

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBANTUAN APLIKASI *NEARPOD* UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN PERAKITAN KOMPUTER**

(Skripsi)

Oleh

DESFA RAHMAWATI



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBANTUAN APLIKASI *NEARPOD* UNTUK MELATIH KETERAMPILAN PERAKITAN KOMPUTER

Oleh

DESFA RAHMAWATI

Penelitian ini berupa pengembangan media pembelajaran interaktif untuk melatih keterampilan perakitan komputer pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar kelas X Teknik Komputer Jaringan yang bertujuan mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektifan produk media pembelajaran interaktif *nearpod*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan R&D (*Research and Development*) dengan mengadaptasi model pengembangan 4D yang terdiri dari empat tahapan yaitu, pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Namun pada penelitian ini hanya sampai pada tahapan pengembangan (*develop*) saja, sedangkan tahapan penyebaran (*disseminate*) tidak dilakukan, sehingga penelitian ini hanya sampai pada tahap 3-D (*Define, Design and Develop*). Penelitian dilaksanakan kepada 21 peserta didik kelas X TKJ SMKN 3 Metro. Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket analisis kebutuhan, angket validasi ahli media dan materi, angket uji keterbacaan, angket persepsi guru, dan angket respon peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) media pembelajaran interaktif *nearpod* pada materi perakitan komputer dapat menjadi media pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran *blended learning* saat ini, (2) media pembelajaran interaktif *nearpod* terdiri dari materi pengenalan komponen-komponen komputer, video simulasi, desain proyek, praktik simulasi, dan kuis, (3) kevalidan produk media pembelajaran interaktif *nearpod* mendapat skor rata-rata penilaian oleh validator ahli media sebesar 3,55 dan ahli materi sebesar 3,76 dengan kategori sangat valid, (4) kepraktisan produk media pembelajaran interaktif *nearpod* mendapat skor rata-rata persentase 82% dengan kategori sangat praktis, (5) keefektifan produk media pembelajaran interaktif *nearpod* mendapat skor rata-rata persentase 82% dengan kategori sangat efektif.

Kata Kunci: media pembelajaran interaktif, *nearpod*, *Augmented Reality*, model STEM-PjBL, perakitan komputer.

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBANTUAN APLIKASI *NEARPOD* UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN PERAKITAN KOMPUTER**

Oleh

Desfa Rahmawati

Skripsi

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

Pada

**Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



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

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
INTERAKTIF BERBANTUAN APLIKASI
NEARPOD UNTUK MELATIH KETERAMPILAN
PERAKITAN KOMPUTER**

Nama Mahasiswa : **Desfa Rahmawati**

No. Pokok Mahasiswa : **1813025012**

Program Studi : **Pendidikan Teknologi Informasi**

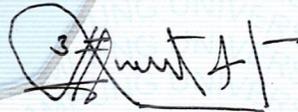
Jurusan : **Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

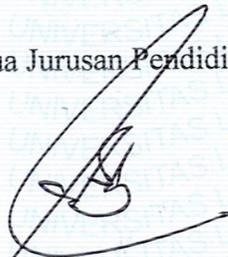


1. Komisi Pembimbing


Drs. Erimson Siregar, M.Pd.
NIP 19580428 198603 1 001


Dr. Kartini Herlina, M.Si.
NIP 19650616 199102 2 001

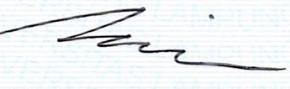
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600315 198703 1 003

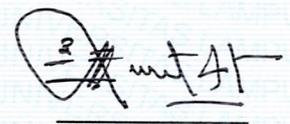
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Drs. Erimson Siregar, M.Pd.**



Sekretaris : **Dr. Kartini Herlina, M.Si.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Rangga Firdaus, M.Kom.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Ratuan Raja, M.Pd.
NIP. 195200804 198905 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **10 Juni 2022**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Desfa Rahmawati
NPM : 1813025012
Fakultas /Jurusan : KIP /Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
Alamat : RT/RW 004/004, Desa Gedung Dalem, Kecamatan
Batanghari Nuban, Kabupaten Lampung Timur

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 tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 14 Juni 2022



Desfa Rahmawati

NPM 1813025012

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gedung Dalam pada tanggal 19 Desember 2000. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Almarhum Bapak Amat Sayuti dan Ibu Mujiyah.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Pertiwi Desa Gedung Dalem, yang diselesaikan pada tahun 2006, melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Gedung Dalem yang diselesaikan pada tahun 2012, melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Pekalongan yang diselesaikan pada tahun 2015, dan melanjutkan pendidikan Madrasah Aliyah di Madrasah Aliyah Negeri 1 Metro yang diselesaikan pada tahun 2018.

Pada tahun 2018 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 didik penulis pernah menjadi wakil sekretaris umum di Forum Komunikasi Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi yaitu FORMATIF FKIP Unila pada tahun 2019. Pada tahun 2020 penulis pernah menjadi kepala divisi pemasaran di bidang usaha Koperasi Mahasiswa Universitas Lampung. Pada tahun 2021 penulis pernah melaksanakan Praktik Industri di Siger Innovation Hub.

MOTTO HIDUP

*“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”
(QS. Al-Insyirah: 5)*

*“Apapun yang menjadi Takdirmu, akan menemukan jalannya untuk
menemukanmu”
(Ali bin Abi Thalib)*

*“Lakukanlah kebaikan sekecil apapun, karena kau tak pernah tahu kebaikan apa
yang akan membawamu ke Surga”
(Imam Hasan Al-Basri)*

PERSEMBAHAN

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

1. Kedua orangtua tersayang penulis, Almarhum Bapak Amat Sayuti dan Ibu Mujiyah 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 lagi bermanfaat, dan memberikan kesempatan bagi penulis untuk membahagiakannya.
2. Kedua kakak penulis, Dwi Kurniawan dan Rio Maitanto yang senantiasa mendoakan, memotivasi dan mendukung selama berkuliah semasa hidupnya.
3. Keluarga besar tersayang penulis yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, semangat, dan doa terbaiknya.
4. Sahabat SMA penulis, Fina, Viki, Mala, Lutpi, Ita, Resti yang selalu menemani penulis disaat suka maupun duka, menyemangati penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Teman dekat penulis selama masa perkuliahan, Fando, Dias, Lusi, Trio, Ameh, Intan, grup "wagenk" yang telah menemani hari-hari penulis dan memberikan memori yang indah selama masa perkuliahan ini.
6. Kakak tingkat penulis selama masa perkuliahan, Kak Iqbal, Kak Desi yang memberikan bimbingan dan arahan selama proses pembuatan skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman angkatan 2018 Pendidikan Teknologi Informasi terima kasih atas dukungan yang tiada hentinya untuk kelancaran pengerjaan skripsi.
8. Para pendidik yang telah mengajarkan banyak hal baik ilmu pengetahuan, ilmu sosial, maupun ilmu akhirat dengan penuh keikhlasan dan ketulusan.
9. Keluarga besar FORMATIF FKIP Unila.
10. Keluarga besar Koperasi Mahasiswa Universitas Lampung.

11. Almamater tercinta Universitas Lampung.
12. Semua pihak yang telah mendukung dan membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis.

SANWACANA

Alhamdulillah Puji Syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala., yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul “PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBANTUAN APLIKASI *NEARPOD* UNTUK MELATIH KETERAMPILAN PERAKITAN KOMPUTER” merupakan 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. Bapak Prof. Dr. Karomani, M.Si., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
4. Bapak Dr. Doni Andra, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi.
5. Bapak Drs. Erimson Siregar, M.Pd., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I atas kesediaan memberikan bimbingan, dukungan dan pengarahan selama penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si., selaku Pembimbing II atas kesediaan dan kesabarannya memberikan dukungan, bimbingan, motivasi, dan pengarahan selama penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Dr. Rangga Firdaus, M.Kom., selaku Pembahas yang juga memberikan bimbingan dan saran perbaikan skripsi ini.
8. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmu selama berkuliah di program studi.

9. Kepada semua pihak yang telah membantu perjuangan terselesaikannya skripsi ini.

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

Bandar Lampung, 14 Juni 2022

Penulis,

Desfa Rahmawati

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|---|-------------|
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | viii |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 8 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 8 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 8 |
| 1.5 Ruang Lingkup..... | 9 |
| II. KAJIAN PUSTAKA | 10 |
| 2.1 Media Interaktif | 10 |
| 2.2 Kualitas Media Pembelajaran | 16 |
| 2.3 Aplikasi Nearpod | 18 |
| 2.4 <i>Augmented Reality</i> | 21 |
| 2.5 Perakitan Komputer | 23 |
| 2.6 Pengetahuan Konseptual dan Prosedural | 27 |
| 2.7 Motivasi Belajar..... | 29 |
| 2.8 Kerangka Pemikiran..... | 31 |
| 2.9 Penelitian yang Relevan..... | 36 |
| III. METODE PENELITIAN | 39 |
| 3.1 Desain Penelitian | 39 |
| 3.2 Prosedur Pengembangan Produk | 39 |
| 3.3 Instrumen Penelitian | 48 |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data..... | 49 |
| 3.5 Teknik Analisis Data..... | 50 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 54 |

| | |
|-----------------------------------|------------|
| 4.1 Hasil..... | 54 |
| 4.1.1. Produk | 54 |
| 4.1.2. Kevalidan Produk..... | 55 |
| 4.1.3. Kepraktisan Produk..... | 59 |
| 4.1.4. Keefektifan Produk | 62 |
| 4.2 Pembahasan..... | 64 |
| 4.2.1 Kajian Produk | 92 |
| V. SIMPULAN DAN SARAN..... | 104 |
| 5.1 Simpulan | 104 |
| 5.2 Saran | 105 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 106 |
| LAMPIRAN..... | 112 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1 Tahap Pembelajaran STEM-PjBL..... | 23 |
| Tabel 2 Penelitian Yang Relevan | 36 |
| Tabel 3 <i>Storyboard</i> Media Interaktif..... | 44 |
| Tabel 4 Teknik Pengumpulan Data | 49 |
| Tabel 5 Penilaian Skala Likert | 50 |
| Tabel 6 Konversi Skor Penilaian Kevalidan | 51 |
| Tabel 7 Kriteria Kepraktisan Media Pembelajaran | 52 |
| Tabel 8 Kriteria Keefektifan Media Pembelajaran..... | 52 |
| Tabel 9 Hasil Validasi oleh Ahli Media | 55 |
| Tabel 10 Hasil Validasi oleh Ahli Materi | 56 |
| Tabel 11 Hasil Revisi Media Berdasarkan Saran Validator | 57 |
| Tabel 12 Hasil Analisis Penilaian Uji Keterbacaan | 60 |
| Tabel 13 Hasil Analisis Penilaian Persepsi Guru | 61 |
| Tabel 14 Hasil Kepraktisan Produk..... | 62 |
| Tabel 15 Hasil Respon Peserta Didik..... | 63 |
| Tabel 16 Tampilan Media Sebelum dan Sesudah Revisi | 78 |
| Tabel 17 Hasil Rakitan <i>PC</i> Peserta Didik | 97 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1 Tampilan pilihan peran pada <i>nearpod</i> | 18 |
| Gambar 2 Tampilan <i>home nearpod</i> | 19 |
| Gambar 3 Tampilan pilihan fitur pada <i>nearpod</i> | 20 |
| Gambar 4 Kerangka pemikiran..... | 35 |
| Gambar 5 Model pengembangan..... | 40 |
| Gambar 6 <i>Flowchart</i> media interaktif | 43 |
| Gambar 7 Tampilan media pembelajaran interaktif perakitan komputer..... | 54 |
| Gambar 8 Tampilan desain media pada perangkat <i>android, iOS</i> dan <i>desktop</i> | 71 |
| Gambar 9 Penilaian tiap aspek pada uji ahli media..... | 74 |
| Gambar 10 Hasil penilaian tiap aspek pada uji ahli materi | 76 |
| Gambar 11 Hasil rekapitulasi penilaian uji validasi..... | 78 |
| Gambar 12 Skor penilaian tiap aspek uji keterbacaan..... | 79 |
| Gambar 13 Skor penilaian tiap aspek persepsi guru..... | 81 |
| Gambar 14 Hasil rekapitulasi uji kepraktisan produk | 85 |
| Gambar 15 Skor penilaian tiap aspek respon peserta didik..... | 86 |
| Gambar 16 Aktivitas <i>reflection</i> | 94 |
| Gambar 17 Aktivitas <i>research</i> | 96 |
| Gambar 18 Aktivitas <i>discovery</i> | 97 |
| Gambar 19 Aktivitas <i>application</i> | 98 |
| Gambar 20 Aktivitas <i>communication</i> | 99 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1 Analisis kebutuhan guru | 113 |
| Lampiran 2 Hasil analisis kebutuhan peserta didik..... | 116 |
| Lampiran 3 Transkripsi wawancara guru..... | 121 |
| Lampiran 4 Observasi kegiatan pembelajaran | 122 |
| Lampiran 5 Instrumen validasi..... | 123 |
| Lampiran 6 Rekapitulasi hasil uji validasi produk..... | 131 |
| Lampiran 7 Angket uji keterbacaan | 133 |
| Lampiran 8 Rekapitulasi uji keterbacaan | 136 |
| Lampiran 9 Persepsi guru..... | 138 |
| Lampiran 10 Rekapitulasi persepsi guru..... | 143 |
| Lampiran 11 Respon peserta didik..... | 144 |
| Lampiran 12 Rekapitulasi hasil respon peserta didik..... | 156 |
| Lampiran 13 Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)..... | 181 |
| Lampiran 14 Surat balasan penelitian dari pihak sekolah..... | 188 |
| Lampiran 15 Panduan media pembelajaran interaktif..... | 194 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi dan informasi telah mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, hal ini menyebabkan segala perubahan khususnya dalam bidang pendidikan. Segala sesuatu pada era globalisasi membutuhkan hal yang serba cepat, praktis dan tepat, maka berbagai aspek terkait teknologi harus dapat memenuhi dan melayani kebutuhan manusia dengan sarana dan prasarana yang mudah. Tuntutan global menjadikan dunia pendidikan selalu mengikuti perkembangan teknologi khususnya dalam proses belajar mengajar (Budiman, 2017). Hal ini sejalan dengan pendapat (Masran *et al.*, 2017) bahwa teknologi informasi telah menjembatani sebuah proses pembelajaran menjadi lebih menarik. Pembelajaran saat ini erat kaitannya dengan peserta didik sebagai generasi masa kini yaitu generasi milenial. Generasi milenial merupakan generasi muda tepat pada usia 15-34 tahun. Generasi milenial merupakan generasi melek teknologi. Generasi milenial telah dihadapkan pada situasi dimana semua hal dapat diakses dengan mudah (Tafonao *et al.*, 2019).

Muhson (2010) menyatakan pemanfaatan teknologi informasi dalam proses belajar di kelas telah menjadi suatu tuntutan dan kebutuhan di era globalisasi saat ini. Teknologi multimedia khususnya aplikasi *mobile* berbasis *android* diharapkan dapat berperan serta terhadap peningkatan kualitas pembelajaran (Subono *et al.*, 2017). Pembelajaran dengan metode konvensional bagi generasi milenial kini sudah menjadi hal yang membosankan dan tidak menarik (Surani, 2019). Dalam penelitiannya (Suputra *et al.*, 2019)

mengungkapkan pengguna perangkat *android* yang semakin tinggi di kalangan pelajar juga membuka kesempatan yang besar untuk mengembangkan teknologi yang memiliki kegunaan bagi kegiatan pembelajaran di sekolah. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh (Tafonao *et al.*, 2019) kecanggihan dari teknologi berupa *gadget* dapat memudahkan peserta didik untuk mendapatkan pengetahuan dari berbagai belahan dunia secara cepat dan mudah.

