

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MEDIA
PEMBELAJARAN BERBASIS *FLIPACLIP* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH PESERTA DIDIK PADA
MATERI GEOMETRI RUANG**

Tesis

Oleh

**TATIK HANDAYANI
NPM 2123021005**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *FLIPACLIP* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI GEOMETRI RUANG

Oleh

TATIK HANDAYANI

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses dan produk pengembangan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* serta menguji keefektifan produk yang dikembangkan. Penelitian dan pengembangan mengacu kepada langkah-langkah model pengembangan 4D. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 5 Bandar Lampung kelas XII MIPA Semester genap tahun pelajaran 2022/2023. Rancangan penelitian yang digunakan dalam ujicoba produk penelitian adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*. Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data meliputi pedoman wawancara, lembar observasi, lembar angket dan tes. Analisis yang digunakan adalah analisis peningkatan kemampuan pemecahan masalah, analisis perbedaan kemampuan pemecahan masalah (uji Normalitas, Uji Homogentitas dan Uji-t), dan analisis kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *FlipaClip* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah layak, praktis dan efektif berdasarkan hasil penilaian validator dan pembelajaran menggunakan produk hasil pengembangan efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa serta produk dinilai sangat menarik berdasarkan penilaian guru dan tanggapan peserta didik.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *FlipaClip*, Kemampuan Pemecahan Masalah.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF FLIPA CLIP-BASED LEARNING MEDIA TO IMPROVE PROBLEM SOLVING ABILITY IN SPACE GEOMETRY MATERIALS

By

TATIK HANDAYANI

This study aims to describe the process and product of FlipaClip-based learning media development and to test the effectiveness of the product being developed. Research and development refers to the steps of the 4D development model. The research was conducted at SMA Negeri 5 Bandar Lampung class XII MIPA even semester of the 2022/2023 academic year. The research design used in the research product trial was the Pretest-Posttest Control Group Design. The instruments used to obtain data include interview guides, observation sheets, questionnaires and tests. The analysis used is an analysis of increasing problem-solving abilities, analysis of differences in problem-solving abilities (Normality test, homogeneity test and t-test), and analysis of students' problem-solving abilities. The results showed that FlipaClip-based learning media for improving problem-solving abilities was feasible, practical and effective based on the results of the validator's assessment and learning using the resulting product development effectively increased students' problem-solving abilities and the product was considered very interesting based on the teacher's assessment and students' responses.

Keywords: Learning Media, FlipaClip, Problem Solving Ability.

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MEDIA
PEMBELAJARAN BERBASIS *FLIPACLIP* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH PESERTA DIDIK PADA
MATERI GEOMETRI RUANG**

Oleh

Tatik Handayani

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN

Pada

Program Studi Magister Pendidikan Matematika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS FLIPACLIP UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI GEOMETRI RUANG**

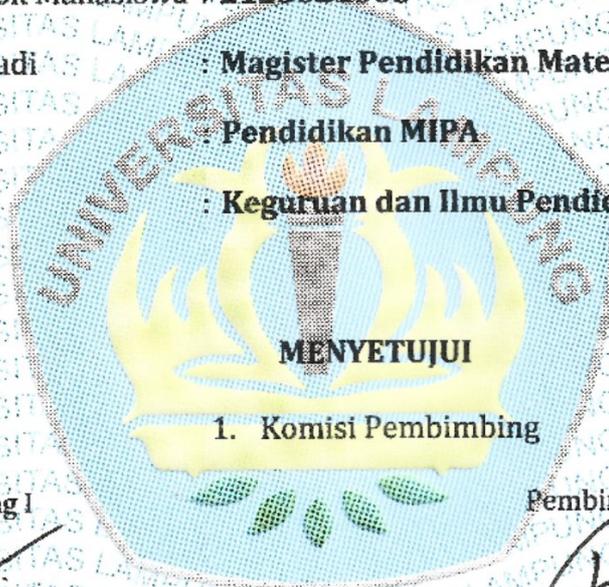
Nama Mahasiswa : **Tatik Handayani**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2123021005**

