

**PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF *VIRTUAL*
REALITY PADA MATA KULIAH TEKNOLOGI PEMESINAN DI
JURUSAN TEKNIK MESIN FT - UNP**

SKRIPSI

*Diajukan Kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Teknik Mesin Sebagai Salah Satu
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh:

MUHAMMAD AL FATH YOSFIAH
2016/16067093

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2021

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

**PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF *VIRTUAL REALITY* PADA MATA KULIAH TEKNOLOGI PEMESINAN DI
JURUSAN TEKNIK MESIN FT-UNP**

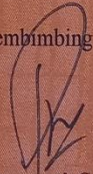
Oleh:

Nama : Muhammad Al Fath Yosfiah
NIM/BP : 16067093/2016
Konsentrasi : Fabrikasi
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : S1 Pendidikan
Fakultas : Teknik

Padang, 10 November 2021

Disetujui Oleh :

Pembimbing Skripsi



Primawati, S. Si., M. Si.
NIP. 19860306 201212 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin FT-UNP



Drs. Purwantono, M.Pd.
NIP. 19630804 198603 1 002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI
PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF *VIRTUAL*
***REALITY* PADA MATA KULIAH TEKNOLOGI PEMESINAN DI**
JURUSAN TEKNIK MESIN FT-UNP

Oleh :

Nama : Muhammad Al Fath Yosfiah
NIM/BP : 16067093/2016
Konsentrasi : Fabrikasi
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : S1 Pendidikan
Fakultas : Teknik

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan dewan penguji proyek akhir
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Pada Tanggal 10
November 2021

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Primawati, S. Si., M.Si.	1..... (Ketua Penguji)
2. Dr. Waskito, M.T.	2..... (Penguji)
3. Febri Prasetya, S.Pd., M.Pd.T.	3..... (Penguji)

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Al Fath Yosfiah

NIM / BP : 16067093 / 2016

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul :

PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF *VIRTUAL REALITY* PADA MATA KULIAH TEKNOLOGI PEMESINAN DI JURUSAN TEKNIK MESIN FT-UNP.

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, 5 November 2021



nyatakan,

Muhammad Al Fath Yosfiah

NIM. 16067093

ABSTRAK

**Muhammad Al Fath Y, 2020 : Perancangan Media Pembelajaran Interaktif
Virtual Reality pada Mata Kuliah Teknologi
Pemesinan di Jurusan Teknik Mesin FT-UNP.**

Mata Kuliah Teknologi Pemesinan sulit dipahami karena mahasiswa belum pernah mengoperasikan mesin bubut selama masa pandemi Covid – 19. Pada penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang dapat digunakan pada mahasiswa angkatan 2020 Jurusan Teknik Mesin FT UNP.

Metode penelitian ini adalah penelitian Research and Development dan menggunakan jenis pengembangan Plomp. Penelitian ini dilakukan di Jurusan Teknik Mesin FT-UNP Pada Semester Juli–Desember 2021. Subjek penelitian ini adalah 60 orang Mahasiswa Angkatan Masuk 2020 Jurusan Teknik Mesin FT-UNP.

Hasil validasi ahli media terhadap penggunaan aplikasi *Virtual Reality* pada Mata Kuliah Teknologi Pemesinan menunjukkan nilai pencapaian sebesar 95,29% yang menunjukkan sangat valid. Hasil validasi ahli materi terhadap penggunaan aplikasi *Virtual Reality* menunjukkan nilai pencapaian sebesar 83,5% yang menunjukkan sudah valid. Hasil praktikalitas salah satu dosen terhadap penggunaan aplikasi *Virtual Reality* pada mata kuliah Teknologi Pemesinan diperoleh 80% nilai pencapaian yang menunjukkan bahwa aplikasi *Virtual Reality* sudah praktis. Hasil riset Perancangan aplikasi *Virtual Reality* pada Mata Kuliah Teknologi Pemesinan di Jurusan Teknik Mesin FT-UNP dari 60 responden, menunjukkan nilai pencapaian sebesar 84,93% dapat disimpulkan bahwa persepsi siswa terhadap penggunaan *Virtual Reality* dalam proses pembelajaran khususnya mata kuliah Teknologi Pemesinan sudah Efektif untuk digunakan.

Padang, November 2021

Muhammad Al Fath Yosfiah
NIM. 16067093

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ **PERSEPSI MAHASISWA TERHADAP PENGGUNAAN VIRTUAL REALITY DALAM MATAKULIAH TEKNOLOGI PEMESINAN DI JURUSAN TEKNIK MESIN FT-UNP** ”

Shalawat beserta salam selalu tucurahkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu 'Alaihi Wasallam* yang telah membawa risalah kebenaran tauhid kepada umat manusia dengan ilmu pengetahuan yang canggih dan modern seperti yang kita rasakan disaat sekarang ini.

Selama penulisan skripsi ini penulis banyak memperoleh bimbingan, saran, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibuk Primawati S.Si., M.Si. selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Waskito, M.T. Selaku dosen peninjau yang telah memberikan kritik dan saran dalam pengerjaan skripsi ini.
3. Bapak Febri Prasetya, S.Pd., M.Pd.T. selaku dosen peninjau yang telah memberikan kritik dan saran dalam pengerjaan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Purwantono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed. selaku Dosen Penasehat Akademik.

6. Bapak/Ibu dosen beserta staf administrasi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Kedua orang tua dan keluarga saya tercinta yang telah memberikan support yang besar serta doa dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
8. Rekan – rekan Sarjana Moeda yang banyak membantu dan memberi dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Rekan – rekan seperjuangan Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa yang akan datang. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih.

