan produk oleh peserta didik dan lembar angket respon pendidik melalui kuesioner terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

F. Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian yang telah dilakukan, masih perlu dianalisis. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif.

1. Data untuk Validitas

Data yang digunakan untuk mengetahui validitas produk diperoleh berdasarkan pengisian angket (data kuantitatif). Angket yang digunakan

berupa angket uji ahli materi dan uji ahli media. Hasil jawaban pada angket dianalisis menggunakan analisis persentase berdasarkan perhitungan menggunakan persamaan di bawah ini.

$$p = \frac{\Sigma \text{Rerata skor yang didapat}}{\Sigma \text{Skor Maksimal}}$$

Sumber: (Sudjana, 2019)

Hasil skor (p) yang diperoleh ditafsirkan sehingga mendapatkan kualitas dari produk yang dikembangkan. Pengonversian skor mengadaptasi dari (Ratumanan & Laurens, 2011) hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Konversi Hasil Uji Validitas

Interval Skor Hasil Penilaian	Kriteria
3,25 < skor < 4,00	Sangat Valid
2,50 < skor < 3,25	Valid
1,75 < skor < 2,50	Kurang Valid
1,00 < skor < 1,75	Tidak Valid

Sumber: (Ratumanan & Laurens, 2011)

Berdasarkan tabel, peneliti memberi standar atau batasan bahwa produk yang dikembangkan dapat dikatakan valid apabila mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 2,50 dengan kriteria valid.

2. Data untuk Kepraktisan

Data yang digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk diperoleh berdasarkan pengisian angket keterbacaan peserta didik (data kuantitatif) serta pengisian angket respon pendidik oleh pendidik jurusan Teknik Komputer dan Jaringan mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas dan peserta didik kelas XI jurusan Teknik Komputer Jaringan. Hasil pengisian angket kepraktisan dianalisis menggunakan persamaan menurut (Sudjana, 2019) di bawah ini.

$$\%p = \frac{\Sigma \text{Skor yang didapat}}{\Sigma \text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Sumber: (Sudjana, 2019)

Hasil skor (p) yang diperoleh ditafsirkan sehingga mendapatkan kualitas dari produk yang dikembangkan. Pengonversian skor mengadaptasi dari (Suharsimi, 2006) Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Konversi Hasil Uji Kepraktisan

Presentase	Kriteria
0,00%-20%	Kepraktisan sangat rendah/tidak praktis
20,1%-40%	Kepraktisan rendah/kurang praktis
40,1%-60%	Kepraktisan sedang/cukup praktis
60,1%-80%	Kepraktisan tinggi/praktis
80,1%-100%	Kepraktisan sangat tinggi/sangat praktis

Sumber: (Suharsimi, 2006)

Berdasarkan tabel, peneliti memberi standar atau batasan bahwa produk yang dikembangkan dapat dikatakan praktis apabila mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 40,1% dengan kriteria cukup praktis.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sebagai berikut.

1. Video interaktif dapat dinyatakan sangat valid secara kualitatif dengan mendapatkan skor rata-rata sebesar 3,68 untuk hasil uji ahli media, 3,66 untuk hasil uji ahli materi berdasarkan penilaian dari dua ahli.
2. Video interaktif dinyatakan sangat praktis secara kualitatif dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada topik *Fiber Optic* karena mendapatkan skor rata-rata dengan persentase 93.54% berdasarkan hasil uji keterbacaan peserta didik dan mendapatkan skor rata-rata dengan persentase 95.25% berdasarkan hasil uji persepsi pendidik .

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan penelitian pengembangan yang telah selesai dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. Peneliti memberikan saran pada penelitian berikutnya agar dapat melakukan uji efektivitas pada penelitian berikutnya. Hal ini agar dapat terpenuhinya kriteria produk berkualitas dengan sangat baik yaitu, valid, praktis dan efektif.
2. Penelitian berikutnya disarankan agar mengembangkan video interaktif dengan materi *fiber optic* yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, G. P. (2012). *Fiber-optic communication systems* (Vol. 222). John Wiley & Sons.
- Amaliah, A. (2020). IMPLEMENTATION OF EDPUZZLE TO IMPROVE STUDENTS' ANALYTICAL THINKING SKILL IN NARRATIVE TEXT. *Prosodi*, 14(1), 35–44.
- Amir, Z., & Sari, N. (2018). The development of learning media based on visual, auditory, and kinesthetic (VAK) approach to facilitate students' mathematical understanding ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028(1), 12129.
- Anggraeni, S. W., Alpian, Y., Prihamdani, D., & Winarsih, E. (2021). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Video untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5313–5327.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design-The ADDIE Approach*. Springer.
- Burhanuddin, Esa, N. W. (2010). *Teori Belajar dan pembelajaran*. Ar-Ruzz Media.
- Cahyawati. (2015). *Pengembangan media pembelajaran Interaktif berbasis Macromedia Flash 8 Standar Kompetensi Menangani Surat/Dokumen Kantor Pada Siswa Kelas X Kompetensi Keahlian Perkantoran SMK Muhammadiyah 1 Wates* [Universitas Negeri Yohyakarta]. <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/28397>
- Cresswell, S. L., Loughlin, W. A., Coster, M. J., & Green, D. M. (2019). *Development and production of interactive videos for teaching chemical techniques during laboratory sessions*. ACS Publications.
- Dieck-Assad, G., Hinojosa-Olivares, J. M., & Colomer-Farrarnos, J. (2020). Study of the effectiveness of interactive videos in applied electronics courses. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 14(3), 983–1001.