Kondisi pandemi *covid-19* di Indonesia telah mempengaruhi sektor pendidikan melalui pembelajaran dalam jaringan (*daring*) yang mengharuskan pembelajaran secara tatap muka di kelas dihentikan. Hariyani (2021) menyatakan kondisi pandemi *covid-19* telah membuat kegiatan pembelajaran dilakukan secara dalam jaringan (*daring*) atau pembelajaran *online* yang menjadikan guru harus memilih berbagai metode alternatif untuk melaksanakan pembelajaran pada masa *daring*. Salah satu model *online* pembelajaran *daring* yang efektif digunakan saat ini ialah pembelajaran *blended learning*. Pembelajaran *blended learning* memberikan kemudahan kepada peserta didik untuk mengakses pembelajaran dan memperoleh informasi dari berbagai sumber melalui *cyberspace* yang diartikan sebagai ruang virtual menggunakan internet. Inovasi pendidikan dalam pembelajaran dengan melibatkan teknologi informasi disebut sebagai pembelajaran *daring*. Pembelajaran *daring* merupakan sekumpulan metode pengajaran yang dilakukan secara terpisah dengan aktivitas belajar pada sistem pendidikan jarak jauh (Manurung, 2020).

Berbagai masalah dihadapi oleh hampir seluruh pihak dalam pelaksanaan pembelajaran *daring* mulai dari guru, peserta didik, orang tua, dan lembaga pendidikan. Salah satu permasalahan yang kompleks dan umumnya terjadi ialah kurangnya alat teknologi dan media yang digunakan untuk penyampaian materi pelajaran sehingga pembelajaran *daring* terkesan membosankan dan tidak menarik perhatian peserta didik untuk belajar mandiri di rumah. Belajar mandiri memiliki ciri-ciri diantaranya memiliki kemampuan untuk

menggunakan berbagai sumber dan media pembelajaran (Suyatna *et al.*, 2018). Pembelajaran yang terjadi saat ini cenderung pasif, yaitu tidak terjadi interaksi antara guru dengan peserta didik dan hanya terpusat pada guru. Peserta didik hanya terpaku dengan materi pembelajaran yang disajikan melalui *power point*, sehingga peserta didik cenderung bosan, mengantuk dan tidak menghiraukan penjelasan yang diceramahkan guru.

Mahmudah & Pustikaningsih (2019) dalam penelitiannya mengungkapkan pendidikan khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) harus mampu meningkatkan daya saing Sumber Daya Manusia (SDM) di era 4.0. Media pembelajaran yang menarik begitu diperlukan oleh peserta didik SMK, dikarenakan pembelajaran yang terjadi di SMK lebih berorientasi pada praktikum dengan persentase sebanyak 70% dibanding teori yang hanya 30% (Mustaqim & Kurniawan, 2017). Hal ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan (Fahrurrozi *et al.*, 2020) pada hakikatnya SMK cenderung memiliki pandangan terhadap dunia kerja yang mencakup kemampuan pemahaman terhadap teori dan keterampilan praktik, oleh karena itu lulusannya menjadi tolak ukur dalam pemenuhan tuntutan lapangan pekerjaan. SMK yang berhasil dalam menciptakan lulusan dengan kompetensi yang baik tidak luput dari peran seorang guru. Selain itu, pembelajaran menjadi peranan penting dalam hal menghasilkan lulusan yang berkompeten dan profesional (Nopriyanti & Sudira, 2015).

Media pembelajaran interaktif diharapkan dapat menjadi media yang dapat menampilkan pembelajaran yang bersifat abstrak dan mempermudah pemahaman konsep belajar (Novita & Harahap, 2020). Nazalin & Muhtadi (2016) juga menyatakan bahwa pembelajaran dengan media interaktif akan membuat peserta didik benar-benar merasakan belajar langsung dengan cara demonstrasi, eksperimen dan praktikum di dalam lab namun sebenarnya peserta didik hanya berada di kelas. Proses pembelajaran saat ini mengharuskan hadirnya inovasi dan kemudahan dalam pendidikan yang dapat menghadirkan suasana pembelajaran secara efektif dan efisien.

Proses belajar di kelas dikatakan baik apabila memuat aspek menyenangkan, inovatif, interaktif, memotivasi, dan memberikan ruang lebih kepada peserta didik untuk mengembangkan kreativitas yang sesuai dengan minat dan bakat peserta didik (Mustaqim & Kurniawan, 2017). Pembelajaran yang aktif pada lingkungan peserta didik dan guru ialah pembelajaran yang diciptakan menggunakan alat peraga yang sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini (Masran *et al.*, 2017). Dalam penelitian yang dilakukan (Faradisa, 2021) menyatakan bahwa, pemanfaatan media pembelajaran harus disesuaikan dengan perkembangan teknologi saat ini dan dapat menunjang kegiatan pembelajaran *online* agar peserta didik dapat meningkatkan hasil belajar secara optimal dengan media pembelajaran interaktif. Hal ini sejalan dengan pendapat (Muhson, 2010) bahwa media dalam proses pembelajaran merupakan proses memperlancar interaksi antara peserta didik dan guru agar lebih efektif dan efisien dalam kegiatan pembelajaran.

Media pembelajaran interaktif merupakan media yang menyajikan perpaduan teks, gambar, audio, video, dan animasi yang dirancang dengan bantuan teknologi komputer yang memiliki tujuan agar pengguna dapat secara interaktif melakukan interaksi dengan program dan dapat digunakan sebagai alat untuk penyampaian pesan tertentu kepada orang lain (Surjono, 2017). Media pembelajaran interaktif dapat digunakan sebagai media yang menyajikan penjelasan materi secara tidak nyata melalui berbagai komponen yang dapat dilihat, dibaca dan didengar dengan cara memvisualisasikan materi tersebut dengan kemampuan visualisasi peserta didik. Penggunaan media interaktif dalam pembelajaran dapat menarik perhatian peserta didik dengan ilustrasi dan komponen yang disajikan secara menarik oleh guru. Media interaktif tidak hanya menyediakan sebuah presentasi yang berisi materi saja, namun dapat menyajikan kuis interaktif yang dapat dijawab oleh peserta didik pada media yang digunakan sehingga penggunaan media terjadi interaksi dua arah (interaktif).

Penggunaan media pembelajaran interaktif kepada peserta didik dapat meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik (Hardyanti *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Claudia & Harimurti, 2016) menyatakan bahwa pembelajaran perakitan komputer membutuhkan media pembelajaran yang mampu membantu mengatasi kesulitan belajar dalam merakit komputer dengan pengalaman belajar seperti dalam kehidupan nyata berbantuan media interaktif. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik kekurangan bahan ajar untuk merakit komputer, peserta didik kesulitan untuk memahami bagaimana cara merakit komputer dengan benar dan peserta didik belum memiliki keterampilan yang baik dalam merakit komputer. Penelitian yang dilakukan oleh (Al Ayubi *et al.*, 2020) menyatakan bahwa proses pembelajaran yang terjadi saat ini masih menggunakan *e-book* yang disajikan pada *microsoft power point* kemudian ditampilkan dengan proyektor di depan kelas menghambat pemahaman materi teori dan praktik perakitan komputer pada mata pelajaran jaringan dan dasar komputer. Dalam hal ini media pembelajaran interaktif diperlukan sebagai penunjang tingkat pemahaman peserta didik terhadap kompetensi yang ingin dicapai.

Media pembelajaran yang telah dibuat disesuaikan dengan subjek dan urgensi padamateri perakitan komputer. Subjek materi perakitan komputer mengarah pada pembelajaran yang cenderung ke arah praktik yang memerlukan bantuan informasi tambahan. Dalam pembelajaran yang bersifat aplikatif atau praktik, keterbatasan alat, media, bahan, biaya, tenaga pengajar menjadi hambatan serius yang menghambat pentransferan ilmu secara optimal kepada peserta didik. Seorang guru harus mempertimbangkan media kesesuaian dengan materi, keterjangkauan yang akan dibuat atau dibiayai, ketersediaan perangkat keras untuk memfasilitasi media pengajaran, kemudahan menggunakan media pengajaran, kualitas media pengajaran, dan kesesuaian dengan tingkat kecerdasan peserta didik (Widayanto, 2015). Hambatan tersebut menjadikan tantangan bagi seorang guru untuk menyampaikan materi pelajaran dengan kreativitas dan inovasi dalam merancang media pembelajaran yang akan digunakan. Oleh karena itu pembelajaran perakitan

komputer membutuhkan inovasi pembelajaran salah satunya dengan media interaktif yang dapat membuat suasana pada proses belajar menjadi menarik, efektif dan interaktif (Novita & Harahap, 2020).

Salah satu media interaktif yang digunakan untuk menunjang pembelajaran interaktif adalah aplikasi *nearpod*. *Nearpod* menyediakan platform berbasis web dan aplikasi yang digunakan sebagai peningkatan pembelajaran daring atau *online* melalui perangkat *android* dan *iOS* dengan menghubungkannya ke jaringan internet (Faradisa, 2021). Platform ini dapat membantu guru dalam merancang desain pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Guru dapat menciptakan pembelajaran yang efektif, menarik, interaktif di kelas, baik melalui pembelajaran *online* maupun pembelajaran tatap muka. Selain itu media *nearpod* juga menyediakan penilaian soal yang dapat mengukur pemahaman peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. *Nearpod* merupakan media interaktif *online* yang menyajikan berbagai pilihan pembelajaran melalui fitur-fitur yang tersedia dan dapat diakses secara gratis. Penggunaan aplikasi *nearpod* dapat memudahkan peserta didik memahami materi secara mandiri dan dapat mengikuti video simulasi yang disajikan. Penelitian yang dilakukan oleh (Aslami, 2021) menyatakan bahwa penggunaan aplikasi *nearpod* efektif digunakan untuk pembelajaran jarak jauh atau daring. Penggunaan aplikasi ini sangat dianjurkan bagi guru karena memiliki fitur-fitur yang bersifat edukasi dan inovasi untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif, mudah diakses menggunakan perangkat seluler peserta didik secara gratis.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Musril *et al.*, 2020) pembelajaran perakitan komputer di sekolah masih kekurangan komponen-komponen sebagai alat peraga, sehingga peserta didik kesulitan untuk memahami dan mempraktikkan materi praktikum merakit komputer. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Claudia & Harimurti, 2016) yang menyatakan bahwa media pembelajaran perakitan komputer berbasis multimedia 3D yang memuat materi perakitan komputer dapat memberikan

pengalaman belajar yang tidak biasa dibandingkan dengan media pembelajaran lainnya seperti *e-modul*, *e-book*, dan sebagainya. Dalam penyajian yang digunakan oleh media 3D mensimulasikan objek berbentuk 3D dan menampilkan objek yang terlihat seperti nyata atau konkret.

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan di beberapa SMK di Provinsi Lampung terkait analisis kebutuhan media pembelajaran dalam pembelajaran komputer dan jaringan dasar materi perakitan komputer ditemukan bahwa terdapat kendala dalam pembelajaran perakitan komputer. Adapun kendala dalam pembelajaran perakitan komputer salah satunya terdapat pada media pembelajaran yang digunakan oleh guru. Menurut hasil penelitian pendahuluan, selama masa pandemi *covid-19* guru hanya menggunakan media ajar berupa *power point* yang dibagikan melalui *WhatsApp group* dan *Google Classroom* sebagai media pengumpulan tugas peserta didik. Hal tersebut belum efektif karena media yang digunakan tidak menimbulkan interaksi antara peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat (Hariyani, 2021) bahwa terdapat hal signifikan dalam dunia pendidikan yang sama halnya tidak bisa disalurkan secara daring, misalnya praktikum dengan fasilitas, arahan dan praktik secara nyata. Peserta didik enggan belajar secara mandiri dengan bahan ajar yang diberikan guru berupa *power point*. Selain itu, peserta didik juga kurang bisa mempresentasikan secara visual komponen-komponen komputer dalam perakitan komputer yang digunakan sebagai materi penunjang praktikum sehingga keterampilan peserta didik dalam perakitan komputer belum tercapai dengan baik.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada pembelajaran komputer dan jaringan dasar materi perakitan komputer perlu adanya media pembelajaran yang dapat melatih keterampilan peserta didik dalam merakit komputer dengan baik. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Aplikasi *Nearpod* Untuk Melatih

Keterampilan Perakitan Komputer” sebagai penunjang kemampuan peserta didik dalam memahami konsep materi perakitan komputer.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini ialah:

1. Bagaimana media pembelajaran interaktif *nearpod* pada materi perakitan komputer yang valid untuk melatih keterampilan merakit komputer?
2. Bagaimana media pembelajaran interaktif *nearpod* pada materi perakitan komputer yang praktis untuk melatih keterampilan merakit komputer?
3. Bagaimana media pembelajaran interaktif *nearpod* pada materi perakitan komputer yang efektif untuk melatih keterampilan merakit komputer?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini ialah:

1. Mendeskripsikan kevalidan media pembelajaran interaktif *nearpod* pada materi perakitan komputer untuk melatih keterampilan peserta didik merakit komputer.
2. Mendeskripsikan kepraktisan media pembelajaran interaktif *nearpod* pada materi perakitan komputer untuk melatih keterampilan peserta didik merakit komputer.
3. Mendeskripsikan keefektifan media pembelajaran interaktif *nearpod* pada materi perakitan komputer untuk melatih keterampilan peserta didik merakit komputer.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini ialah:

1. Bagi peneliti, dapat memberikan pengetahuan, wawasan, pengalaman, dan bekal yang sangat berharga dalam pengembangan media pembelajaran interaktif *nearpod* pada materi perakitan komputer.
2. Bagi pendidik dan calon pendidik, dapat memberikan informasi mengenai pengembangan media pembelajaran interaktif *nearpod* khususnya pada materi perakitan komputer dan umumnya pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar.
3. Bagi peserta didik, dapat menumbuhkan kreativitas dan kompetensi peserta didik dalam merakit komputer, menunjang keterampilan peserta didik dalam pelaksanaan praktikum yang dikemas lebih menarik menggunakan media pembelajaran interaktif *nearpod*.
4. Bagi peneliti lain, dapat menjadi rujukan, referensi, sumber informasi pada penelitian selanjutnya terutama dalam pembahasan pengembangan media pembelajaran interaktif.

1.5 Ruang Lingkup

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

1. Media pembelajaran yang dikembangkan yaitu media pembelajaran interaktif berbantuan aplikasi *nearpod*.
2. Pengembangan ini ditujukan untuk materi perakitan komputer yang terdapat pada KD. 3.2 Menerapkan perakitan komputer dan 4.2 Merakit komputer kelas X TKJ.
3. Materi yang ada pada media pembelajaran interaktif *nearpod* terbatas pada materi perakitan komputer SMK kelas X TKJ.
4. *Software* pendukung yang digunakan pada pengembangan ini adalah *canva*, *Augmented Reality (AR)*, *filmora*, dan *PC Building Simulator*.

5. Media pembelajaran interaktif *nearpod* yang dikembangkan difasilitasi sebagai media pembelajaran yang membangun keterampilan peserta didik dalam praktik perakitan komputer.
6. Media pembelajaran interaktif *nearpod* yang dikembangkan ditujukan untuk membantu melatih keterampilan peserta didik secara visual.
7. Keefektifan produk penelitian ini ditinjau dari respon peserta didik setelah menggunakan media interaktif berbantuan *nearpods*.

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Media Interaktif

Media merupakan kata yang berasal dari bahasa latin “*medius*” berarti tengah, perantara atau pengantar. Tafonao *et al* (2019) menyatakan media merupakan sarana menyalurkan pesan atau informasi pembelajaran yang ingin disampaikan oleh sumber pesan kepada penerima pesan. Media diperlukan sebagai penghubung komunikasi yang dapat meminimalisir kegagalan dalam proses komunikasi (Riyanto & S.R, 2015). Penggunaan media dalam pembelajaran akan memotivasi peserta didik agar mau belajar secara mandiri dan memahami materi pelajaran dengan sungguh-sungguh (Mahadewi *et al.*, 2020). Novita dan Harahap (2020) juga berpendapat bahwa pemanfaatan media dalam pembelajaran yang bervariasi dapat menciptakan gaya belajar sehingga peserta didik tidak merasa bosan.