Padang, November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan	4
F. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Kajian Teori	6
B. Media Pembelajaran.....	6
C. Multimedia Interaktif	7
D. <i>Virtual Reality</i>	8
E. Smartphone Sebagai Media Pembelajaran interaktif	10
F. Mesin Bubut.....	11
G. Teknologi Pemesinan	12
H. Metode R&D dan Proses Pengembangan Plomp.....	13
I. Kajian Penelitian yang Relevan	17
J. Kerangka Konseptual	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Jenis Penelitian.....	20
B. Tempat dan Waktu Penelitian	20

C. Subjek dan Objek Penelitian	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Deskripsi Hasil Penelitian	33
B. Pembahasan.....	45
BAB V KESIMPULAN & SARAN	47
A. Kesimpulan	47
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian	29
Tabel 2 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian Praktisi Pembelajaran	30
Tabel 3 RPS Teknologi Pemesinan.....	34
Tabel 4 Data penggunaan <i>Virtual Reality</i>	41
Tabel 5 Distribusi Frekuensi Penggunaan <i>Virtual Reality</i>	42
Tabel 6 Hasil Validasi Ahli Media, Ahli Materi & Dosen Pengajar	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Contoh <i>Virtual Reality</i>	8
Gambar 2 Mesin Bubut	11
Gambar 3 Lapisan Evaluasi Formatif	16
Gambar 4 Kerangka Konseptual Media Interaktif <i>Virtual Reality</i>	19
Gambar 5 Prosedur Pengembangan Model Plomp	28
Gambar 6 Tampilan Awal Aplikasi	36
Gambar 7 Tampilan Mesin Bubut.....	36
Gambar 8 Tampilan Menu Profil	37
Gambar 9 Kepala Tetap	38
Gambar 10 Kepala Lepas	38
Gambar 11 Alas / Meja Mesin	38
Gambar 12 Eretan	39
Gambar 13 Poros Tranport.....	39
Gambar 14 Tuas Handel.....	39
Gambar 15 Diagram Batang Variabel Media Pembelajaran VR.....	43
Gambar 16 Diagram Batang Ahli Media, Ahli Materi & Dosen Pengajar	44

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan ialah suatu usaha atau kegiatan yang dilakukan secara sengaja dengan tujuan merubah perilaku seseorang (Waskito & Alkadra, 2016). Mutu pendidikan menjadi suatu masalah berat bagi masyarakat Indonesia (Budi & Syahrial, 2020). Dalam dunia pendidikan perkembangan teknologi dan informasi membawa dampak positif. Dengan adanya perkembangan teknologi informasi dunia pendidikan menjadi lebih baik, hal itu ditandai dengan adanya inovasi dalam penggunaan media pembelajaran dalam bidang pendidikan. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat memberi manfaat bagi peserta didik. Ketertarikan untuk memahami suatu materi menggunakan media pembelajaran dapat membantu peserta didik untuk menguasai materi tersebut.

Media ialah alat yang dipakai sebagai penyampai pesan dalam mencapai tujuan pengajaran (Rahim et al., 2018). Sedangkan Media pembelajaran adalah segala sesuatu baik berupa fisik maupun teknis dalam proses pembelajaran yang dapat membantu guru untuk mempermudah dalam menyampaikan materi pelajaran kepada siswa sehingga memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan (Steffi Adam : 2015).

Melalui penggunaan media pembelajaran diharapkan dapat mempertinggi kualitas proses belajar mengajar yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kualitas hasil belajar mahasiswa. Beberapa jenis media yang biasa digunakan dalam kegiatan pendidikan dan pengajaran dapat digolongkan menjadi media grafis, media fotografis, media tiga dimensi, media proyeksi, media audio dan lingkungan sebagai media pembelajaran.

Penggunaan media pembelajaran sangat dibutuhkan. Namun tidak semua media bisa digunakan dalam proses belajar. Salah satu yang perlu diperhatikan adalah gaya belajar peserta didik. Sehingga mempermudah penerimaan bahan pelajaran yang diberikan kepada peserta didik di jurusan Teknik Mesin FT – UNP pada mata kuliah Teknologi Permesinan.

Mata kuliah Teknologi Pemesinan merupakan mata kuliah bidang keahlian wajib yang harus diambil oleh mahasiswa dalam menjalani program pendidikan di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNP. Teknologi Pemesinan terdiri dari 3 SKS yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan keterampilan dalam mengasah alat-alat potong dengan mesin gerinda, mengoperasikan mesin-mesin perkakas konvensional, seperti mesin bubut, mesin sekrup, mesin bor dan mesin frais untuk membuat berbagai benda –benda non-rakitan, Pada mata kuliah ini memiliki kendala yaitu menerangkan pembelajaran paraktek secara daring pada mahasiswa di jurusan Teknik Mesin FT – UNP karena adanya pandemi Covid – 19, Sehingga pembelajaran tersebut belum efisien, masih ada permasalahan yang terjadi, hasil dari wawancara dosen Teknologi Pemesinan yaitu :

1. Mahasiswa Cenderung lebih bosan karena sifat pembelajaran yang mendengarkan dari persentasi dosen.
2. Sebagian Mahasiswa tidak mengerti apa yang diterangkan oleh dosen tersebut karena mereka tidak mengenali wujud dari mesin bubut tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, pada mata kuliah *Teknologi Permesinan* maka peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran melalui aplikasi *virtual reality*.

Virtual Reality merupakan teknologi yang memungkinkan seseorang melakukan suatu simulasi terhadap suatu objek nyata dengan menggunakan komputer yang mampu membangkitkan suasana tiga dimensi (3D) sehingga membuat pengguna seolah-olah terlibat secara fisik, Sehingga masalah pada mata kuliah teknologi permesinan yang cenderung membosankan pada teori nya dapat diatasi dan dapat membantu jalannya proses pembelajaran.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis sangat tertarik untuk menyusun penelitian mengenai *penggunaan* media *virtual reality* sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Maka penelitian ini penulis beri judul **“Perancangan Media Pembelajaran Interaktif *Virtual Reality* Pada Mata Kuliah Teknologi Permesinan di Jurusan Teknik Mesin FT-UNP”**

B. Identifikasi Masalah

Untuk memperoleh gambaran dan penjelasan ruang lingkup permasalahan yang akan diteliti serta untuk mengarahkan cara berpikir dalam menentukan *jawaban* dari permasalahan, maka perlu dilakukan identifikasi masalah. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka yang merupakan permasalahan yaitu :

1. Proses pembelajaran yang terjadi masih satu arah yaitu dosen sebagai pusat pembelajaran dan proses belajar mengajar yang cenderung kepada ceramah.
2. Pandemi yang di akibatkan oleh virus *Corona Virus Disease* (COVID-19) yang menyerang seluruh dunia dan menyebabkan pembelajaran dilakukan secara *daring*
3. *Power Point* yang kurang menarik sehingga siswa kurang memperhatikan sewaktu guru menyampaikan materi

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan dapat mencapai sasaran yang diinginkan maka perlu adanya suatu pembatasan. Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk menciptakan media pembelajaran yang menarik dan mudah digunakan dengan media *Virtual Reality* dalam mata kuliah Teknologi Permesinan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.
2. Untuk menciptakan media pembelajaran yang praktis dengan menggunakan media *Virtual Reality* dalam mata kuliah teknologi permesinan jurusan teknik mesin Universitas Negeri Padang.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dalam latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adlah sebagai berikut:

1. Bagaimana menciptakan media pembelajaran interaktif *Virtual Reality* (VR) yang menarik dan mempermudah mahasiswa dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Teknologi Permesinan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.
2. Bagaimana menciptakan media pembelajaran interaktif *Virtual Reality* (VR) yang praktis agar mempermudah mahasiswa dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Teknologi Permesinan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.

E. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menghasilkan media pembelajaran yang menarik dan mudah digunakan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang pada mata kuliah Teknologi Permesinan dengan menggunakan media *Virtual Reality* (VR).
2. Menghasilkan media pembelajaran yang praktis digunakan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang pada mata kuliah Teknologi Permesinan dengan menggunakan media *Virtual Reality* (VR).

F. Manfaat

Berdasarkan penjelasan dalam latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Mahasiswa

Dengan penelitian ini diharapkan mahasiswa termotivasi untuk aktif dalam pembelajaran dan memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengemukakan gagasan dengan bahasa sendiri yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

b) Dosen

Dengan penelitian ini diharapkan dosen dapat menerapkan penggunaan media *Virtual Reality* (VR) sebagai usaha dalam memperbaiki dan

menyempurnakan proses pembelajaran untuk meningkatkan motivasi mahasiswa agar tercapainya hasil belajar yang lebih baik.

c) Universitas

Memberikan gambaran tentang aktivitas dan hasil belajar mata kuliah *Teknologi Permesinan* di jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang angkatan 2018.

d) Peneliti

Melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan S1 di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Belajar dan Proses Pembelajaran

Belajar dimaknai sebagai proses perubahan perilaku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya. Perubahan perilaku terhadap hasil belajar bersifat *continue*, fungsional, positif, aktif, dan terarah. Proses perubahan tingkah laku dapat terjadi dalam berbagai kondisi berdasarkan penjelasan dari para ahli pendidikan dan psikologi (Aprida Pane : 2017).

Proses pembelajaran adalah suatu usaha untuk membuat siswa belajar, sehingga situasi tersebut merupakan peristiwa belajar (*event of learning*) yaitu usaha untuk terjadinya perubahan tingkah laku dari siswa. Perubahan tingkah laku dapat terjadi karena adanya interaksi antara siswa dengan lingkungannya (Sunhaji : 2014).

B. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media dapat diartikan sebagai suatu alat perantara atau pengantar yang berfungsi untuk menyalurkan pesan atau informasi dari suatu sumber kepada penerima pesan. Sedangkan pembelajaran dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), adalah proses, cara menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Pembelajaran sangat erat kaitannya dengan belajar dan mengajar, ketiganya terjadi bersama-sama.

Menurut Nizwardi Jalinus dan Ambiyar (2016 : 4) Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang menyangkut Software dan hardware yang dapat digunakan untuk menyampaikan isi materi ajar dari sumber pembelajaran ke peserta didik (individu atau kelompok) yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat pembelajar, sedemikian rupa sehingga proses pembelajaran (didalam/diluar kelas) menjadi lebih efektif. Media pembelajaran merupakan suatu perantara antara pendidik dengan peserta didik dalam pembelajaran yang

mampu menghubungkan, memberi informasi dan memberi serta menyalurkan pesan sehingga tercipta proses pembelajaran efektif dan efisien. Seorang pendidik dituntut dalam menentukan pemilihan yang tepat dalam pembelajaran yang cocok dengan kemampuan mahasiswa agar tidak sulit dipahami. Tenaga pendidik cenderung sekedar menyampaikan ilmu kepada siswa tanpa ada umpan balik dari peserta didik (Primawati, 2017).

b. Fungsi Media Pembelajaran.

Levie & Lentz dalam (Azhar Arsyad, 2014) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu:

1. Fungsi atensi. Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
2. Fungsi afektif Dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar. Gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap siswa.
3. Fungsi kognitif. Terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
4. Fungsi kompensatoris. Media pembelajaran berfungsi untuk mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi pelajaran yang disajikan dengan teks atau disajikan secara verbal.

C. Multimedia Interaktif

Menurut Vaughan dalam jurnal (Inung Diah Kurniawati : 2018), terdapat tiga jenis multimedia, yaitu multimedia interaktif, multimedia hiperaktif, multimedia linear, dan multimedia. Sedangkan menurut Sigit (2008), multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu: multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia Interaktif merupakan suatu alat yang dilengkapi dengan alat kontrol yang dapat dioperasikan oleh penggunanya dalam memilih sesuatu yang

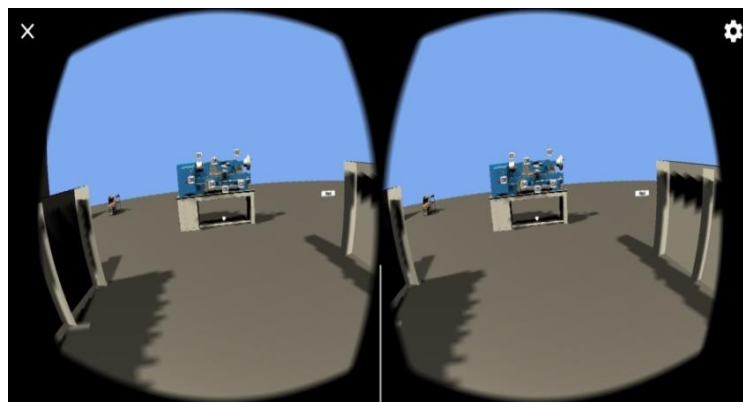
dikehendaki. Contoh Multimedia interaktif adalah: multimedia pembelajaran inter-aktif (pembelajaran berbasis multimedia interaktif), aplikasi game dan lain-lain.