- Djamarah, S. B., & Zain, A. (2010). *Strategi Belajar Mengajar* Jakarta: Rineka Cipta. *Kemampuan Spasial*.
- Escalada, L. T., & Zollman, D. A. (1997). An investigation on the effects of using interactive digital video in a physics classroom on student learning and attitudes. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 34(5), 467–489.
- Gerlach, V. S., Ely, D. P., & Melnick, R. (1980). *Teaching and media*. Prentice-Hall.
- Haling, A., & Pattaufi. (2017). *Belajar dan Pembelajaran*. Badan Penerbit UMN.
- Hamalik, O. (2015). *Media Pendidikan* (7th ed.). PT. Citra Aditya Bakti.
- Hartini, S., Misbah, M., Dewantara, D., Oktovian, R. A., & Aisyah, N. (2017). Developing learning media using online prezi into materials about optical equipments. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 313–317.
- Heinich R, et all. (1996). *Instructional Media and Tecnologies for Learning* (5th ed.). Macmillan Publishing Company.
- Kemal, L., NURSETYO, K. I., & Utomo, E. (2020). Development Interactive videos as Learning Objects on Web Design Courses in the Education Technology at the State University of Jakarta. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 3(1), 17–23.
- Kustandi, C., & Sutjipto, B. (2013). *Media Pendidikan Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Merriam, S. B., & Baumgartner, L. M. (1999). *Learning in adulthood: A comprehensive guide*. John Wiley & Sons.
- Nugroho, S., & Nugroho, N. (2016). Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Melalui Penerapan Teori Konstruktivisme Berbasis Media Wondershare Quizcreator. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 4(2), 73–78.
- Ormrod, J. E. (2016). *Pisikologi Pendidikan: membantu siswa tumbuh dan berkembang*. Erlangga.
- Purba, K. R., & Kwarrie, Y. N. P. (2017). Development of Interactive Learning Media for Simulating Human Blood Circulatory System. *2017 International Conference on Soft Computing, Intelligent System and Information Technology (ICSIT)*, 275–278.
- Rahman, M. H. (2013). Pedagogical Competence Junior High School Science Teacher. *Proceedings of the 2nd International Seminar on Quality and Affordable Education (ISQAE 2013)*, 383–388.

- Ratumanan, T. G., & Laurens, T. (2011). Penilaian hasil belajar pada tingkat satuan pendidikan. *Surabaya: Unesa*.
- Riyana, C. (2007). Pedoman pengembangan media video. *Jakarta: P3ai Upi*, 2552–2654.
- Roza, Y., Yuanita, P., Saragih, S., Alfajri, H., & Saputra, A. (2017). Computer-based media for learning geometry at mathematics class of secondary schools. *Journal of Educational Sciences*, 1(1), 79–91.
- Sani, R. A. (2013). Inovasi pembelajaran. *Jakarta: Bumi Aksara*, 89–98.
- Sarosa, D. (2016). Pengembangan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran mikroprosesor di SMK Negeri 2 Pati. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 6(1).
- Seels, B. dan R. R. (1994). *Teknologi Pembelajaran, Definisi dan Kawasannya*. Universitas Negeri Jakarta.
- Sudjana, N. (2019). Dasar-Dasar Proses Mengajar. In *Bandung: Sinar Baru Algensindo*.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*.
- Suharsimi, A. (2006). Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik. *Jakarta: Rineka Cipta*, 120–123.
- Suseno, P. U., Ismail, Y., & Ismail, S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Video Interaktif berbasis Multimedia. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 1(2), 59–74.
- Tüysüz, C. (2010). The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1).
- Warsita, B. (2011). *Pendidikan Jarak Jauh: perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi diklat*. Remaja Rosdakarya.