Media pembelajaran merupakan suatu alat pengantar atau perantara yang memiliki fungsi menyalurkan pesan atau informasi dari guru kepada peserta didik dengan tujuan proses pembelajaran yang efektif dan efisien dapat tercapai (Mustaqim, 2016). Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang berkaitan dengan penyampaian pesan, perangsang pikiran, perasaan, dan keinginan peserta didik yang mengakibatkan terciptanya proses belajar pada individu peserta didik (Wijayanto, 2014). Sejalan dengan pendapat (Widayanto, 2015) media pembelajaran merupakan media pembawa pesan atau informasi berisi tujuan yang ingin disampaikan atau tujuan pembelajaran. Secara umum media pembelajaran dapat diterjemahkan sebagai segala sesuatu yang dapat memberikan suatu pesan dalam berbagai

media, dapat merangsang akal, perasaan dan keinginan peserta didik sehingga kegiatan belajar mengajar akan terdorong pada tujuan untuk menambah pengetahuan baru pada setiap peserta didik dengan tujuan pembelajaran yang dapat dicapai secara optimal.

Media pembelajaran digunakan untuk membantu proses belajar mengajar dan membantu meningkatkan pemahaman peserta didik. Selain itu media pembelajaran juga digunakan sebagai salah satu upaya guru untuk mengembangkan pengetahuan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran di kelas. Hal ini sejalan dengan pendapat (Claudia & Harimurti, 2016) bahwa media pembelajaran begitu penting diterapkan dalam proses pembelajaran agar pembelajaran yang terjadi tampak menyenangkan dan tidak terkesan membosankan, serta materi yang disampaikan dapat tepat sasaran sesuai keinginan. Selain itu media pembelajaran menurut (Nugraha *et al.*, 2018) merupakan alat komunikasi yang ditujukan untuk memberikan materi pelajaran dari komunikator terhadap komunikan sebagai penyampai tujuan pembelajaran. Dalam mencapai tujuan membantu peserta didik memahami kompetensi belajar yang ingin dicapai, selain kepada materi pembelajaran, media yang tepat juga diperlukan. Media yang dimaksudkan harus mampu memberikan fasilitas kreativitas dan inovasi guru, atau dapat diartikan media yang digunakan harus dapat menarik perhatian dan memacu semangat belajar peserta didik namun tetap pada koridor ketepatangunaan. Ketika memilih jenis media pembelajaran yang akan digunakan, perlu diperhatikan hal-hal yang berkaitan dengan bagian dan materi yang perlu dimasukkan pada media pembelajaran (Widayanto, 2015). Muhson (2010) mengungkapkan bahwa media pembelajaran merupakan bagian dari sumber ajar berupa kombinasi perangkat lunak (*software*) bahan ajar dan perangkat keras (*hardware*) alat belajar. Media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi dengan pemanfaatan perangkat *android* dan aplikasi pendukung pembelajaran bertujuan untuk mewujudkan pembelajaran yang efektif pada proses pembelajaran yang tak terbatas oleh ruang dan waktu (Aslami, 2021).

Hermansyah & Dwiyani (2019) menyatakan bahwa interaktif merupakan suatu keterkaitan atau saling aktif, berhubungan, pengaruh antar hubungan, timbal balik atau sebab akibat. Suatu hal memiliki karakteristik saling aktif, melakukan tindakan dan respon, dan saling berkaitan serta memiliki timbal balik antara kedua belah pihak. Hal ini sejalan dengan (Nopriyanti dan Sudira, 2015) menyatakan bahwa media interaktif merupakan kumpulan dari berbagai komponen media seperti teks, gambar, suara, video, dan animasi yang memiliki sifat interaktif dan digunakan sebagai alat penyampaian informasi. Multimedia yang digunakan sebagai perantara dapat memberikan dampak baik bagi peserta didik dengan membantu pembelajaran disesuaikan dengan kecepatan belajar peserta didik, dapat memperbanyak peran peserta didik untuk terlibat dalam pembelajaran dan juga dapat digunakan secara berulang oleh pengguna media tersebut (Subana *et al.*, 2013).

Penggunaan media interaktif dapat mempermudah peserta didik menelaah materi pelajaran dan dapat mengatasi perbedaan kemampuan yang dialami oleh peserta didik dengan baik. Hal ini sejalan dengan pendapat (Saputra & Purnama, 2012) bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif dalam proses pembelajaran dapat menjelaskan berbagai hal yang bersifat abstrak menjadi seperti nyata dengan tampilan yang dianimasikan, diberi suara, gambar, dan musik. Peserta didik yang tidak dapat menelaah materi dengan hanya membaca dapat terbantu dengan media interaktif yang didalamnya terdapat gambar, audio dan video yang disajikan pada media tersebut. Dalam hal ini, media interaktif sangat bermanfaat digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat (Mahadewi *et al.*, 2020) bahwa pemanfaatan media interaktif berupa video pembelajaran dapat dijadikan bantuan untuk mengatasi adanya perbedaan kemampuan pada peserta didik saat memahami konsep materi yang diajarkan. Peserta didik yang terkendala dengan hanya membaca materi dalam memahami konsep pembelajaran menjadi terbantu dengan media interaktif yang ditampilkan dalam berbagai komponen media yang tersaji. Multimedia interaktif juga

memungkinkan peserta didik untuk melakukan praktik sesuai kemampuan dan kecepatan masing-masing (Arda *et al.*, 2015).

Media pembelajaran interaktif dapat memudahkan peserta didik pada pembelajaran dalam hal kemudahan peserta didik memahami dan menguasai materi pelajaran. Karisman & Wulandari (2019) juga mengungkapkan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi perakitan komputer sangat interaktif dan mudah digunakan, sehingga penerapan aplikasi ini dapat membantu proses pengajaran menjadi lebih menarik dan mudah untuk dipahami oleh peserta didik. Media pembelajaran interaktif pada penelitian yang dilakukan (Cahyo, 2015) ialah pembelajaran dengan komputer sebagai media dalam proses pembelajaran bertujuan untuk menyalurkan informasi berupa penggabungan teks, gambar, audio, video, animasi, dan simulasi kepada peserta didik dalam mempelajari berbagai hal baru atau yang belum diketahui dengan bantuan komputer untuk mendapatkan respon balik kepada pengguna.

Media pembelajaran interaktif memuat materi ajar dengan mengilustrasikan teks, gambar, audio, dan video yang ditujukan kepada peserta didik untuk membuat peserta didik menjadi mudah memahami materi pelajaran. (Masran *et al.*, 2017) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penggunaan multimedia berupa teks, audio, video, grafik, dan animasi begitu baik digunakan dalam proses pembelajaran. Selain menampilkan materi-materi pelajaran, media pembelajaran interaktif juga menampilkan soal atau kuis secara langsung pada media tersebut. Media interaktif dapat membantu guru dalam menyampaikan materi, memberikan evaluasi, dan mendapatkan umpan balik dari peserta didik (Mahmudah & Pustikaningsih, 2019). Media pembelajaran interaktif diharapkan dapat diterapkan guru sebagai bantuan dalam proses pembelajaran namun tidak mengubah fungsi guru sebagai pendidik.

Claudia & Harimurti (2016) menyatakan bahwa karakteristik yang harus dimiliki media pembelajaran interaktif ialah: (a) menggabungkan lebih dari satu jenis media yang konvergen, (b) memiliki kemampuan dalam hal akomodasi respon peserta didik secara interaktif, (c) memiliki sifat individual dimana peserta didik dapat menggunakan media pembelajaran tanpa melalui bimbingan orang lain. Media pembelajaran interaktif juga memiliki keunggulan seperti: (a) dapat menumbuhkan keinginan belajar pada peserta didik, (b) dapat meningkatkan perhatian dan motivasi peserta didik, (c) dapat mempermudah keterbatasan oleh ruang dan waktu, (d) dapat diakses kapan saja, dan (e) dapat memberikan respon yang diinginkan oleh pengguna.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif merupakan suatu media pembelajaran yang berbasis teks, gambar, audio, video serta dapat melakukan interaksi timbal balik antara pengguna dengan hal yang diinputkan pada program media tersebut guna membantu kegiatan belajar mengajar menjadi tidak biasa dan menarik. Media pembelajaran interaktif memungkinkan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran secara aktif, dan mendapat pengalaman belajar mandiri yang diberikan oleh guru. Belajar mandiri merupakan salah satu kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan keinginan dan keterampilan peserta didik dalam proses belajar mengajar di kelas secara mandiri dan tidak memerlukan guru, tutor, teman, maupun orang lain (Suyatna *et al.*, 2018). Media pembelajaran interaktif dapat dikatakan baik apabila telah memenuhi karakteristik dari segi materi dan segi desain media. Media pembelajaran interaktif yang dikembangkan oleh peneliti memudahkan pengguna dengan membaca materi melalui teks dan gambar yang disajikan, memahami video simulasi yang ditampilkan dan menjawab pertanyaan yang disajikan pada kuis interaktif.

2.2 Kualitas Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat atau media yang digunakan untuk menyajikan materi ajar dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran harus mempunyai informasi yang tepat dan tujuan yang jelas sebagai media dalam proses pembelajaran (Sudiratna, 2018). Salah satu hasil yang diharapkan dalam suatu penelitian pengembangan ialah dihasilkannya produk berupa media pembelajaran yang berkualitas. Kualitas media pembelajaran menjadi salah satu faktor yang berperan besar dalam peningkatan motivasi belajar peserta didik dan dapat memperjelas penyampaian materi pembelajaran yang telah disampaikan guru (Saputri, 2013). Welker & Hess (2009) menyatakan bahwa kriteria penilaian perangkat lunak media pembelajaran berdasarkan kualitas yaitu: (1) kualitas isi dan tujuan, (2) kualitas instruksional dan (3) kualitas teknis. Kriteria kualitas ditinjau dari tiga aspek, yaitu validitas (*validity*), kepraktisan (*practically*) dan keefektifan (*effectiveness*) (Nieveen & van den Akker, 1999). Validitas dikaitkan dengan dua hal diantaranya, produk (media pembelajaran) yang telah didesain berdasarkan rasional teoritik (*state-of-the art knowledge*) yang kuat (validitas isi) dan memiliki bagian-bagian model pengembangan (validitas konstruk) yang konsisten. Plomp (2013) menyatakan bahwa produk yang valid ialah suatu produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas isi dan validitas konstruk. Kepraktisan, merupakan pernyataan berbagai ahli yang dikaitkan dengan produk yang telah dikembangkan dan dapat diimplikasikan. Keefektifan, merupakan aspek yang menjadi ukuran pada produk tertentu dapat dikatakan efektif jika ahli yang telah berpengalaman menyatakan bahwa produk yang dikembangkan efektif dan memberikan hasil yang sesuai secara operasional dengan apa yang telah direncanakan.

Media pembelajaran dikatakan memiliki validitas yang baik apabila berbagai komponen dari media yang dikembangkan dilandasi oleh isi konten yang menarik dan memiliki kelebihan sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran yang dikembangkan haruslah didukung oleh berbagai aspek

media yang saling memiliki keterkaitan satu sama lain untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Media pembelajaran yang dikembangkan juga harus memiliki konsisten isi dan media yang saling berkaitan satu dengan yang lain. Penilaian ahli media dan dan ahli materi didasarkan pada tampilan media dan isi media yang dikembangkan telah sesuai dengan aspek penilain media. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, selanjutnya ahli media dan ahli materi menyatakan bahwa media tersebut telah valid.

Media pembelajaran dikatakan praktis berdasarkan uji keterbacaan dan persepsi guru. Penilaian diberikan berdasarkan penggunaan media dalam aktivitas pembelajaran. Hasil penilaian yang diperoleh dari peserta didik dan guru menentukan apakah media tersebut memiliki kategori praktis dan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

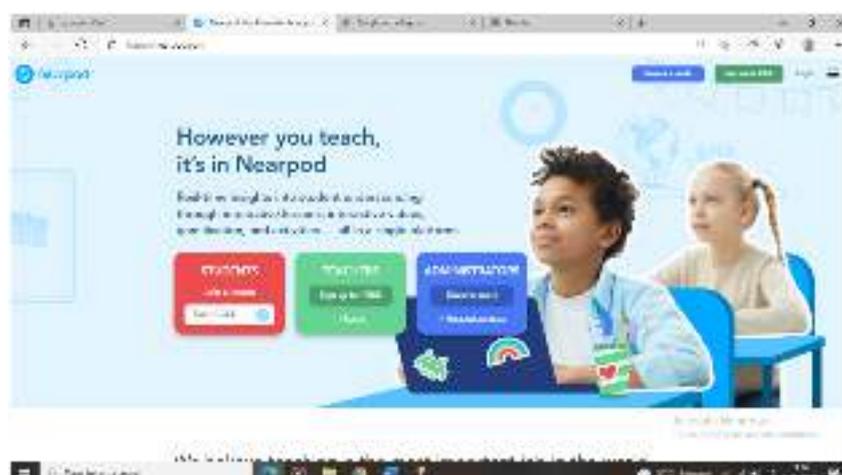
Keefektifan media pembelajaran ditentukan dari keefektifan pelaksanaan media pembelajaran saat diterapkan dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran dikatakan efektif apabila media tersebut dapat melatih keterampilan perakitan komputer pada peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari bagaimana peserta didik dapat menumbuhkan kreativitasnya dalam merakit komputer secara tepat.

Berdasarkan beberapa uraian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka media pembelajaran interaktif *nearpod* dikatakan berkualitas apabila memenuhi kriteria sebagai berikut: menurut penilaian ahli materi dan ahli media, media yang digunakan valid secara isi dan konten, media pembelajaran interaktif *nearpod* dapat diimplikasikan terhadap pembelajaran perakitan komputer secara baik (praktis) sesuai kriteria penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan, dan penerapan media pembelajaran memberikan dampak yang optimal (efektif) menggunakan indikator pelaksanaan perakitan komputer dengan tepat.

2.3 Aplikasi Nearpod

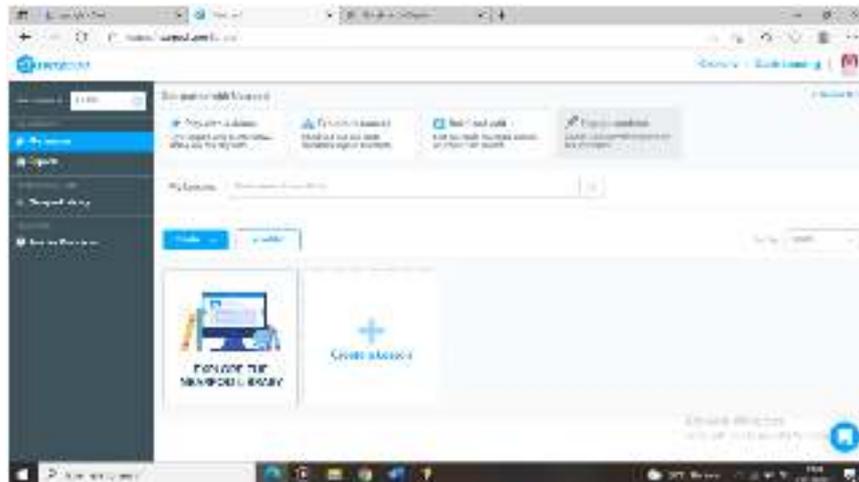
Nearpod merupakan program kelas virtual dengan pembelajaran interaktif yang ditawarkan kepada guru dan peserta didik (Aslami, 2021). *Nearpod* merupakan sebuah aplikasi atau *software* yang dapat mempermudah guru dalam menyajikan media pembelajaran interaktif di dalam proses belajar di kelas. *Nearpod* dapat diakses oleh setiap pengguna melalui perangkat *iOS* maupun *android*. Susanto (2021) menyatakan bahwa *nearpod* memiliki karakteristik yang sangat diperlukan dalam media pembelajaran diantaranya berbasis komputer dan web, *nearpod* dapat diakses melalui jaringan internet dan dapat terhubung dengan berbagai aplikasi digital yang mendukung satu sama lain.