D. *Virtual Reality*

a) *Pengertian*

Dalam jurnal Firman Setiawan Riyadi (2017) teknologi *virtual reality* yang lebih awal adalah Peta Bioskop Aspen, yang diciptakan oleh MIT pada tahun 1977. Programnya adalah suatu simulasi kasar tentang kota Aspen di Colorado, dimana para pemakai bisa mengembara dalam salah satu dari tiga gaya yaitu musim panas, musim dingin, dan poligon. Dua hal pertama tersebut telah didasarkan pada foto, karena para peneliti benar-benar memotret tiap-tiap pergerakan yang mungkin melalui pandangan jalan kota besar pada kedua musim tersebut, dan yang ketiga adalah suatu model dasar tiga dimensi (3D) kota besar. Akhir tahun 1980 istilah “*Virtual Reality*” telah dipopulerkan oleh Jaron Lanier, salah satu pelopor modern dari bidang tersebut. Lanier yang telah mendirikan perusahaan VPL Riset pada tahun 1985, telah mengembangkan dan membangun sistem “kacamata hitam dan sarung tangan” yang terkenal pada masa itu.

Virtual Reality merupakan teknologi yang memungkinkan seseorang melakukan suatu simulasi terhadap suatu objek nyata dengan menggunakan komputer yang mampu membangkitkan suasana tiga dimensi (3D) sehingga membuat pengguna seolah-olah terlibat secara fisik.



Gambar 1 Contoh *Virtual Reality* yang Sedang dikerjakan

b) Fungsi *Virtual Reality*

Sistem seperti ini biasanya dapat digunakan untuk perancang obat, arsitek, insinyur, pekerja medis, dan bahkan orang awam untuk melakukan aktivitas-aktivitas yang meniru dunia nyata. Lingkungan *virtual reality* pada umumnya menyajikan pengalaman visual, yang ditampilkan pada sebuah layar komputer atau melalui sebuah penampil stereoskopik, tapi beberapa simulasi mengikutsertakan tambahan informasi hasil penginderaan, seperti suara melalui speaker atau headphone. Contoh aplikasi *virtual reality* yang digunakan saat ini yaitu dalam bidang militer.

c) Kelebihan dan Kekurangan

Pemakaian teknologi *virtual reality* ini bisa lebih menghemat biaya dan waktu dibandingkan dengan cara konvensional. *Virtual reality* sendiri memiliki efek negatif yaitu Cybersickness. Cybersickness adalah gangguan yang sering dialami dalam penggunaan *virtual reality*. pengguna akan merasa ketegangan mata dan bahkan disertai rasa pusing. Tekadang pengguna secara psikologis masih terbawa pada suasana semu walaupun sebenarnya pengguna sudah kembali ke dunia nyata. Jadi, gangguan ini tidak boleh dianggap remeh karena pengguna biasanya susah kembali ke dunia nyata dan selalu terangan-angan dalam dunia semu.

d) Indikator *Virtual Reality*.

Yavid Jaya Pradana (2021) dalam penelitian mengenai Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Mesin Di Smk Negeri 1 Batipuh, membagi 5 indikator perancangan *augmented reality* :

- a. Tampilan media merupakan salah satu yang harus ada dalam pembuatan aplikasi, dengan adanya tampilan media menjadikan aplikasi tersebut menjadi menarik dalam aplikasi.
- b. Desain pembelajaran adalah praktik penyusunan media teknologi komunikasi dan isi untuk membantu agar dapat terjadi transfer pengetahuan secara efektif antara guru dan peserta didik.

- c. Software adalah data yang diprogram, disimpan, dan diformat secara digital dengan fungsi tertentu.
- d. Materi adalah bentuk bahan atau seperangkat substansi pembelajaran untuk membantu guru/instruktur dalam kegiatan belajar mengajar yang disusun secara sistematis dalam rangka memenuhi standar kompetensi yang ditetapkan
- e. Manfaat memudahkan dalam mengkomunikasikan maksud kegiatan belajar mengajar kepada siswa, sehingga siswa dapat melakukan perbuatan belajarnya secara lebih mandiri dan memudahkan guru memilih dan menyusun bahan ajar.

E. Smartphone Sebagai Media Pembelajaran interaktif

Murya dalam (Ni Kadek Ceryna Dewi : 2018) menyebutkan definisi android adalah kumpulan software open souch untuk berbagai perangkat mobile dan proyek yang sesuai open-souch berbasis Linux yang di pimpin oleh google.

Berikut versi – versi Android yang sudah dirilis:

1. Android 1.0 & 1.1: Astro (Alpha) & Bender (Beta)
2. Android 1.5: Cupcake
3. Android 1.6: Donut
4. Android 2.0 & 2.1: Éclair
5. Android 2.2: Froyo (Frozen Yughurt)
6. Android 2.3: Gingerbread
7. Android 3.0 & 3.2: Honeycomb
8. Android 4.0: Ice Cream Sandwich
9. Android 4.1 & 4.3: Jelly Bean
10. Android 4.4: KitKat
11. Android 5.0 & 5.1: Lollipop
12. Android 7.0 & 7.1: Nougat
13. Android 8.0 & 8.1: Oreo
14. Android 9.0: Pie

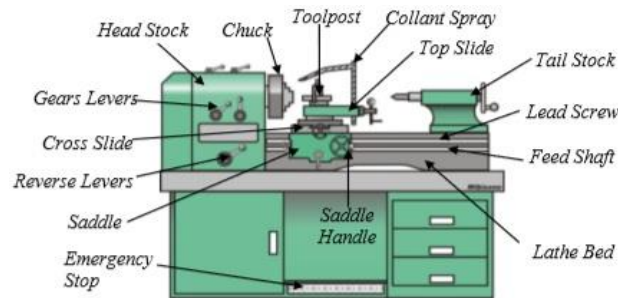
F. Mesin Bubut

Mengoperasikan mesin bubut dasar merupakan salah satu kompetensi yang diajarkan atau diberikan pada pelajaran menggunakan mesin untuk operasi dasar untuk mahasiswa jurusan teknik mesin.