Software pembuatan media pembelajaran yang inovatif dan kreatif kini telah banyak tersedia dengan fitur dan cara penggunaan yang mudah (Arda *et al.*, 2015). Platform *nearpod* menyediakan pembelajaran interaktif yang bervariasi kepada peserta didik, serta dapat melakukan *feedback* langsung dari pembelajaran yang berlangsung. Terdapat tiga pilihan peran yang dapat diterapkan menggunakan *nearpod*, yaitu peserta didik (*students*), guru (*teacher*), dan pengelola (*administrators*).



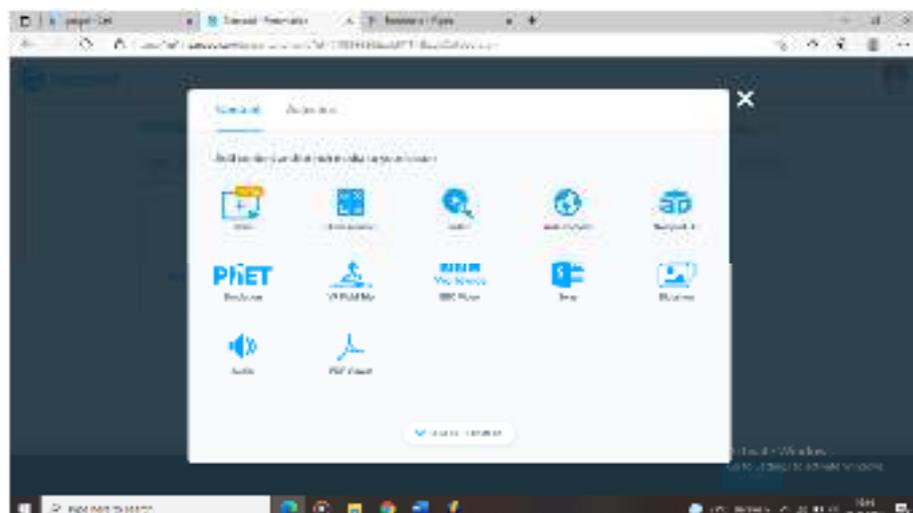
Gambar 1. Tampilan pilihan peran pada *nearpod*.

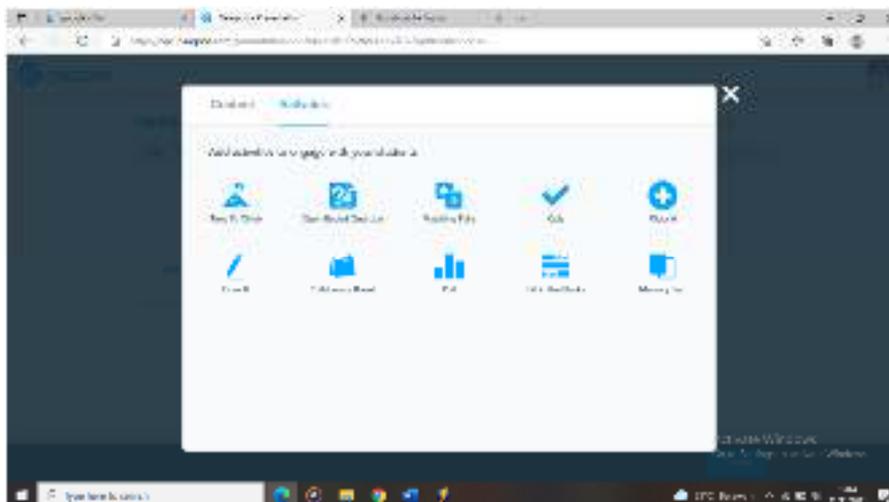
Pada aplikasi *nearpod* yang perlu diakses hanya pada bagian guru dan murid saja. Para peserta didik hanya perlu mengakses pembelajaran yang telah disediakan guru pada aplikasi *nearpod*. Peserta didik tidak perlu membuat akun dan melakukan perancangan pembelajaran seperti guru. Peserta didik hanya perlu mengakses kode kelas atau *link* yang telah diberikan oleh guru, untuk selanjutnya dapat melakukan pembelajaran mandiri.



Gambar 2. Tampilan *home nearpod*.

Fitur yang tersedia untuk pengguna dengan versi gratis ialah presentasi, kolaborasi, kuis atau *asamen*. Untuk menggunakan fitur lainnya yang tersedia di *nearpod* selanjutnya akan dikenakan biaya.





Gambar 3. Tampilan pilihan fitur pada *nearpod*.

Nearpod sebagai media pembelajaran dapat mengoptimalkan pembelajaran terjadi secara interaktif dengan menyajikan teks, audio, gambar, video, serta evaluasi berbentuk kuis yang menarik. Berbagai jenis fitur yang tersedia dapat dengan mudah diakses untuk dirancang dalam pembelajaran oleh guru. Surani (2019) berpendapat bahwa keterampilan mendesain pembelajaran yang efektif sangat diperlukan dalam mempersiapkan pembelajaran. *Nearpod* sebagai media instruksional yang terdiri dari penilaian formatif dan media dinamik dalam pembelajaran kolaboratif peserta didik memiliki keunggulan dan kelemahan sebagai platform pembelajaran sebagai berikut: (1) dapat diakses fleksibel oleh peserta didik dimana saja dan kapan saja dengan terkoneksi pada jaringan internet, (2) konten pembelajaran yang tersedia siap pakai, sehingga memudahkan guru dalam merancang media pembelajaran yang akan digunakan berdasar subjek materi pelajaran dan tingkatan kelas, (3) konten dan aktivitas pembelajaran yang variatif, mulai dari *slide show*, *open-ended question*, dan *draw it*, (4) format penyampaian pembelajaran beragam, melalui dua format yaitu *teacher-paced* dan *student-paced*, (5) terintegrasi dengan berbagai konten lainnya diantaranya *Google Slides*, *Youtube*, *PDF Viewer*, *PhEt Simulation* dan *BBC Video*, (6) menjadikan pembelajaran saling terkoneksi melalui interaksi dua arah antara guru dan peserta didik, dan (7) hasil penilaian formatif dan *report* partisipasi peserta

didik dapat diakses dan dilihat oleh guru selama pembelajaran berlangsung. Selain dari keunggulan yang diberikan oleh *nearpod*, *nearpod* juga memiliki kelemahan yaitu: (1) dalam pemanfaatan platform *nearpod* dibutuhkan jaringan yang stabil dan penggunaan data internet yang cenderung boros, hal ini menjadi salah satu pemanfaatan media *online* dalam pembelajaran seperti yang dijelaskan (Widayanto, 2015) media pembelajaran *online* akan sia-sia jika koneksi internet tidak tersedia. Di sisi lain, media pembelajaran sederhana akan berguna jika dapat diakses dengan mudah dan dapat dioperasikan, (2) bahasa yang digunakan masih menggunakan direksi bahasa tunggal yaitu bahasa Inggris, hal ini menjadi sulit dipahami bagi peserta didik yang belum menguasai bahasa Inggris dengan baik dan (3) jumlah peserta didik pada setiap sesi pembelajarannya hanya terbatas pada 40 peserta didik saja.

2.4 *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi penggabungan objek 2D dan 3D ke dalam suatu bentuk nyata atau konkret 3D yang diproyeksikan secara nyata atau *real time* (Mustaqim, 2016). Penggabungan konten digital dan dunia nyata yang disajikan secara *real time* menjadi sebuah pengalaman belajar yang berbeda pada peserta didik dengan penyajian informasi atau materi yang biasanya hanya diperoleh dalam bentuk buku (E.M.A. *et al.*, 2014). *AR* akan menambahkan suatu objek virtual ke dalam bentuk nyata hanya dengan menggunakan kamera *android* maupun *desktop*. (Riyanto & S.R, 2015) mengungkapkan bahwa teknologi *AR* yang dideteksi dengan marker dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang membantu proses pemahaman, menumbuhkan semangat belajar, minat dan motivasi peserta didik. Sistem yang bekerja pada *AR* dideteksi dengan citra yang digunakan yaitu marker (Karisman dan Wulandari, 2019). Dalam penelitiannya (Mustaqim dan Kurniawan, 2017) menyatakan bahwa penggunaan *AR* sebagai salah satu pilihan media pembelajaran interaktif diharapkan dapat membuat pembelajaran yang lebih menarik lagi bagi peserta didik.

Pembelajaran dengan penerapan konsep *AR* yang menyenangkan dan interaktif dapat meningkatkan kemauan belajar peserta didik (Arthana & Ismail, 2019). Karisman & Wulandari (2019) juga menyatakan bahwa penerapan *AR* dalam pembelajaran dapat membantu proses pengajaran oleh guru kepada peserta didik untuk memvisualkan berbagai materi ajar yang perlu digambarkan secara visual. Alyusfitri *et al* (2020) menyatakan bahwa stimulus visual dapat menumbuhkan hasil belajar yang lebih baik pada peserta didik terhadap berbagai tugas yang bersifat mengenali, mengingat, mengingat kembali, dan mengaitkan fakta dan konsep. *AR* dapat meningkatkan daya serapan dan interaksi pengguna dengan dunia nyata yang diperoleh peserta didik dengan memvisualkan benda atau objek dalam bentuk 3D (Haryani & Triyono, 2017). Selain itu, manfaat yang dapat dirasakan dari penggunaan media *AR* adalah media yang digunakan lebih maju dan mengikuti perkembangan teknologi saat ini. *AR* juga dapat menciptakan interaksi antara dunia konkret dan dunia virtual, semua informasi yang diperoleh dapat ditambahkan dan mengakibatkan informasi yang didapat ditampilkan secara *real time* seolah-olah menjadi interaktif dan nyata (Mustaqim, 2016).

Pemanfaatan *AR* memudahkan pengguna melihat objek virtual 2D dengan 3D yang diproyeksikan dalam keadaan nyata. *AR* memiliki tujuan saat mengambil hal nyata sebagai letak awal penggabungan beberapa teknologi virtual dan menyisipkan data kontekstual agar pemahaman yang dicapai dapat bermakna jelas. *AR* dapat menjadi solusi untuk mengatasi alat peraga atau komponen peraga yang jumlahnya tidak tersedia banyak, dan mahal untuk dibeli oleh pihak sekolah. Peserta didik tetap dapat merasakan kegiatan pembelajaran dengan melihat komponen-komponen komputer yang terlihat seperti nyata, namun tersaji dalam bentuk virtual. *AR* juga dapat digunakan dalam berbagai kegiatan pembelajaran mulai dari presentasi, simulasi alat peraga, peralatan perangsang kerja, dan sebagainya. Mustaqim & Kurniawan (2017) menyatakan bahwa *AR* juga memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai sebuah sistem. Kelebihan yang dimiliki *AR* sebagai berikut:

(a) sebuah media yang bersifat lebih interaktif, (b) efektif untuk digunakan, (c) dapat diimplementasikan dengan media pembelajaran yang lain secara luas, (d) memiliki *modeling* objek yang sederhana, (e) pembuatannya hemat biaya, dan (f) mudah untuk dijalankan. Sedangkan kekurangan yang dimiliki oleh *AR* ialah: (a) begitu sensitif terhadap perubahan sudut pandang, (b) masih sedikit yang mengembangkan dan (c) membutuhkan ruang penyimpanan yang cukup besar pada alat teknologi yang digunakan.

2.5 Model STEM-PjBL

Pembelajaran STEM-PjBL merupakan suatu model pembelajaran dengan tujuan menyelesaikan suatu proyek dimana proyek tersebut mengintegrasikan proses STEM (*Sains, Technology, Engineering, , and Mathematics*) yang dapat membentuk peserta didik dalam suatu kelompok. Proses pembelajaran dengan model STEM-PjBL menekankan proses pembelajaran yang mengutamakan proses mendesain atau sampai pada proses merakit suatu produk. Aktivitas pembelajaran STEM-PjBL dikaitkan dengan teori menurut (Laboy-Rush, 2011) yang secara efektif didasarkan pada aktivitas berikut, *reflection, research, discovery, application, dan communication*. Erlinawati *et al.*, (2019) menyatakan bahwa kelima langkah pada proses pembelajaran menggunakan model STEM-PjBL memiliki tujuan untuk mencapai proses pada setiap langkahnya secara spesifik.

Penerapan model STEM-PjBL pada proses pembelajaran membantu peserta didik dalam memahami materi ajar dan membentuk sikap kreatif peserta didik melalui penyajian media yang menarik dan dapat memotivasi peserta didik (Afriana *et al.*, 2016). Pembelajaran berbasis model STEM-PjBL merupakan strategi pembelajaran yang melibatkan peran aktif peserta didik dalam proses mendesain proyek melalui proses merakit komputer dengan mengikuti langkah-langkah pembelajaran yang diterapkan. Proses pembelajaran yang terjadi mengikuti langkah-langkah pada aktivitas model STEM-PjBL. Peserta

didik harus menyelesaikan langkah-langkah pembelajaran berupa *reflection*, *research*, *discovery*, *application*, dan *communication*. Lima langkah dalam proses pembelajaran STEM-PjBL memiliki tujuan untuk mencapai proses secara spesifik pada setiap langkahnya (Jauhariyyah *et al.*, 2017). Lima tahapan pembelajaran dengan model STEM-PjBL yaitu seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Pembelajaran STEM-PjBL

| No. | Tahapan | Definisi |
|-----|----------------------|---|
| 1. | <i>Reflection</i> | Proses merangsang peserta didik ke dalam konteks masalah melalui fenomena masalah untuk mulai menyelidiki/investigasi dengan tujuan untuk menghubungkan apa yang diketahui oleh peserta didik dengan apa yang perlu dipelajari. |
| 2. | <i>Research</i> | Proses mengumpulkan informasi yang relevan untuk mengkonkritkan pemahaman abstrak dari masalah yang disajikan. |
| 3. | <i>Discovery</i> | Proses merancang atau mendesain suatu proyek yang dilakukan secara berkolaborasi dan membangun kerjasama dalam kelompok untuk menyajikan solusi yang mungkin terhadap masalah yang disajikan. |
| 4. | <i>Application</i> | Proses pengujian produk atau solusi pemecahan masalah yang disajikan untuk memperbaiki tahapan sebelumnya. |
| 5. | <i>Communication</i> | Proses akhir dalam penyusunan proyek dengan mengkomunikasikan hasil yang diperoleh dengan lingkup kelas dan antar teman. |

(Laboy-Rush, 2011)

2.6 Perakitan Komputer

Perakitan komputer merupakan salah satu mata pelajaran wajib dasar pada program keahlian teknik komputer dan jaringan. Pada tingkatan semester I (satu) terdapat kompetensi dasar yang membahas topik materi pembelajaran yang merinci pada pengenalan komponen-komponen komputer dan langkah-langkah merakit komputer. Perakitan komputer adalah suatu bentuk kegiatan untuk merangkai atau menggabungkan komponen-komponen pada komputer menjadi sebuah *Personal Computer (PC)* yang siap untuk digunakan.

Pembelajaran perakitan komputer membutuhkan alat peraga berupa komponen-komponen komputer diantaranya *motherboard*, *power supply*, *DVD room*, *harddisk*, *heatsink*, *processor*, *VGA*, *memory RAM*, dan komponen pendukung lainnya. Alat peraga ini dibutuhkan peserta didik untuk memahami visualisasi bentuk komponen-komponen pada *PC*. Kendala yang ditemukan oleh (Musril *et al.*, 2020) bahwa dalam materi perakitan komputer di sekolah masih kekurangan alat atau komponen peraga untuk memudahkan peserta didik dalam memahami dan mempraktikkan materi yang diajarkan. Peserta didik yang memiliki kemampuan pemahaman konsep materi yang baik tentu memiliki keterampilan merakit komputer yang baik. Pembelajaran perakitan komputer dengan media *power point* dan ceramah oleh guru menjadikan peserta didik cenderung kurang mampu memahami materi yang dijelaskan diakibatkan pembatasan interaksi antara peserta didik dengan media pembelajaran yang digunakan.

Efektivitas pembelajaran pada materi perakitan komputer berakhir dengan kurang maksimal dan tidak termotivasi mengikuti pembelajaran di kelas. Hal ini didasarkan pada materi perakitan komputer yang terdapat dua jenis pembelajaran yaitu teori dan praktik. Media yang digunakan pada proses pembelajaran masih menggunakan *power point* dan internet, guna menunjang bahan ajar yang tersedia. Sejalan dengan (Fajri *et al.*, 2021) proses belajar perakitan komputer di kelas menjadikan pembelajaran hanya terfokus pada guru bukan pada peserta didik. Sebagian peserta didik yang kurang memahami materi praktikum perakitan komputer tidak memiliki kesempatan untuk melakukan pengulangan kembali praktikum dikarenakan waktu praktikum yang terbatas dan berdampak kepada peserta didik yang sulit memahami materi ajar yang telah disampaikan (Subono *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Nugraha *et al.*, 2018) pembelajaran pada materi perakitan komputer membutuhkan media pembelajaran yang dapat memberikan penjelasan antar komponen perangkat dari proses merakit komputer.

Berdasarkan uraian di atas faktor yang menjadi hambatan atau kendala peserta didik dalam mempelajari materi perakitan komputer, yaitu kurangnya pemahaman konsep pada peserta didik, media pembelajaran yang digunakan kurang menunjang pelaksanaan praktikum perakitan komputer, bahan ajar yang kurang pada materi perakitan komputer serta alat peraga simulasi komponen-komponen komputer yang belum memadai. Perubahan dalam proses pembelajaran perlu dilakukan terutama pada materi pembelajaran yang bersifat praktik, yaitu dengan penerapan media interaktif yang dapat memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik dalam mengenal komponen-komponen komputer dan pembelajaran menjadi lebih menarik (Fahrurozi *et al.*, 2020). Selain itu peserta didik juga perlu melaksanakan pembelajaran yang didukung dengan model pembelajaran STEM-PjBL dengan berbantuan aplikasi *nearpod*, *AR* dan *PC Simulator*. Dalam hal ini maka dibutuhkan pengembangan media pembelajaran berupa media interaktif yang valid, praktis dan efektif.

Kartal (2021) mengungkapkan bahwa guru dan peserta didik harus mengikuti tujuh tahapan selama pembelajaran STEM berlangsung yaitu, identifikasi masalah, mengumpulkan informasi, mengembangkan solusi, memilih solusi terbaik, membangun sebuah *prototype*, melakukan uji *prototype* kemudian mendesain ulang, dan evaluasi. Pada pembelajaran perakitan komputer aktivitas pertama dimulai dari tahap identifikasi masalah, dimana guru memberikan skenario yang telah disusun sedemikian rupa pada materi perakitan komputer, kemudian peserta didik mengkaji skenario yang diberikan dengan mengidentifikasi komponen-komponen komputer yang diperlukan, memilih komponen-komponen komputer yang akan dirakit oleh peserta didik, dan menuliskan proses perakitan komputer.

Aktivitas kedua ialah pengumpulan informasi yang dilakukan oleh peserta didik dengan menyusun beberapa pertanyaan terkait masalah yang ditemukan pada proses identifikasi masalah. Pertanyaan tersebut disusun sebagai

langkah pemecahan masalah dalam aktivitas pembelajaran. Pada tahapan pengembangan solusi, peserta didik mencari jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang telah disusun sebelumnya. Jawaban tersebut dipergunakan sebagai acuan peserta didik dalam proses perakitan komputer. Selanjutnya pada tahapan pemilihan solusi, peserta didik menentukan komponen-komponen komputer yang digunakan pada proses perakitan komputer, menyusun langkah-langkah yang tepat saat merakit komputer dan menemukan hal-hal yang perlu dilakukan untuk menghindari *trouble* saat proses perakitan komputer.

Aktivitas kelima ialah membangun sebuah *prototype* perakitan komputer. Peserta didik akan merakit komputer pada aplikasi *PC Simulator*. Tahapan selanjutnya ialah uji *prototype* dengan menguji hasil perakitan komputer. Pada tahapan ini komponen-komponen komputer yang telah dirangkai dilakukan uji coba dengan menghidupkan *PC*. Jika *PC* tidak menyala maka peserta didik harus mengulangi merakit komputer. Aktivitas yang dilakukan selanjutnya ialah tahapan evaluasi, dimana guru melihat perbedaan desain perakitan komputer pada setiap peserta didik.

2.7 Pengetahuan Konseptual dan Prosedural

Pengetahuan merupakan suatu hal yang terdapat dalam pikiran manusia dan memiliki tingkatan berpikir yang berbeda-beda antara satu dengan yang lainnya (Yusuf & Prabowo, 2019). Pengetahuan merupakan definisi adanya proses pembentukan dari setiap individu. Penelitian yang dilakukan oleh (de Jong & Ferguson-Hessler, 1996) menyatakan bahwa pengetahuan dibedakan menjadi empat jenis yaitu, (a) pengetahuan situasional, (b) pengetahuan konseptual, (c) pengetahuan prosedural, dan (d) pengetahuan strategis. Pengetahuan yang difokuskan pada penelitian ini ialah pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural.

Pengetahuan konseptual adalah pengetahuan statis terhadap fakta, konsep dan prinsip yang berlaku dalam ranah tertentu (de Jong & Ferguson-Hessler, 1996). Pengetahuan konseptual mengacu pada pemahaman komputer yang padu dan fungsional. Pengetahuan konseptual berfungsi sebagai informasi tambahan yang dapat memecahkan masalah, menambahkan masalah dan menjadikan solusi pada suatu masalah. Berbagai karakteristik yang jelas digunakan dalam hal memutuskan sebuah contoh apakah tergolong atau tidak dalam suatu kategori konsep. Pemahaman konsep pada peserta didik dalam pembelajaran perakitan komputer mendorong peserta didik agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir dengan konsep untuk menjelaskan bagian-bagian komponen pada komputer dan menyelesaikan masalah dengan pengetahuan yang baik. Peserta didik yang memiliki pengetahuan konseptual yang baik dapat melihat hubungan antar konsep dengan prosedur menggunakan argumen atau pendapat sebagai penjelasan sebab akibat yang terjadi dari sebuah kejadian fakta satu dengan yang lainnya. Peserta didik kemudian menghubungkan ide-ide yang sebelumnya telah dipahami dan mengorganisir ide tersebut menjadi satu kesatuan yang utuh. Pemahaman konsep terhadap peserta didik diberikan pada pembelajaran perakitan komputer peserta didik dilatihkan untuk mendefinisikan konsep merakit komputer, mengidentifikasi, dan memberikan contoh jenis perakitan komputer lainnya.

Pengetahuan prosedural berisi tindakan atau manipulasi yang valid dalam suatu ranah tertentu (de Jong & Ferguson-Hessler, 1996). Pengetahuan prosedural terhadap peserta didik diberikan pada pembelajaran perakitan komputer bertujuan agar peserta didik dapat mendemonstrasikan perakitan komputer dengan tepat. Pengetahuan prosedural membantu pemecahan masalah membuat transisi dari satu keadaan masalah ke keadaan lain. Pengetahuan prosedural dapat membantu memecahkan masalah pada proses merakit komputer, yaitu dengan mengetahui bagaimana mengidentifikasi komponen komputer yang memiliki pengaruh antar komponen, bagaimana memilih komponen yang tepat, dan bagaimana menyelesaikan perakitan

komputer yang dirakit pada *motherboard* dengan memilih komponen-komponen yang telah di sediakan.

Kendala yang umumnya dihadapi oleh peserta didik dalam proses perakitan komputer ialah faktor pemecahan masalah yang tidak hanya disebabkan oleh proses pembelajaran, melainkan faktor dalam diri peserta didik. Berbagai permasalahan yang ada pada pembelajaran perakitan komputer memerlukan perbaikan dengan tujuan meningkatkan kemampuan untuk memahami konsep dan mengetahui prosedur perakitan komputer, guru diharapkan dapat menerapkan kegiatan pembelajaran secara efektif guna meningkatkan pengetahuan konseptual dan prosedural peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran STEM-PjBL Pembelajaran melalui pengetahuan konseptual dan prosedural dapat mempengaruhi interaksi belajar antara peserta didik dengan guru. Pembelajaran yang mulanya terjadi dengan berpusat pada guru (*teacher-centered*) berubah berpusat kepada peserta didik (*student-centered*). Pembelajaran ini menjadikan peserta didik memiliki pengetahuan konsep dan prosedur penyelesaian masalah sehingga peserta didik menjadi terampil menyelesaikan proses perakitan komputer dengan lebih baik dan optimal.

2.8 Motivasi Belajar

Motivasi merupakan pengaruh kuat dari minat belajar yang dianggap muncul sebagai konsep motivasi intrinsik yang utama untuk memprediksi keinginan di masa yang akan datang (Xiang *et al.*, 2005). Minat dianggap sebagai variabel penting dalam kegiatan pembelajaran. Pada dasarnya minat setiap individu akan berkembang secara bertahap dan cenderung bertahan lama namun relatif stabil (Subramaniam, 2009). Pengaruh belajar peserta didik juga dipengaruhi oleh minat individu dan ketertarikan pada tugas yang disebut sebagai minat situasional (Dewey, 1916) dan (Thorndike, 1935). Individu yang dilatihkan konsep secara maksimal menjadi lebih mungkin

untuk terlibat aktif dalam memaknai isi materi pembelajaran atau dapat diartikan minat situasional pada setiap individu merupakan hal pertama yang dilihat sebagai minat individu dalam beberapa hal (Mitchell, 1993). Situasi potensial yang dapat memicu minat berdampak pada perkembangan aktivitas seorang individu. Minat situasional telah dikonstruksikan sebagai konsep lain yang dihasilkan dari interaksi aktivitas seseorang (Subramaniam, 2009). Minat situasional merupakan konsep penting dalam proses pembelajaran yang berkaitan dengan keterlibatan kegiatan belajar peserta didik.

Konsep lainnya yang dapat mempengaruhi proses motivasi yaitu, minat, sikap, nilai, keinginan individu terhadap suatu perilaku (Akpur, 2015). Deci & Ryan (2002) menyatakan bahwa terdapat tiga kategori motivasi yang dapat mempengaruhi prestasi diantaranya, motivasi intrinsik, motivasi ekstrinsik dan tidak *amotivation*. Motivasi intrinsik bersumber dari minat, rasa ingin tahu, dan kebutuhan seorang individu. Tindakan pada motivasi intrinsik dilakukan berdasar sumber-sumber yang berhubungan erat terhadap manfaat yang dirasakan oleh individu, sehingga tidak ada motif tambahan hukuman yang diperlukan (Şen, 2006).

Pada konsep motivasi ekstrinsik, individu tidak dimotivasi oleh minat terhadap tindakan yang dilakukan, melainkan melalui motivasi oleh manfaat yang diperoleh dari suatu tindakan (Şen, 2006). Motivasi ekstrinsik mempengaruhi beberapa tindakan yang dianggap penting oleh guru dan orang tua bagi peserta didik, sehingga tidak menarik perhatian intrinsik individu (Deci & Ryan, 2016). Sedangkan *amotivation* merupakan tindakan dimana individu tidak dapat mengasosiasikan dampak tindakan yang dilakukan dengan dampak lingkungan, dengan demikian individu tersebut tidak dapat dimotivasi secara intrinsik maupun ekstrinsik. Individu pada kondisi ini mengambil keputusan dengan tidak melakukan suatu tindakan karena merasa tindakan yang akan dilakukan tidak akan memberikan manfaat apapun.

2.9 Kerangka Pemikiran

Perkembangan teknologi dan informasi telah menjadikan era globalisasi sebagai tuntutan dalam segala hal yang serba cepat, praktis dan mudah. Hal ini menjadikan bidang pendidikan untuk menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran. Peserta didik yang mengalami proses pembelajaran saat ini berada pada generasi milenial yang memiliki kesiapan pada dunia pendidikan. Guru sebagai seorang pendidik mengalami sebuah tantangan pada perubahan proses pembelajaran yang semakin modern. Selain pada perubahan generasi milenial saat ini, pembelajaran juga harus dilaksanakan secara *blended learning*. Pembelajaran *blended learning* terjadi pada masa pandemi *covid-19*, dimana pembelajaran harus dilaksanakan secara *online* atau dalam jaringan (*daring*). Seiring dengan penurunan kasus kematian akibat pandemi *covid-19*, pembelajaran mulai dilaksanakan secara tatap muka dengan jumlah peserta didik yang terbatas untuk hadir ke sekolah. Hal ini didasari pada keluhan para peserta didik dan orang tua dengan pembelajaran yang terjadi secara *online* berjalan tidak efektif. Sehingga pembelajaran perlu dilaksanakan secara *blended learning*. Pembelajaran *blended learning* memungkinkan peserta didik untuk merasakan pengalaman belajar baru secara *online* di rumah dan tatap muka di sekolah. Sehingga perlu dilakukan pengadaan media pembelajaran *online* yang dapat diakses menggunakan perangkat *android* oleh peserta didik. Media pembelajaran yang dapat diakses pada perangkat *android* juga dapat memudahkan proses pembelajaran di kelas secara tatap muka dengan pengalaman belajar yang bervariasi.

Media pembelajaran yang digunakan berupa media pembelajaran interaktif menggunakan model pembelajaran STEM-PjBL dengan berbantuan aplikasi *nearpod*, *Augmented Reality (AR)* dan *PC Simulator*. Media pembelajaran merupakan alat atau media yang membantu guru dalam proses pembelajaran di kelas salah satunya yaitu media pembelajaran interaktif. Manfaat media pembelajaran yang efektif digunakan apabila media pembelajaran dikembangkan secara mandiri oleh guru dan disesuaikan dengan kebutuhan

peserta didik, tidak bergantung pada bahan ajar berupa buku teks, dapat menambahkan referensi baru, dan dapat melatih keterampilan peserta didik dalam pembelajaran yang sifatnya praktik. Bentuk penyajian media pembelajaran interaktif dapat dikembangkan dengan berbagai macam model pembelajaran salah satunya menggunakan model pembelajaran STEM-PjBL (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics-Project Based Learning*).

Model pembelajaran STEM-PjBL dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif dan melatih keterampilan peserta didik. Inti dari proses pembelajaran dengan model STEM-PjBL ini ialah melibatkan peserta didik dalam mendefinisikan dan mengoptimalkan solusi untuk masalah autentik dunia nyata. Model pembelajaran STEM-PjBL mencontohkan manfaat pembelajaran berbasis proyek untuk memungkinkan peserta didik mentransfer pengetahuan dan keterampilan ke masalah dunia nyata, termotivasi untuk belajar dan untuk meningkatkan skor pembelajaran. Kreativitas dan keterampilan proses sains peserta didik dapat dilihat melalui kegiatan merancang dan merakit produk.