Menurut Amstead dalam Jurnal (Angga Zeptiawan Sastal : 2018) Mesin bubut termasuk mesin perkakas dengan gerak utama berputar. Mesin ini berfungsi untuk menghilangkan sebagian bahan benda kerja, membentuk benda kerja dengan berputar dan pengirisan dilakukan oleh alat iris/potong yang diam. Pengambilan bagian material dengan proses pemakanan tatal (chip) menggunakan operasi pemotongan yang simultan atau berturutan sepanjang benda kerja atau membentuk coil/ulir. Bentuk akhir benda kerja bisa berupa: batangbatang silindris, konis, dan ulir. Pengirisan dapat dilakukan di luar atau di dalam benda kerja.

Sedangkan pengertian menurut Krar (1985: 170) adalah mesin yang memiliki fungsi utama untuk membentuk benda kerja menjadi silindris dengan memutar benda kerja pada pencekam sambil alat potong menyayat benda kerja yang berputar tersebut. Mesin bubut konvesional telah mengalami perkembangan,. Perkembangan terbaru mesin bubut disebut numerically controlled lathe yang dikontrol numerik secara otomatis. Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa mesin bubut konvesional adalah mesin yang digunakan untuk memproduksi benda – benda silindris dengan cara mencekamnya pada spindle kemudian benda kerja diputar dan digunakan alat potong untuk menyayat benda kerja tersebut yang dioperasikan secara manual oleh operatornya dan bukan dengan numerik otomatis.

Bagian – bagian utama mesin bubut pada setiap mesin bubut adalah sama hanya saja bentuk dan letaknya yang berbeda. Secara umum bagian bagian mesin bubut konvesional adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Bagian – bagian mesin bubut

G. Teknologi Pemesinan

Mata kuliah Teknologi Pemesinan merupakan mata kuliah bidang keahlian wajib yang harus diambil oleh mahasiswa dalam menjalani program pendidikan di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNP. Teknologi Pemesinan terdiri dari 3 SKS yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan keterampilan dalam mengasah alat-alat potong dengan mesin gerinda, mengoperasikan mesin-mesin perkakas konvensional, seperti mesin bubut, mesin sekrup, mesin bor dan mesin frais untuk membuat berbagai benda –benda non-rakitan. Untuk memudahkan selama proses belajar berlangsung, mahasiswa juga dihadapkan dengan petunjuk kerja mesin perkakas dan buku diklat yang relevan. Adanya mata kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat mengetahui apa saja ilmu pengetahuan maupun praktek di bidang pemesinan.

Teknologi pemesinan mempelajari tentang alat-alat potong menggunakan mesin gerinda. Mata kuliah ini juga mempelajari tentang mesinmesin konvensional diantaranya mesin bubut, mesin sekrup, mesin bor dan mesin frais, dimana hal ini juga berkaitan dengan pengenalan masing-masing mesin konvensional dan cara mengoperasikan mesin tersebut. Salah satu materi yang akan menjadi pokok bahasan penelitian penulis adalah mesin bubut. Mesin bubut adalah mesin perkakas yang memiliki prinsip kerja menghilangkan bagian tertentu dari sebuah objek atau benda kerja untuk menghasilkan bentuk tertentu dengan cara diputar.

Prinsip kerja pada mesin bubut adalah proses penghilangan bagian dari benda kerja untuk memperoleh bentuk tertentu. Benda kerja dicekam menggunakan alat pengekam (chuck) yang terpasang pada spindle kemudian

bergerak memutarakan benda kerja dengan kecepatan sesuai perhitungan dan benda kerja disayat menggunakan alat potong yang disebut dengan pahat bubut. Mesin bubut digunakan dalam proses pemesinan untuk membubut muka/facing, rata lurus/bertingkat, tirus, alur, ulir, bentuk, mengebor, memperbesar lubang, mengkartel, memotong dan lain-lain.

H. Metode R&D dan Proses Pengembangan Plomp

Menurut Sugiyono dalam Jurnal (Sri Haryati : 2012) berpendapat bahwa, metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan (digunakan metode survey atau kualitatif) dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keektifan produk tersebut (digunakan metode eksperimen).

Seal dan Richey (1994) mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai suatu pengkajian sistematis terhadap pendesaian, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan evektifitas. Plomp (1999) menambahkan kriteria “dapat menunjukkan nilai tambah” selain ketiga kriteria tersebut.

Van den Akker dan Plomp (1993) mendeskripsikan penelitian pengembangan berdasarkan dua tujuan yakni:

- a. Pengembangan Prototype produk
- b. Perumusan saran – saran metodologis untuk pendesainan dan evaluasi Prototype produk tersebut.

Richey dan Nelson (1996) membedakan penelitian pengembangan atas dua tipe sebagai berikut.

- a. Tipe pertama difokuskan pada pendesainan dan evaluasi atas produk atau program tertentu dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran tentang proses pengembangan serta mempelajari kondisi yang mendukung bagi implementasi program tersebut.

- b. Tipe kedua dipusatkan pada pengkajian terhadap program pengembangan yang di lakukan sebelumnya. Tujuan tipe kedua ini adalah untuk memperoleh gambaran tentang prosedur pendesainan dan evaluasi yang efektif.

Berdasarkan pendapat – pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk – produk yang digunakan dalam pendidikan.

Karakteristik penelitian R&D dalam bidang pendidikan menurut Borg dan Gall (1989) menjelaskan bahwa ada empat ciri utama di dalam penelitian R&D, yaitu:

- a. *Studying reserch findings pertinent to the product to be develop.*

Artinya, melakukan studi atau penelitian awal (pendahuluan) guna mencari temuan – temuan penelitian yang berhubungan dengan produk yang hendak di kembangkan.

- b. *Developing the product base on this findings.*

Artinya, mengembangkan produk berdasarkan pada hasil temuan penelitian awal (pendahuluan) itu.

- c. *Field testing it in the setting where it will be used eventually.*

Artinya, dilakukan pengujian lapangan dalam setting atau situasi nyata mungkin dimana produk tersebut nantinya akan dipakai

- d. *Revising it to correct the deficiencies found in the field-testing stage.*

Artinya, melakukan revisi guna memperbaiki kelemahan – kelemahan yang di temukan pada tahap – tahap pengujian lapangan.