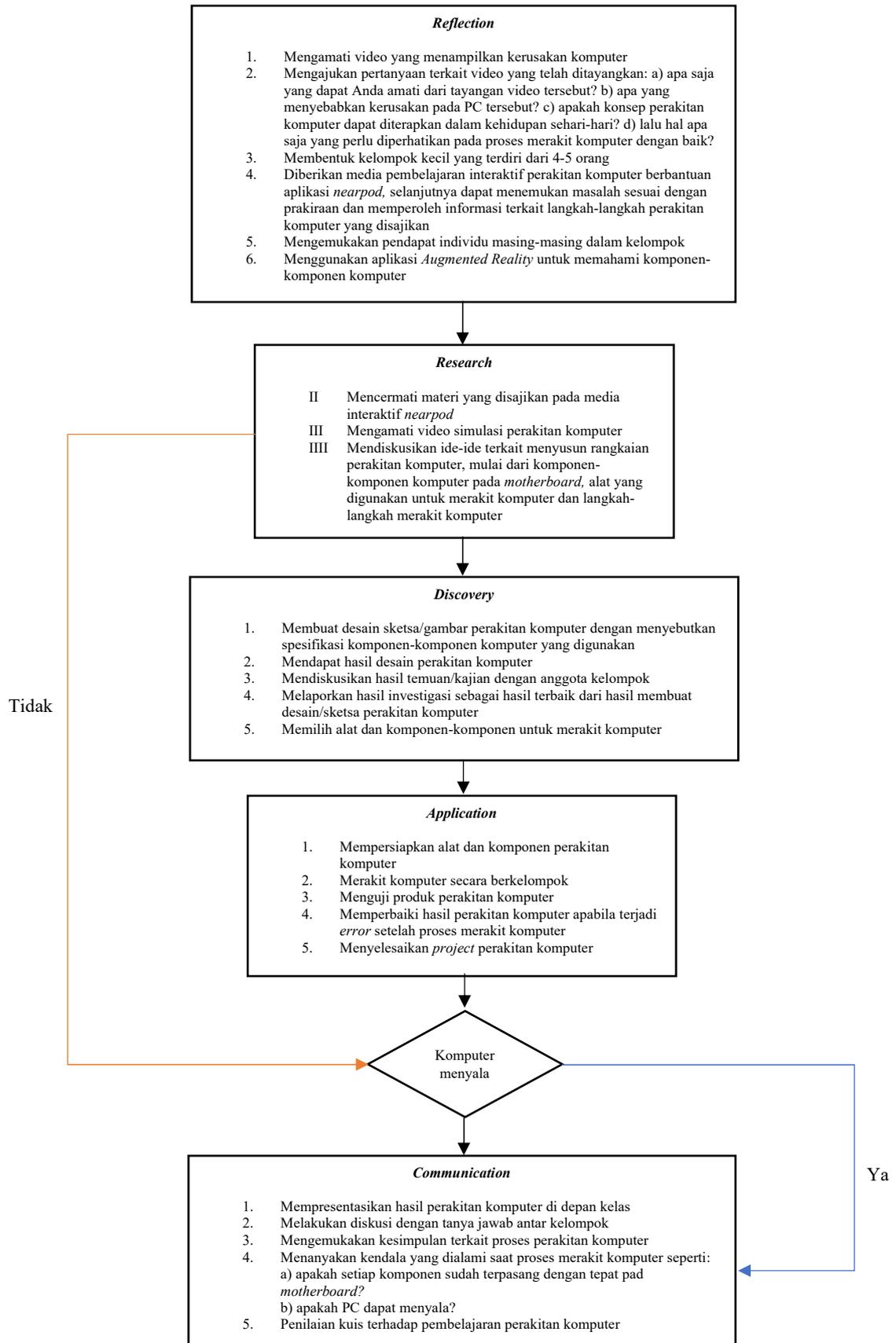
Proses pembelajaran disusun dari aktivitas model pembelajaran STEM-PjBL yang telah dievaluasi dan terbukti efektif sebagai program pendidikan melalui tahapan-tahapan diantaranya, *reflections, research, discovery, application*, dan *communication*. Tahapan tersebut terbagi menjadi beberapa kegiatan yaitu belajar tatap muka menggunakan aplikasi *nearpod, AR* dan *PC Building Simulator*, diskusi kelompok, kegiatan praktikum, kegiatan merancang dan merakit suatu produk, kegiatan presentasi hasil perancangan produk, dan evaluasi pembelajaran secara *online*.

Tahapan-tahapan pembelajaran pada materi perakitan komputer dimulai dari tahapan *reflection*, guru menampilkan video kerusakan *PC* untuk diidentifikasi masalah yang terjadi. Kemudian guru menanyakan fenomena

pada video yang ditampilkan kepada peserta didik. Peserta didik dibentuk kelompok kecil untuk mengamati media pembelajaran interaktif *nearpod* dan selanjutnya mengemukakan pendapat individu dalam kelompok. Pada tahapan *research*, peserta didik menyusun rangkaian perakitan komputer, menggunakan aplikasi *AR* untuk memahami komponen-komponen yang digunakan untuk merakit komputer, menyelesaikan kuis pembelajaran yang disajikan pada media pembelajaran interaktif, kemudian melihat tayangan video simulasi merakit komputer. Selanjutnya pada kegiatan tahapan *discovery*, peserta didik membuat sketsa perakitan komputer atau menggambarkan langkah-langkah merakit komputer, mencari alat dan komponen untuk perakitan komputer dan mempresentasikan hasil desain untuk selanjutnya dapat melakukan perakitan komputer. Tahapan *application*, guru mendorong peserta didik untuk dapat melakukan eksperimen praktik merakit komputer. Selanjutnya peserta didik memberikan penilaian antar individu saat praktik merakit komputer dan guru menanyakan beberapa pertanyaan terkait proses perakitan komputer. Pada tahapan ini hasil perakitan yang diperoleh diuji untuk mengetahui apakah komputer menyala atau tidak. Tahap *communication*, setiap kelompok mempresentasikan hasil perakitan komputer, melakukan diskusi antar kelompok dan mengemukakan kesimpulan pada proses perakitan komputer. Selanjutnya masing-masing peserta didik melakukan penilaian evaluasi terhadap pembelajaran perakitan komputer.

Media pembelajaran interaktif perakitan komputer dirancang dan diproduksi bertujuan sebagai pengembangan bahan ajar pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar. Penerapan perakitan komputer merupakan salah satu kompetensi dasar mata pelajaran komputer dan jaringan dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik. Materi pembelajaran yang disajikan menjadi lebih interaktif, efektif, dan menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran jika materi ajar menggunakan media pembelajaran interaktif. Media pembelajaran yang banyak digunakan sebelumnya ialah media *power point*, hal ini membutuhkan sebuah perancangan atau inovasi pembelajaran berupa

media pembelajaran yang lebih modern. Pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif *nearpod* berbasis STEM-PjBL ini dapat menumbuhkan kreativitas dan melatih keterampilan merakit komputer pada peserta didik dengan menyelesaikan permasalahan menggunakan konsep yang berkaitan dengan masalah tersebut. Diduga karena rendahnya keterampilan merakit komputer pada peserta didik dan tidak ada media pembelajaran interaktif pada materi perakitan komputer, oleh karena itu dibuatlah media pembelajaran interaktif berbantuan aplikasi *nearpod* berbasis STEM-PjBL ini sebagai aktivitas yang dapat menunjang proses belajar mengajar secara *blended learning* dan melatih keterampilan perakitan komputer. Diagram kerangka pemikiran dari penelitian ini dapat dilihat pada **gambar 4**.



Gambar 4. Diagram kerangka pemikiran.

2.10 Penelitian yang Relevan

Berdasarkan deskripsi pemaparan di atas, maka dalam penelitian ini memaparkan sebuah media pembelajaran interaktif *nearpod* berbantuan *augmented reality* untuk mata pelajaran komputer dan jaringan dasar materi perakitan komputer kelas X SMK program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Adapun beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini ialah sebagai berikut:

Tabel 2. Penelitian yang Relevan

| No. | Nama | Judul Penelitian | Hasil Penelitian |
|-----|------------------------------------|--|--|
| 1. | Suwardi <i>et al.</i> , 2019 | Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Ranah Kognitif pada Mata Pelajaran Sistem Komputer di Kelas X Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 3 Malang dengan Model Pengembangan 4D | Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif pada ranah kognitif peserta didik terkait aspek pengetahuan peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran sistem komputer dengan menghasilkan produk media pembelajaran interaktif berupa <i>flash</i> . Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah <i>Research and Development</i> dengan model pengembangan 4D. Penelitian ini menunjukkan media pembelajaran interaktif yang dikembangkan terbukti efektif. Selain itu media pembelajaran interaktif ini dapat memperbaiki hasil belajar pada ranah kognitif peserta didik. |
| 2. | Alyusfitri <i>et al.</i> , 2020 | Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash dengan pendekatan <i>Contextual Teaching and Learning</i> Pada | Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika yang berbasis <i>macromedia flash 8</i> dengan pendekatan <i>Contextual Teaching and Learning</i> pada materi bangun ruang kelas V |

| | | |
|----|--------------------------------|---|
| | Materi Bangun Ruang Kelas V SD | SDN 5 Padang. Penelitian ini menggunakan metode penelitian <i>Research and Development</i> (R&D). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif bangun ruang tersebut sangat valid, dan sangat praktis dalam pembelajaran matematika di kelas V sekolah dasar. |
| 3. | Novita dan Harahap, 2020 | Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer di SMK |
| | | Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran sistem komputer dengan <i>software Adobe Director 11</i> yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam menguasai konsep pembelajaran sistem komputer. Metode dalam penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan 4D yaitu: <i>define, design, develop</i> dan <i>disseminate</i> . Produk media dihasilkan dari <i>software adobe director 11</i> yang dikemas dalam bentuk <i>compact disk</i> tanpa melakukan penginstalan <i>software adobe director 11</i> di komputer. Hasil penelitian yang didapat oleh peneliti menunjukkan bahwa pembelajaran sistem komputer dengan media pembelajaran interaktif yang digunakan untuk meningkatkan penguasaan konsep sistem komputer telah efektif. Media pembelajaran yang telah digunakan juga menunjukkan hasil keseluruhan yang valid, efektif digunakan dan praktis. |

Beberapa penelitian yang telah dipaparkan di atas merupakan penelitian yang relevan dengan media pembelajaran yang dikembangkan. Adapun kebaruan

dari penelitian ini terdapat pada tampilan media yaitu penjelasan materi yang dilengkapi dengan gambar, animasi, video simulasi dan desain proyek, praktik, kuis perakitan komputer serta penelitian ini mengembangkan media pembelajaran interaktif menggunakan aplikasi *nearpod* berbantuan *Augmented Reality (AR)* dan *PC Simulator*.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan model 4D yang diadaptasi dari model Thiagarajan (Thiagarajan *et al.*, 1974) yang menyatakan model pendekatan sistem 4D disusun berdasarkan model-model pengembangan sebelumnya yang terdiri dari empat tahapan yaitu, pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Pengembangan penelitian yang dimaksud pada penelitian ini ialah membuat media pembelajaran interaktif materi perakitan komputer untuk pembelajaran komputer dan jaringan dasar kelas X Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ).

3.2 Prosedur Pengembangan Produk

Prosedur pengembangan produk meliputi tahapan-tahapan yang dilakukan oleh peneliti untuk membuat suatu produk media pembelajaran dengan prosedur penelitian 4D dari Thiagarajan yang terdiri dari empat tahapan yaitu, pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Namun pada penelitian ini hanya sampai pada tahapan pengembangan (*develop*) saja, sedangkan tahap penyebaran (*disseminate*) tidak dilakukan, sehingga penelitian ini hanya sampai pada tahap 3-D (*Define, Design and Develop*).

a. Tahap Pendefinisian (*define*)

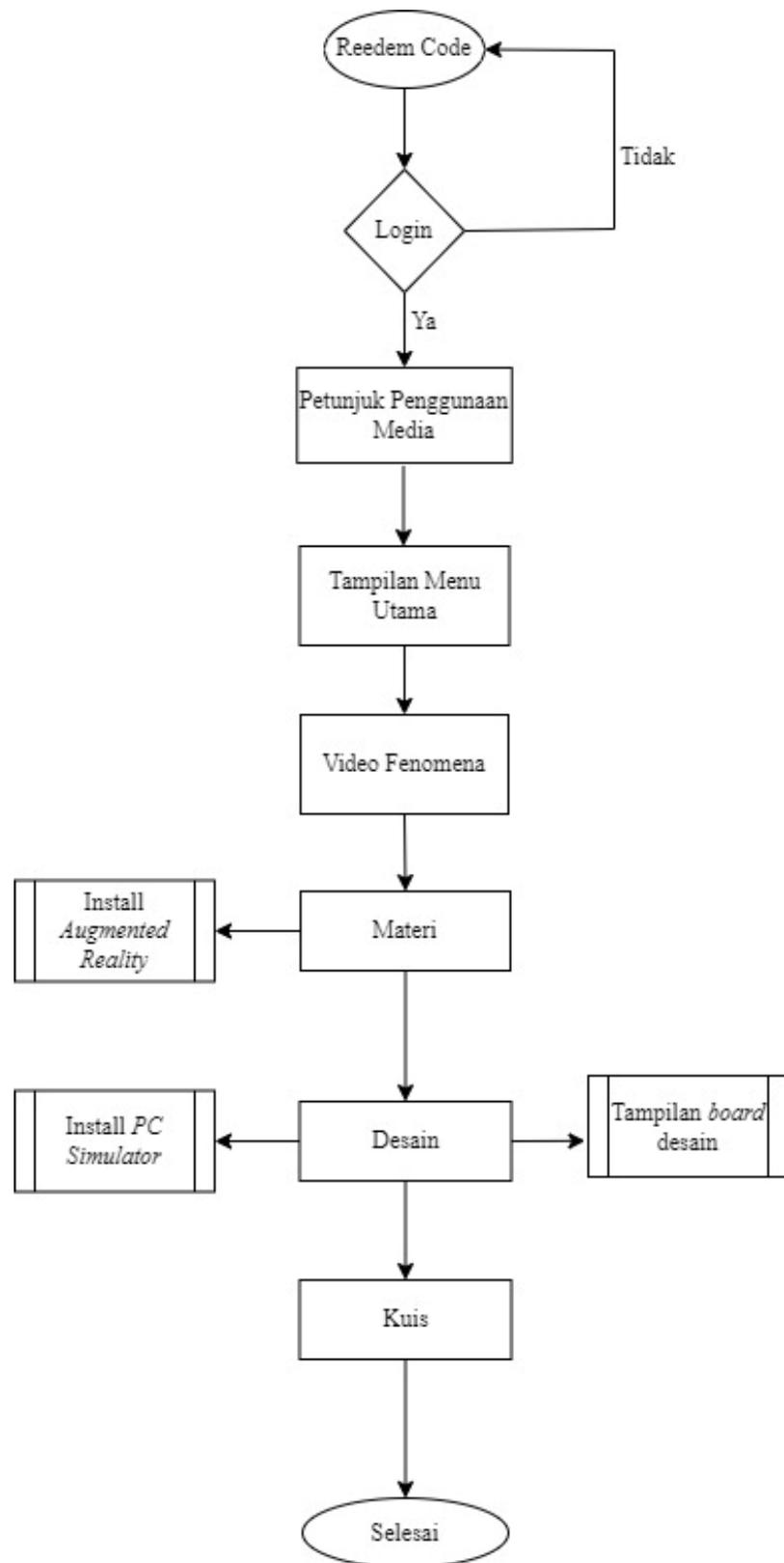
Dalam tahap pendefinisian (*define*) dilakukan dengan tujuan menetapkan dan mendefinisikan sebuah pengembangan yang sering disebut dengan analisis kebutuhan. Terdapat empat tahapan yang harus diikuti dalam tahap pendefinisian (*define*) yaitu, analisis awal guna mencari tahu masalah pada pembelajaran perakitan komputer, analisis peserta didik untuk mengetahui karakteristik peserta didik, analisis konsep untuk melakukan perancangan terhadap konsep berdasarkan materi yang dimasukkan ke dalam media pembelajaran interaktif, analisis peserta didik guna mengetahui karakteristik peserta didik, dan melakukan perumusan terhadap tujuan pembelajaran yang ingin dicapai berdasarkan kompetensi dasar dan indikator pencapaian pada materi perakitan komputer melalui kegiatan wawancara dan observasi. Wawancara dan observasi dilaksanakan dengan mengunjungi salah satu guru kelas X SMK TKJ di SMK Negeri 3 Metro, analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk menjabarkan indikator pencapaian pembelajaran yang didasarkan pada analisis materi dan analisis kurikulum.

b. Tahap Perancangan (*design*)

Fase *design* dilaksanakan untuk membuat media pembelajaran interaktif yang dikembangkan oleh peneliti. Hasil dari tahapan ini disebut sebagai draft awal (draft media I) pada rancangan media interaktif. Peneliti mendesain sebuah media pembelajaran interaktif untuk SMK kelas X TKJ pada tingkatan semester I (satu) yaitu media pembelajaran interaktif *nearpod* berbantuan *augmented reality*, untuk melatih keterampilan peserta didik merakit komputer. Pada fase ini terdapat tiga tahapan yang harus dilalui yaitu sebagai berikut:

1. Pra produksi dimulai dari pembuatan *flowchart* yang menyajikan alur singkat tentang media pembelajaran interaktif perakitan komputer. Desain konten sangat penting dilakukan dengan tujuan konten *flowchart* media yang dikembangkan agar lebih terorganisir

dengan baik. Tahap *flowchart* dimulai dari membuat presentasi melalui aplikasi *Canva* kemudian konten pada *Canva* diunggah pada aplikasi *nearpod*, membuat tampilan desain yang berisikan *board* untuk memuat tampilan membuat desain perakitan komputer dan menambahkan kuis penguasaan materi pada aplikasi *nearpod*. *Flowchart* desain media interaktif sebagai bagan desain media interaktif secara keseluruhan dapat dilihat pada **gambar 6**.

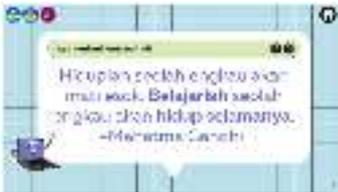
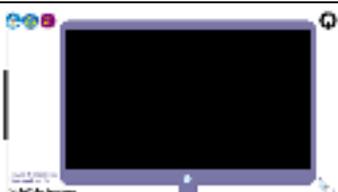
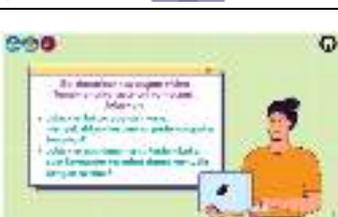


Gambar 6. Flowchart media interaktif.

Selanjutnya membuat *storyboard* yang berisi uraian singkat secara deskriptif mulai dari awal kemunculan gambar sampai dengan berakhirnya media yang digunakan. *Storyboard* merupakan tahapan yang harus dibuat setelah pendefinisian elemen-elemen yang telah dibuat ke dalam berbagai objek (Wijayanto, 2014). *Storyboard* memiliki manfaat dapat mempermudah pembuatan suatu media, pemilik multimedia dan sponsor. Bagi mahasiswa khususnya pengembang multimedia, *storyboard* dijadikan sebagai pedoman yang harus dikerjakan dari aliran pekerjaan (Hermansyah dan Dwiyani, 2019). *Storyboard* yang dihasilkan pada media interaktif memuat *storyboard* pengguna, visualiasasi tampilan media, dan struktur navigasi pilihan pada media. Desain *storyboard* media interaktif secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Storyboard* Media Interaktif

| No. | Keterangan <i>pages</i> | Grafis | Ket |
|-----|----------------------------|--|--|
| 1. | Halaman cover |  | Berisi “Welcome to media pembelajaran interaktif perakitan komputer” |
| 2. | Halaman petunjuk |  | Berisi fungsi dari setiap tombol yang ada pada media pembelajaran dan langkah-langkah menggunakan media pembelajaran |
| 2. | Halaman utama |  | Berisi beberapa sub menu diantaranya profil, KD & tujuan, materi, video, aplikasi dan kuis |

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| 3. Halaman profil |  | Berisi profil singkat pengembang media pembelajaran |
| 4. Halaman pengantar pembelajaran |  | Berisi kalimat pengantar sebelum memulai pembelajaran berupa motivasi pembelajaran |
| 5. Halaman video fenomena |  | Berisi tampilan video fenomena kerusakan PC yang dibagi menjadi beberapa aktivitas kerusakan |
| 6. Halaman instruksi |  | Berisi keterangan instruksi kepada peserta didik untuk mengidentifikasi dan menganalisis video fenomena yang disajikan |
| 7. Halaman KD |  | Berisi KD pembelajaran yang diterapkan yaitu KD 3.2 Menerapkan Perakitan Komputer dan 4.2 Merakit Komputer |
| 8. Halaman tujuan |  | Berisi tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik yaitu membuat prediksi dan mengidentifikasi masalah, menganalisis masalah dan menyusun proyek, melakukan penyusunan proyek yang runtut, mendesain proyek dan melaksanakan praktik perakitan komputer |

| | | |
|----------------------------|--|---|
| 9. Halaman materi |  | Berisi tentang materi pengenalan komponen-komputer yang diterapkan pada proses perakitan komputer |
| 10. Halaman pengantar |  | Berisi keterangan instruksi menggunakan <i>software</i> pendukung yaitu aplikasi <i>Augmented Reality (AR)</i> |
| 11. Halaman video simulasi |  | Berisi tampilan video simulasi merakit komputer |
| 12. Halaman pengantar |  | Berisi keterangan instruksi untuk memulai mendesain proyek perakitan komputer |
| 13. Halaman pengantar |  | Berisi keterangan instruksi menggunakan <i>software</i> pendukung yaitu aplikasi <i>PC Simulator</i> |
| 14. Halaman desain |  | Berisi kalimat instruksi dan papan (<i>board</i>) yang dipergunakan untuk mendesain perakitan komputer secara sederhana |
| 15. Halaman kuis |  | Berisi tentang kuis yang terdiri dari tiga jenis kuis yaitu soal pilihan ganda, soal menjodohkan nama dengan gambar komponen komputer, dan soal |

| | | |
|-----------------------|--|--|
| 16. Halaman rangkuman |  | <p>esai analisis proses perakitan komputer</p> <p>Berisi rangkuman materi yang disajikan pada media pembelajaran interaktif perakitan komputer</p> |
| 17. Halaman penutup |  | <p>Berisi ucapan terima kasih untuk menutup kegiatan pembelajaran</p> |

2. Produksi merupakan kegiatan membuat media pembelajaran perakitan komputer menggunakan *software nearpod*. Pada tahapan produksi harus mengikuti *flowchart* dan *storyboard* yang telah dibuat sebelumnya.
3. Pasca produksi merupakan kegiatan *editing*, *mixing* dan *finalisasi* hasil dari media pembelajaran yang telah dibuat berdasarkan *flowchart* dan *storyboard* sebagai kegiatan akhir pada tahapan *define*.

c. Tahap Pengembangan (*develop*)

Fase pengembangan (*develop*) dilakukan untuk menghasilkan sebuah produk berdasar tiga tahapan yaitu, validasi ahli, uji kepraktisan, dan uji keefektifan. Pada tahapan pengembangan tujuan yang ingin dicapai ialah draft final (draft media II) perangkat pembelajaran media interaktif. Uji validasi dilakukan dengan melibatkan dua jenis ahli yang berbeda yaitu ahli media dan ahli materi. Setelah validasi ahli dilakukan dengan pernyataan bahwa media yang digunakan valid, maka media yang sudah jadi selanjutnya dilakukan uji kepraktisan. Pada uji kepraktisan produk terdiri dari uji keterbacaan media dan persepsi guru. Uji keterbacaan dilaksanakan dalam skala kecil terhadap peserta didik, tujuannya untuk meninjau ulang hasil validasi ahli dan mendapatkan hasil yang praktis

dari media pembelajaran yang digunakan. Persepsi guru dilaksanakan terhadap beberapa guru SMK di Provinsi Lampung, tujuannya untuk mengetahui apakah media pembelajaran tersebut dapat diajarkan pada proses pembelajaran dan hasil yang praktis dari media pembelajaran yang digunakan. Selanjutnya uji keefektifan dilakukan dengan memberikan sejumlah pertanyaan dalam bentuk angket respon peserta didik. Hasil dari penilaian angket yang diberikan kepada peserta didik dapat menunjukkan apakah media yang digunakan efektif atau tidak. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 3 Metro pada peserta didik kelas X TKJ B sebanyak 21 orang.

3.3 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen penelitian dengan beberapa metode ialah sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data berdasarkan instrumen panduan wawancara sebagai alat untuk bertanya dan memperoleh jawaban kepada responden. Wawancara dilakukan terhadap beberapa guru Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) dan peserta didik kelas X SMK TKJ. Teknik yang digunakan dalam pelaksanaan wawancara menggunakan teknik wawancara tidak terstruktur.

2. Observasi

Observasi merupakan sebuah proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis berdasar gejala yang dilihat pada objek penelitian yang ingin diamati. Pada penelitian ini, observasi dilakukan dengan tujuan menganalisis kebutuhan lapangan sebelum diadakan proses penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan informasi terkait pembelajaran komputer dan jaringan dasar di sekolah dan pemanfaatan media pembelajaran

interaktif berupa aplikasi *nearpod* pada materi perakitan komputer untuk peserta didik kelas X SMK TKJ.

3. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan memberikan seperangkat pertanyaan tertulis kepada responden. Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen angket. Pada saat observasi awal, angket yang digunakan berupa angket terbuka berisi sejumlah pertanyaan terkait analisis kebutuhan terhadap media pembelajaran dan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik dalam pembelajaran perakitan komputer. Pada uji validitas produk, angket yang digunakan berupa angket validasi oleh ahli media dan ahli materi. Pada uji kepraktisan produk, angket yang digunakan berupa angket uji keterbacaan dan angket persepsi guru. Pada uji keefektifan produk, angket yang digunakan berupa angket uji respon peserta didik.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti digunakan untuk memperoleh data pengisian angket dan wawancara.

Tabel 4. Teknik Pengumpulan Data

| Variabel Penelitian | Instrumen yang Digunakan | Subjek Penelitian | Analisis Data |
|---------------------|---|--|---------------------|
| Kevalidan | Angket uji ahli media dan uji ahli materi | Validator ahli bidang media dan materi Komputer dan Jaringan Dasar | Analisis skor |
| Kepraktisan | Angket uji keterbacaan dan angket persepsi guru | Peserta didik dan guru Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) | Analisis persentase |
| Keefektifan | Angket respon peserta didik | Peserta didik Kelas X TKJ | Analisis persentase |

3.5 Teknik Analisis Data

1. Analisis Kevalidan Produk

Penelitian ini dilakukan untuk menguji kevalidan produk. Produk diuji menggunakan angket yang diberikan kepada ahli media dan ahli materi. Angket yang dijadikan sebagai acuan pengisian nilai terhadap produk yang dikembangkan ialah angket uji materi dan angket uji media. Angket yang diberikan kepada masing-masing ahli memuat opsi jawaban yang memiliki keterkaitan dengan isi konten produk yang dikembangkan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan suatu media yang dikembangkan untuk selanjutnya dapat dijadikan acuan dalam tahapan revisi produk yang bertujuan untuk menghasilkan produk yang valid.

Jawaban angket para ahli menggunakan skala *likert*, dimana indikator variabel yang dijabarkan menjadi pengukuran suatu variabel. Skala *likert* yang digunakan terdiri dari skor penilaian 1-4. Setelah angket divalidasi oleh validator, kemudian angket dianalisis dan diperoleh skor nilai.

Berikut kategori skor dalam skala *likert* menurut (Sugiyono, 2015) yang terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian Skala *Likert*

| Interval Skor | Nilai |
|---------------|-------|
| Sangat baik | 4 |
| Baik | 3 |
| Kurang baik | 2 |
| Sangat kurang | 1 |

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas media pembelajaran berdasarkan skor yang diperoleh. Kevalidan media yang dihasilkan dapat dilihat dengan analisis skor penilaian berdasarkan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Skor Penilaian} = \frac{\text{Rata - rata skor yang didapat}}{\Sigma \text{skor maksimum}}$$

Setelah hasil nilai diperoleh, dilakukan penafsiran untuk mendapatkan kualitas dari produk yang dikembangkan. Penafsiran skor mengadaptasi dari (Ratumanan & Laurens, 2011) sebagai berikut:

Tabel 6. Konversi Skor Penilaian Kevalidan

| Kriteria | Interval Skor Penilaian |
|--|-------------------------|
| Validitas sangat rendah atau tidak baik | 1,00 < skor < 1,75 |
| Validitas rendah atau kurang baik | 1,75 < skor < 2,50 |
| Validitas tinggi atau baik | 2,50 < skor < 3,25 |
| Validitas sangat tinggi atau sangat baik | 3,25 < skor < 4,00 |

Produk penelitian ini dikatakan valid apabila mencapai skor minimal pada rentang skor 2,51-3,25.

2. Analisis Angket Uji Kepraktisan

Analisis kepraktisan diperoleh berdasarkan angket uji keterbacaan dan persepsi guru terhadap penggunaan media pembelajaran interaktif. Peserta didik dan guru diberikan angket uji keterbacaan untuk diisi dan diberikan kembali pada peneliti. Data yang diperoleh pada uji kepraktisan menjadi tolak ukur kepraktisan media interaktif materi perakitan komputer untuk pembelajaran perakitan komputer yang dikembangkan oleh peneliti. Berikut skala penilaian angket uji keterbacaan dan persepsi guru yang dapat dicari melalui persamaan:

$$\text{Skor Penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{nskor maksimum}} \times 100\%$$

Selanjutnya nilai persentase yang diperoleh dilakukan pengolahan data untuk mengolah data kuantitatif ke dalam data kualitatif yang dijelaskan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 7. Kriteria Kepraktisan Media Pembelajaran

| Kriteria | Persentase |
|--|-------------------|
| Kepraktisan sangat rendah atau tidak baik | 0% - 20% |
| Kepraktisan rendah atau kurang baik | >20% - 40% |
| Kepraktisan sedang atau cukup baik | >40% - 60% |
| Kepraktisan tinggi atau baik | >60% - 80% |
| Kepraktisan sangat tinggi atau sangat baik | >80% - 100% |

(Arikunto, 2011)

Produk penelitian ini dikatakan praktis apabila mencapai nilai persentase minimal pada rentang >40%-60%.

3. Analisis Angket Uji Keefektifan

Analisis keefektifan diperoleh berdasarkan angket respon terhadap peserta didik setelah menggunakan media interaktif. Peserta didik diberikan angket respon peserta didik untuk diisi dan diberikan kembali pada peneliti. Data yang diperoleh pada uji keefektifan menjadi tolok ukur keefektifan media pembelajaran interaktif materi perakitan komputer yang dikembangkan oleh peneliti. Berikut skala penilaian angket respon peserta didik yang dapat dicari melalui persamaan:

$$\text{Skor Penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{nskor maksimum}} \times 100\%$$

Selanjutnya nilai persentase yang diperoleh dilakukan pengolahan data untuk mengolah data kuantitatif ke dalam data kualitatif yang dijelaskan pada tabel keefektifan media pembelajaran. Contoh instrumen untuk melihat keefektifan dapat dilihat secara rinci pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Keefektifan Media Pembelajaran

| Kriteria | Persentase |
|---|-------------------|
| Keefektifan sangat rendah atau tidak baik | 0% - 20% |
| Keefektifan rendah atau kurang baik | >20% - 40% |

| | |
|--|-------------|
| Keefektifan sedang atau cukup baik | >40% - 60% |
| Keefektifan tinggi atau baik | >60% - 80% |
| Keefektifan sangat tinggi atau sangat baik | >80% - 100% |

(Arikunto, 2011)

Produk penelitian ini dikatakan efektif apabila mencapai nilai persentase minimal pada rentang >40%-60%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka simpulan yang dapat diambil ialah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran interaktif berbantuan aplikasi *nearpod* untuk melatih keterampilan perakitan komputer dinyatakan sangat valid dengan skor rata-rata penilaian sebesar 3,62, untuk hasil uji ahli media mendapat skor rata-rata sebesar 3,55 dan ahli materi mendapat skor rata-rata sebesar 3,76.
2. Media pembelajaran interaktif berbantuan aplikasi *nearpod* untuk melatih keterampilan perakitan komputer dinyatakan sangat praktis dari hasil penilaian uji keterbacaan dan persepsi guru dengan skor rata-rata persentase sebesar 82%, sehingga menunjukkan bahwa aktivitas-aktivitas model STEM-PjBL dalam media pembelajaran interaktif *nearpod* telah sesuai dengan produk yang dikembangkan dan dapat digunakan untuk melatih keterampilan perakitan komputer.
3. Media pembelajaran interaktif *nearpod* untuk melatih keterampilan perakitan komputer dinyatakan sangat efektif dengan skor rata-rata persentase sebesar 82%, sehingga dapat memudahkan peserta didik dalam memahami konsep perakitan komputer dan juga melatih keterampilan perakitan komputer.