Demikian pula menurut Wayan (2009) ada empat karakteristik penelitian pengembangan, yaitu:

- a. Masalah yang ingin dipecahkan adalah masalah nyata yang berkaitan dengan upaya inovatif atau penerapan teknologi dalam pembelajaran

sebagai pertanggungjawaban profesional dan komitmennya terhadap pemerolehan kualitas pembelajaran.

- b. Pengembangan model, pendekatan, dan metode pembelajaran serta media belajar yang menjunjung keefektifan pencapaian kompetensi siswa.
- c. Proses pengembangan produk, validasi yang dilakukan melalui uji ahli, dan uji coba lapangan secara terbatas perlu dilakukan sehingga produk yang dihasilkan bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.
- d. Proses pengembangan model, pendekatan, modul, metode, dan media pembelajaran perlu didokumentasikan secara rapi dan dilaporkan secara sistematis sesuai dengan kaidah penelitian yang mencerminkan originalitas.

Proses pengembangan model Plomb. Rochmad (2012) menyatakan bahwa model Plomp dipandang lebih luwes dan fleksibel dibandingkan model 4-D karena setiap langkahnya memuat kegiatan pengembangan yang dapat disesuaikan dengan karakteristik penelitian.

Pengembangan model plomp terdiri dari tahap investigasi awal (*preliminary research*), tahap pengembangan atau tahap pembuatan Prototype (*development or prototyping phase*), dan tahap penilaian (*assessment phase*). Tahap penilaian terdiri dari dua kriteria yaitu praktikalitas dan validitas.

- a. Tahap investigasi awal (*preliminary Research*).

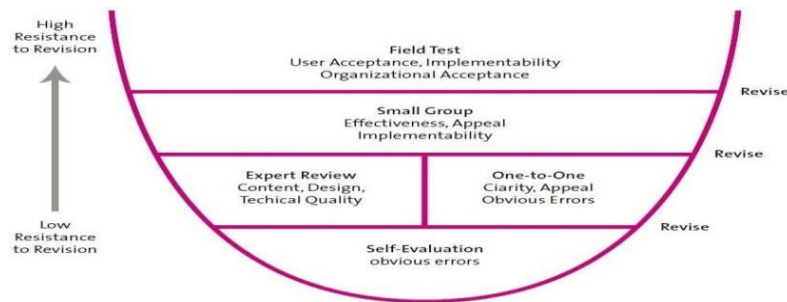
Tahap ini menganalisis kebutuhan atau masalah dan alternative pemecahan masalah beserta pengembangannya. Analisis kebutuhan atau masalah berdasarkan hasil tinjauan langsung ke lapangan, studi literatur, atau pendapat para ahli, sehingga dihasilkan cetak biru pemecahan masalah (Plomp dan Nieveen, 2013). Tujuan pada tahap ini sebagai berikut.

- 1) Mendapatkan informasi mengenai permasalahan yang ada dan kemungkinan alternatif solisinya.
- 2) Penentuan kerangka solusi tentratif.

- b. Tahap pengembangan atau tahap pembuatan Prototype (*Development or prototyping phase*).

Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan. Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan pemecahan masalah yang menyeluruh dan inovatif. Kegiatan pada tahap ini adalah penyusunan dan pewujudan rancangan pemecahan masalah baik seluruhnya maupun sebagian yang bersifat tentative. Evaluasi formatif merupakan evaluasi yang ditunjukkan untuk perbaikan dari kelemahan – kelemahan dalam sebuah desain pembelajaran. Tessmer dalam Plomp (2013: 28) mengungkapkan bahwa evaluasi formatif mempunyai beberapa lapisan yang meliputi *self evaluation*, *expert review*, *one to one*, *small group*, dan *field test*.

- 1) Evaluasi diri (*self evaluation*) dilakukan oleh peneliti dengan mengecek desain dari beberapa daftar *checklist* pada karakteristik yang penting dari komponen Prototype yang dikembangkan.
- 2) Peninjauan oleh pakar (*expert review*) memberikan penilaian dan saran – saran terhadap produk yang dikembangkan
- 3) Evaluasi satu – satu (*one to one*) pada peserta target yang representative. Peneliti beserta satu atau beberapa target kelompok yang representative Bersama – sama melakukan penilaian terhadap produk yang dikembangkan. Biasanya dilakukan secara *face to face*.
- 4) Kelompok kecil (*small group*) atau mikro evaluasi. Kelompok kecil dari pengguna target seperti peserta didik menggunakan bagian – bagian dari produk yang dikembangkan di luar pengaturannya secara normal. Disini kegiatan utama yang dilakukan evaluator adalah mengamati dan mewawancarai responden.
- 5) Uji lapangan (*field test*) atau uji coba (*try-out*). Beberapa pengguna dalam kelompok terbatas menggunakan produk pada kondisi yang sebenarnya. Jika evaluasi focus pada praktikalitas produk, maka kegiatan evaluasi yang dilakukan berupa observasi, wawancara, dan mengisi kuesioner. Jika evaluasi terfokus pada efektifitas dari produk, maka evaluator dapat meminta laporan pembelajaran atau memberikan sebuah tes. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 3 Lapisan Evaluasi Formatif (Sumber: Plomp, 2013)

c. Tahap penilaian (*assessment phase*).

Kegiatan pada tahap ini adalah pengevaluasian implementasi pemecahan masalah yang telah disusun untuk menarik kesimpulan mengenai perangkat yang dikembangkan.