5.2 Saran

Media pembelajaran interaktif *nearpod* yang dikembangkan oleh peneliti masih terdapat kekurangan, sehingga terdapat beberapa saran yang diajukan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Media pembelajaran interaktif *nearpod* ini hanya difokuskan pada salah satu materi pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar, sehingga diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat memperluas materi yang akan disajikan.
2. Peneliti berikutnya diharapkan dapat mengembangkan media pembelajaran interaktif perakitan komputer dengan desain media yang lebih menarik dan kompatibel.
3. Peneliti berikutnya disarankan untuk memilih materi yang lengkap, terperinci, dan *terupdate* sesuai dengan perkembangan teknologi agar peserta didik dapat memahami komponen-komponen komputer dan langkah perakitan komputer sesuai dengan teknologi yang digunakan.
4. Peneliti berikutnya diharapkan dapat melanjutkan tahapan pengembangan 4D secara lengkap yakni sampai pada tahapan penyebaran (*disseminate*) untuk mengetahui pengaruh dan efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif *nearpod* pada pembelajaran perakitan komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J., Anna, P., & A, F. 2016. Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau Dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 212.
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. 2016. Project Based Learning Integrated to STEM to Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 266.
- Akpur, U. 2015. *The relationship pattern between English prep school students' academic achievement and their academic motivation, anxiety and attitudes*. Yıldız Teknik University, İstanbul.
- Al Ayubi, M. S., Sudomo, R. I., & R, H. A. D. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Jaringan dan Dasar Komputer. *Joined Journal: Journal Of Informatics Education*, 3(2), 33.
- Alyusfitri, R., Ambiyar, Aziz, I., & Amdia, D. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash 8 Dengan Pendekatan Contextual Teaching And Learning Pada Materi Bangun Ruang Kelas V SD. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1282.
- Amalia, N. R. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia pada Mata Kuliah Konstruksi Bangunan I. *Jurnal PenSil: Pendidikan Teknik*
- Arda, Saehana, S., & Darsikin. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Siswa SMP Kelas VIII. *Mitra Sains*, 3(1), 69–70.
- Arikunto, S. 2011. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Bumi Aksara.
- Arthana, Y. W., & Ismail, A. N. 2019. Perancangan Aplikasi Android Augmented Reality Media Pembelajaran Do'a Sehari-hari. *Informasi: Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi*, 11(1), 19.
- Aslami, R. 2021. Optimalisasi Pembelajaran Bahasa Indonesia Menggunakan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Nearpod. *Bahtera Indonesia: Jurnal Penelitian Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 6(2), 137–147.
- Astuti, I. D., Toto, & Yulisma, L. 2019. Model Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Aktivitas Belajar Siswa. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 11(2), 97.
- Budiman, H. 2017. Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 32.
- Cahyo, D. N. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Komunikatif dan Inovatif Untuk Pembelajaran Gerbang Dasar Digital Kelas X SMK Muhammadiyah Prambanan*.
- Chen, A. 2001. A theoretical conceptualization for motivation research in physical education: An integrated perspective. *Quest*, 53(35–38).
- Chen, A., & Ennis, C. D. 2004. Goals, interests, and learning in physical education. *The Journal of Educational Research*, 97, 169–182.

- Chen, A., & Shen, B. 2004. A web of achieving in physical education: Goals, interest, outside-school activity and learning. *Learning and Individual Differences*, 14, 169–182.
- Claudia, L. J., & Harimurti, R. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis Multimedia 3D Pada Mata Pelajaran Perakitan Komputer Untuk Siswa Kelas X Jurusan TKJ Di SMK Negeri 1 Pacitan. *Jurnal IT-Edu*, 1(1), 14–15.
- Damayanti, F. L., Sudarmanto, R. G., & Rusman, T. 2013. Penerapan Model Diskusi Kelompok dengan Menggunakan Media Handout untuk Meningkatkan Aktivitas dan Kreativitas Siswa. *Jurnal Studi Sosial*, 1(4), 9.
- de Jong, T., & Ferguson-Hessler, M. G. M. 1996. Types and qualities of knowledge. In *Educational Psychologist*. 31(2). 106–107.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. 2002. Handbook of Selfdetermination Research. In *Rochester, NY: University of Rochester Press*.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. 2016. Optimizing Students' Motivation in the era of Testing and Pressure: A Self-Determination Theory Perspective. In *In Building autonomous learners. Singapore: Springer*.
- Dewey, J. 1916. *Democracy and education: An introduction to the philosophy of education*. New York, NY: Macmillan.
- E.M.A., F., I, R. P., & Nurochmah, D. 2014. Implementasi Augmented Reality Pada Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Fotosintesis Untuk Siswa Kelas 5 SD Budi Luhur Pondok Aren. *Semantik: Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi Terapan*, 4(1), 218.
- Erlinawati, C. E., Bektiarso, S., & Maryani. 2019. Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEM Pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Unej*, 4(1), 3.
- Fahrurozi, M., Syahrul, & Malik, N. 2020. Pengaruh Penerapan Aplikasi PC Building Simulator dalam Merakit Komputer pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Komputer Terhadap Hasil Belajar Siswa di SMK Muhammadiyah Marioriwawo Kabupaten Sopoeng. In *Doctoral Disertation, Universitas Negeri Makassar*.
- Fajri, N., Sidin, U. S., & Syamsurijal. 2021. Penerapan Media Video Tutorial Pada Kompetensi Merakit Komputer di SMK Pesantren Pembangunan Muhammadiyah Tana. *MediaTIK*, 4(2), 44.
- Faradisa, F. 2021. *Pengaruh Pemanfaatan Media Pembelajaran Interaktif Nearpod Pada Masa Pandemi Covid-19 Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas V di MIN 1 Kota Surabaya*.
- Fatdha, S. E., & Alamsyah, M. 2020. Penerapan Metode Student Teams Achievement Division (STAD) Dalam Media Pembelajaran Multimedia Kreatif. *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, 3(2), 296.
- Hapsari, N. S., & Yonata, B. 2014. Keterampilan Kerjasama saat Diskusi Kelompok Siswa Kelas XI IPA pada Materi Asam Basa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif di SMA Kemala Bhayangkari 1 Surabaya. *Unesa Journal Of Chemical Education*, 3(2), 183.
- Hardyanti, R., Subagiyo, L., & Qadar, R. 2021. Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Audio-Visual dengan Aplikasi Powtoon Untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa Fisika di SMK Negeri 6 Samarinda. *JKPI: Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 1(1), 39.

- Hariyani, L. 2021. Blended Learning dan Implikasinya terhadap Hasil Belajar Geografi Siswa SMA di Era Pandemi Covid-19. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 5093–5098.
- Haryani, P., & Triyono, J. 2017. Augmented Reality (AR) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat. *Simetris: Jurnal Teknologi Dan Sains Terapan*, 8(2), 810.
- Hermansyah, & Dwiyani, N. 2019. Rancang Bangun Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika Dan Informatika*, 7(1), 88–89.
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. 2000. Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21 t century. *Review of Educational Research*, 70, 151–179.
- Husna, M., Degeng, I. N. S., & Kuswandi, D. 2017. Peran Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran Dan Pendidikan Dasar*, 39.
- Jauhariyyah, F. R., Suwono, H., & Ibrohim. 2017. Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) pada Pembelajaran Sains. *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 2, 434.
- Karisman, A., & Wulandari, F. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Augmented Reality di SMK Islamic Village pada Mata Pelajaran Perakitan Komputer. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi STI&K*, 3(1), 24–25.
- Kartal, N. 2021. *Development of STEM activities for high school physics classes* (Issue January). Middle East Technical University.
- Kelirik, N. 2018. Penerapan Metode Diskusi Kelompok Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA di Sekolah Dasar Negeri 1 Sukadana. *Jurnal IKA*, 16(1), 8.
- Kuswanto, J., & Walusfa, Y. 2017. Pengembangan Multimedia Pembelajaran pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Kelas VIII. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 59.
- Laboy-Rush, D. 2011. Integreted STEM Education through Project- Based Learning. *Learning. Com*, 12, 4.
- Mahadewi, N. K. N., Ardana, I. M., & Mertasari, N. M. S. 2020. Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model Reciprocal Teaching Berbantuan Media Interaktif. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(2), 342–347.
- Mahmudah, A., & Pustikaningsih, A. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Lectora Inspire Pada Materi Jurnal Penyesuaian Untuk Siswa Kelas X Akuntansi Dan Keuangan Lembaga SMK Negeri 1 Tempel Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 17(1), 98–100.
- Manurung, P. 2020. Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19. *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah*, 14(1), 3–6.
<https://doi.org/10.51672/alfikru.v14i1.33>
- Masran, S. H., Marian, M. F., Yunus, F. A. N., Rahim, M. B., & Baser, J. A. 2017. Effectiveness of Using an Interactive Media in Teaching and Learning: A Case Study. *International Conference on Engineering Education*, 9(10), 222–224.
- Mitchell, M. 1993. Situational interest: Its multifaceted structure in the secondary

- school mathematics classroom. *Journal of Educational Psychology*, 85, 424–436.
- Muhson, A. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(2), 3–7.
- Musril, H. A., JasmientiX, & Hurrahman, M. 2020. Implementasi Teknologi Virtual Reality Pada Media Pembelajaran Perakitan Komputer. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 9(1), 84.
- Mustaqim, I. 2016. Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Teknologi Dan Kejuruan*, 3(2), 175–177.
- Mustaqim, I., & Kurniawam, N. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1), 36–41.
- Muttaqin, H. P. S., Sariyasa, & Suarni, N. K. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Perkembangbiakan Hewan Untuk Siswa Kelas VI SD. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 11(1), 3.
- Nazalin, & Muhtadi, A. 2016. Pengembangan Multimedia Interaktif Pembelajaran Kimia Pada Materi Hidrokarbon Untuk Siswa Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 3(2), 223.
- Nazar, M., Zulfadli, Z., Oktarina, A., & Puspita, K. 2020. Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis Android untuk Membantu Mahasiswa dalam Mempelajari Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(1), 40.
- Nieveen, N., & van den Akker, J. 1999. Exploring the potential of a computer tool for instructional developers. *Educational Technology Research and Development*, 47(3).
- Nopriyanti, & Sudira, P. 2015. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Kompetensi Dasar Pemasangan Sistem Penerangan dan Wiring Kelistrikan di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 5(2), 223.
- Novita, R., & Harahap, S. Z. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Maata Pelajaran Sistem Komputer di SMK. *Informatika: Jurnal Ilmiah Fakultas Sains & Teknologi Universitas Labuhanbatu*, 8(1), 37–38.
- Nugraha, A. A., Amalia, F., & Brata, A. H. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Perakitan Komputer Dengan Menerapkan Metode Agile Software Development. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(6), 2201–2202.
- Plomp, T. 2013. Educational design research: An introduction. *Educational Design Research*, 11–50.
- Putri, R. M., Risdianto, E., & Rohadi, N. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Adobe Captivate Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(2), 114.
- Rasyid, M., Aziz, A. A., & Saleh, A. R. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia dalam Konsep Sistem Indera Pada Siswa Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 76–77.
- Ratumanan, T.G., & Laurens, T. 2011. *Evaluasi hasil yang relevan dengan kurikulum berbasis potensi*.
- Riyanto, & S.R, S. 2015. Pemanfaatan Augmented Reality pada Media Pembelajaran Interaktif Peredaran Planet. *Juita: Jurnal Informatika*, 3(4),

- 188–192.
- Saputra, W., & Purnama, B. E. 2012. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Mata Kuliah Organisasi Komputer. *Journal Speed - Sentra Penelitian Engineering Dan Edukasi*, 4(2), 62.
- Saputri, D. M. 2013. Pengaruh Kualitas Media Pembelajaran dan Lingkungan Belajar Terhadap Motivasi Belajar Ekonomi Siswa Kelas VIII MTsN Surakarta 1 Tahun Pelajaran 2012/2013. *Naskah Publikasi*, 2.
- Şen, M. 2006. *Effects of English lessons, based on multiple intelligence theory, on students' motivation, self-efficacy, self-esteem and multiple intelligences*. Ankara University, Ankara.
- Subana, N., Tastra, I. D. K., & Mahadewi, L. P. P. 2013. Pengembangan Multimedia Interaktif Dengan Model Addie Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VII Semester I Di SMP Tp 45 Sukasada. *Jurnal Edutech Undiksha*, 1(2), 3.
- Subono, Hidayat, A., & Fitrawan, A. A. 2017. Rancang Bangun Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis Android Untuk Keterampilan Komputer di SMK NU Rogojampi. *Seminar Nasional Ilmu Terapan (SNITER)*, 1(1), 1–5.
- Subramaniam, P. R. 2009. Motivational Effects of Interest on Student Engagement and Learning in Physical Education: A Review. *International Journal of Physical Education*, 46(2), 11–14.
- Sudiratna, D. H. 2018. *Media Pembelajaran Perakitan Komputer Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar Untuk Peserta Didik Kelas X Multimedia SMK Negeri 1 Godean*.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif R&D*. Alfabeta.
- Saputra, I. K. H. A., Kesiman, M. W. A., & Santyadiputra, G. S. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Buku Digital Berbasis Augmented Reality Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar Pada Sub Pokok Bahasan Perakitan Komputer. *Karmapati: Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, 8(3), 489.
- Surani, D. 2019. Studi Literatur : Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pendidikan 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNTIRTA*, 2(1), 459–465.
- Surjono, H. D. 2017. Multimedia Pembelajaran Interaktif: Konsep dan Pengembangan. In *UNY Press*.
- Suryanti, A., Putra, I. N. A. S., & Nurrahman, F. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Energi Alternatif Berbasis Multimedia Interaktif. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 11(2), 155.
- Susanto, T. A. 2021. Pengembangan E-Media Nearpod melalui Model Discovery untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3501.
- Suwardi, L. K., Herlambang, A. D., & Afirianto, T. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Ranah Kognitif pada Mata Pelajaran Sistem Komputer di Kelas X Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 3 Malang dengan Model Pengembangan 4D. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(8), 7404.
- Suyatna, A., Distrik, I. W., Herlina, K., Suyanto, E., & Haryaningtias, D. 2018. Developing interactive e-book of relativity theory to optimize self-directed learning and critical thinking skills. *AIP Conference Proceedings*, 2014(1),

- 3–6.
- Tafonao, T., Setinawati, & Tari, E. 2019. The Role of Teachers in Utilizing Learning Media as A Learning Source for Millenial Students. *ACHITS: Asian Conference On Humanities, Industry, and Technology For Society*.
- Thiagarajan, Sivasalian, & Others. 1974. Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook. *Education Resources Information Center*, 5.
- Thorndike, E. L. 1935. *Adult interests*. New York, NY: Macmillan.
- Widayanto. (2015). The Role Of Teaching Media In Learning Language. *Bdksurabaya-Kemenag*, 3–13.
- Wijayanto, R. 2014. Perancangan Animasi Interaktif Pembelajaran Bahasa Inggris Untuk Kelas 2 Pada MI Nurul Falah Ciater. *Evolusi: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 2(1), 2–3.
- Xiang, P., Chen, A., & Bruene, A. 2005. Interactive impact of intrinsic motivators and extrinsic rewards on behavior and motivation outcomes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 24, 179–197.
- Yusuf, M., & Prabowo. 2019. Model Assesmen Pengetahuan Konseptual Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Fisika. *Jambura Physics Journal*, 1(1), 42.