I. Kajian Penelitian yang Relevan

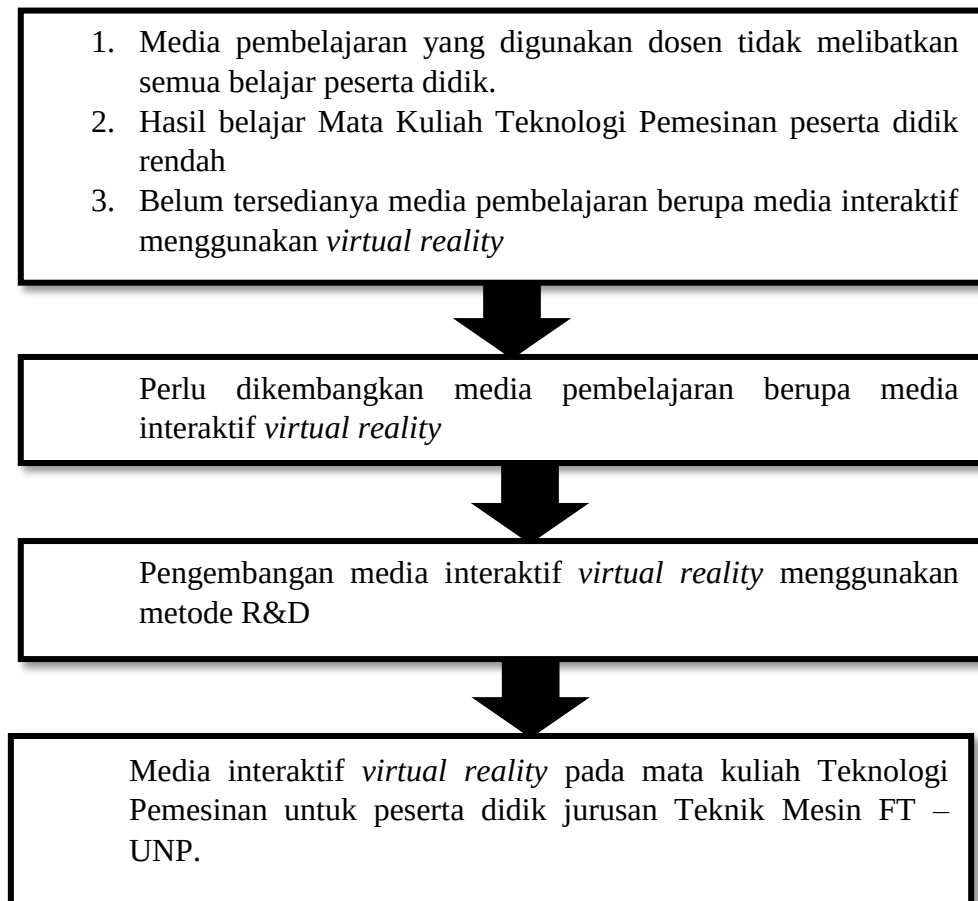
1. Penelitian oleh Yavid Jaya Pradana dengan judul “ PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF *AUGMENTED REALITY* PADA MATA PELAJARAN PEKERJAAN DASAR TEKNIK MESIN DI SMK NEGERI 1 BATIPUH ” Metode penelitian ini adalah penelitian R&D (Research and Development) dan menggunakan jenis pengembangan Plomp. Penelitian ini dilakukan di SMKN 1 Batipuh Pada tahun ajaran Juli – Desember 2020. Subjek penelitian ini adalah 34 orang peserta didik kelas X jurusan Teknik Pemesinan SMKN 1 Batipuh. Hasil validasi ahli media terhadap penggunaan aplikasi Augmented Reality pada Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Mesin menunjukkan nilai pencapaian sebesar 83% yang menunjukkan sudah valid. Hasil validasi ahli materi terhadap penggunaan aplikasi Augmented Reality menunjukkan nilai pencapaian sebesar 94% yang menunjukkan sangat valid. Hasil praktikalitas guru terhadap penggunaan aplikasi Augmented Reality pada mata pelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Mesin diperoleh nilai pencapaian 99% yang menunjukkan bahwa aplikasi Augmented Reality sudah sangat praktis.

2. Penelitian oleh Dzaki Dzulqa Arijal dengan judul “pengembangan aplikasi berbasis android sebagai media pembelajaran alternative mata pelajaran teknik pemesinan frais kompetensi dasar pembuatan roda gigi lurus di SMK Negeri 2 Solok“. Hasil dari penelitian ini adalah kelayakan aplikasi Pemesinan Frais pada materi frais Kompetensi Dasar Pembuatan Roda Gigi Lurus berdasarkan penilaian oleh Praktisi Pembelajaran keseluruhan aspek mendapatkan nilai 60,00 dengan nilai rata-rata 3,52 sehingga masuk kedalam kategori sangat baik dengan persentase 88% masuk kedalam kategori sangat layak untuk di jadikan sebagai media pembelajaran alternatif.
3. Penelitian oleh Yurika Putri dengan Judul “Persepsi Mahasiswa Terhadap Penggunaan *Augmented Reality* Dalam Mata Kuliah Teknologi Pemesinan di Jurusan Teknik Mesin FT-UNP” Hasil dari penelitian ini adalah Penelitian ini tergolong pada jenis penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan mendeskripsikan sesuai fakta dan sifat dari populasi tertentu. Populasi pada penelitian ini berjumlah 80 mahasiswa Jurusan Teknik Mesin FT-UNP dan sampel penelitian sebanyak 44 mahasiswa menggunakan teknik random sampling. Berdasarkan basil analisa data, dapat disimpulkan Persepsi Mahasiswa Terhadap Penggunaan *Augmented Reality* dalam Matakuliah Teknologi Pemesinan di Jurusan Teknik Mesin FT- UNP dinilai Baik, walaupun memiliki tingkat pencapaian yang tidak berbeda jauh diantara tiap indikator dilihat berdasarkan lima indikator diantaranya yaitu tampilan media, desain pembelajaran, software, materi dan manfaat. Hasil penelitian yang dilakukan pada 44 siswa diperoleh nilai pencapaian responden sebesar 88.82%. Maka basil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Augmented Reality* dalam proses pembelajaran khususnya Matakuliah Teknologi Pemesinan tergolong kepada kategori Baik.
4. Jurnal Yandi Eko Testiono dengan Judul “Pembuatan Aplikasi *Creative Advertisement* Pesantren Ibnunnafis Menggunakan *Virtual Reality* Berbasis Android “ Hasil Penelitian ini Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun Aplikasi creative advertisement Pesantren

Ibunnafis menggunakan virtual reality berbasis android dalam bentuk file ibnunnafis.apk yang mempunyai ukuran file sebesar 6.59 MB(Megabyte), dan telah diimplementasikan ke dalam handphone berbasis android.

J. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 4. Kerangka Konseptual Media Interaktif *Virtual Reality* Tentang Mata Kuliah Teknologi Pemesinan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan aplikasi *Virtual Reality* berdasarkan penilaian oleh ahli media sudah valid. Hal ini dapat diketahui berdasarkan penilaian yang diberikan oleh validator ahli media sebesar 95,29% yang menyatakan bahwa aplikasi *Virtual Reality* sudah valid untuk digunakan. Dan penggunaan aplikasi *Virtual Reality* berdasarkan penilaian oleh ahli materi sudah sangat valid. Hal ini dapat diketahui berdasarkan penelitian yang diberikan oleh validator ahli materi sebesar 83,5% yang menyatakan bahwa aplikasi *Virtual Reality* sudah valid.
2. Penggunaan aplikasi *Virtual Reality* berdasarkan penilaian dari praktisi pembelajaran sudah sangat praktis. Hal ini dapat diketahui berdasarkan penilaian yang diberikan oleh Salah Satu Dosen Teknologi Pemesinan di Jurusan Teknik Mesin FT UNP sebesar 80% yang menyatakan bahwa aplikasi *Virtual Reality* sudah praktis.
3. Penggunaan aplikasi *Virtual Reality* berdasarkan penilaian dari responden sudah sangat efektif. Hal ini dapat diketahui berdasarkan penilaian yang diberikan oleh mahasiswa sebesar 84,93% yang menyatakan bahwa aplikasi *Virtual Reality* sudah efektif.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

1. Diharapkan agar mendapat perhatian lebih dari pihak kampus, maupun mahasiswa untuk meningkat mutu pembelajaran.

2. Mahasiswa harus lebih mempersiapkan diri untuk kemajuan proses pembelajaran agar proses pembelajaran lebih efektif.
3. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *Virtual Reality* agar mendapatkan hasil yang maksimal.
4. Aplikasi tersebut dikembangkan kembali dimana aplikasi tersebut selain mengenalkan komponen mesin bubut tersebut tapi bisa menggunakan mesin bubut tersebut.
5. Aplikasi tersebut cukup baik dimana para mahasiswa sangat senang menggunakan aplikasi tersebut dimana mereka selain belajar apa saja komponen dari mesin bubut mahasiswa juga bisa bermain dan dengan adanya media pembelajaran dan juga membantu dosen dalam proses pengajaran teori dan menjadikan proses pembelajaran teori lebih menyenangkan.
6. Mahasiswa berharap aplikasi ini bisa digunakan di mata kuliah serupa sehingga pembelajaran daring bisa berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Angga Zeptiawan Sastal. 2018. Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Perubahan Temperatur Pahat Dan Keausan Pahat Bubut Pada Proses Pembubutan Baja Karbon Sedang. *ENTHALPY-Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*. Kendari. Vol. 3, No. 1. e-ISSN: 2502-8944.
- Aprida Pane. 2017. Belajar Dan Pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*. Vol. 03 No. 2. e-ISSN : 2460-2345, p-ISSN: 2442-6997.
- Arsyad, Azhar. 2006. Kurikulum yang Disempurnakan Pengembangan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Borg, W.R. and Gall, M.D. 1989. Educational Research: An Introduction, Fifth Edition. New York: Longman.
- Budi, S., & Syahrial. (2020). HUBUNGAN TINGKAT KREATIVITAS DENGAN HASIL BELAJAR MATA PELAJARAN GAMBAR TEKNIK RELATIONSHIP. *Vomek*, 2(2), 22–30.
- Dzaki Dzulqa Arijal. 2020. Pengembangan Aplikasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Alternative Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Frais Kompetensi Dasar Pembuatan Roda Gigi Lurus Di SMK Negeri 2 Solok. *Skripsi*. Padang : FT UNP.
- Firman Setiawan Riyadi. 2017. Aplikasi 3d Virtual Reality Sebagai Media Pengenalan Kampus Politeknik Negeri Indramayu Berbasis Mobile. *Jurnal Informatika dan Komputer (JIKO)*. Indramayu. Vol. 2, No. 2.
- Inung Diah Kurniawati. 2018. Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Journal of Computer and Information Technology*. Madiun. Vol.1, No. 2. E-ISSN: 2579-5317.

- Iqbal DN Quick Calvin. 2020. pengembangan multimedia interaktif menggunakan *macromedia flash* tentang materi las oksi-asetelin untuk peserta didik kelas XI SMK Negeri Sumbar jurusan teknik las. *Skripsi*. Padang : FT UNP.
- Ni Kadek Ceryna Dewi. 2018. Rancang Bangun Aplikasi Mobile Siska Berbasis Android. *Sintech Journal*. Vol. 1 No 2. p-ISSN 2598-7305 (Print), e-ISSN 2598-9642.
- Nizwardi Jalinus dan Ambiyar. (2016). Media dan Sumber Pembelajaran. Jakarta. Kencana.
- Plomp, Tj. 1994. Educational Design: Introduction. From Tjeerd Plomp (eds). Educational & Training System Design: Introduction. Design of Education and Training (in Dutch). Utrecht (the Netherlands): Lemma. Netherland. Faculty of Educational Science and Technology, University of Twente.
- Primawati. (2017). Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Metode Talking Stick Improved Student Learning Activities and Outcome. *Invotek*, 17(1), 73–80.
- Purwanto. (2012). Metodologi Penelitian Kuantitatif. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Rahim, B., Suparno, S., & Junil Adri, J. A. (2018). Validitas Modul Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Mata Kuliah Teori Teknik Fabrikasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 1(2), 31–38.
- Sri Haryati. 2012. Research And Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan. Vol. 37 No. 1.

- Steffi Adam. 2015. Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Bagi Siswa Kelas X Sma Ananda Batam. CBIS Journa. Batam. Batam. Volume 3 No 2. ISSN 2337-8794.
- Sunhaji, 2014. Konsep Manajemen Kelas Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran. *Jurnal Kependidikan*. Vol. II No. 2.
- Waskito, & Alkadra, M. (2016). KONTRIBUSI MINAT KERJA DAN PENGUASAAN MATA PELAJARAN PRODUKTIF TERHADAP KEBERHASILAN PRAKTEK KERJA INDUSTRI SISWA KELAS XII PROGRAM TEKNIK PEMESINAN DI SMK NEGERI 2 SOLOK. *Pendidikan Teknik Mesin*, 3345–3356.
- Yavid Jaya Pradana. 2020. Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Mesin Di SMK Negeri 1 Batipuh. *Skripsi*. Padang : FT UNP.
- Yurika Putri. (2020). Implementasi *Augmented Reality* Dalam Mata Kuliah Teknologi Pemesinan. *Vomek*, 2(4),26 – 32.