Program Studi : **Magister Pendidikan Matematika**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.
NIP 19690914 199403 1 002

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

2. Mengetahui,

Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Matematika

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

Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.
NIP 19690914 199403 1 002

MENGESAHKAN

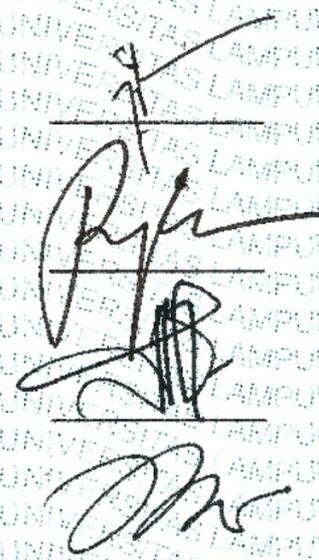
1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.

Sekretaris : Dr. Rangga Firdaus, M.Kom.

Anggota : 1. Dr. Nurhanurawati, M.Pd.

2. Prof. Dr. Syarifuddin Dahlan, M.Pd.

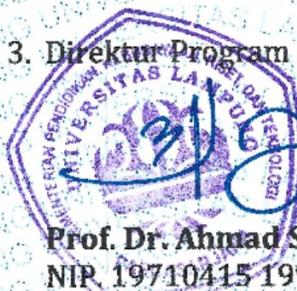


Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP. 19651230 199111 1 001

3. Direktur Program Pascasarjana



Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir, M.T.
NIP. 19710415 199803 1 005

4. Tanggal Lulus Ujian Tesis: 11 Januari 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul “Pengembangan Pembelajaran Menggunakan Media Pembelajaran Berbasis *Flipaclip* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada materi Geometri Ruang” adalah karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hal intelektual atas karya ilmiah diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya, saya bersedia dan sanggup di tuntutan sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 11 Januari 2023
Yang Menyatakan



Tatik Handayani
NPM. 22123021005

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gunung Batin pada tanggal 19 September 1987. Penulis merupakan anak Pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Mujiono dan Ibu Mugiati. Penulis memiliki dua orang adik bernama Ernawati dan Kristina Aprilianti. Penulis telah menikah dengan Linus Gema John Pratama dan dikaruniai 2 orang putra bernama Yohanes Baptista Aldric Ivan dan Matias Elkana Tristan Aditya.

Penulis telah menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri Ngestikarya yang saat ini menjadi SD Negeri Karya Basuki pada tahun 1999, pendidikan menengah pertama di SLTP Negeri 3 jabung yang saat ini menjadi SMP Negeri 1 Waway Karya pada tahun 2002, pendidikan menengah atas di SMA Negeri 5 Bandar Lampung pada tahun 2005. Penulis melanjutkan kuliah sarjana pada tahun 2008 di STKIP PGRI Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2012 dan penulis melanjutkan pendidikan pascasarjana pada program magister pendidikan matematika di Universitas Lampung pada tahun 2021.

Kegiatan dan kemahasiswaan yang penulis pernah ikuti meliputi: (1) Anggota Paduan Suara STKIP PGRI Bandar Lampung tahun 2008 sampai 2011, (2) Pelatih/ Pembina Olimpiade dan LCC SMA tahun 2015 sampai tahun 2018. Sedangkan riwayat pekerjaan meliputi: (1) Staf Tata Usaha SMAN 1 Waway Karya tahun 2005 sampai 2009, (2) Pengajar matematika SMAN 1 waway Karya 2007-2009, (3) Pengajar Matematika di SMK YPI Tanjung Bintang tahun 2009-2012, (4) Pengajar matematika di SMAS Pangudi Luhur Bandar Lampung tahun 2011 sampai tahun 2019, (5) Pengajar SD Sejahtera Way Kandis tahun 2018-2022, (6) Pengajar privat dan les di Bandar Lampung dari tahun 2008 sampai sekarang, (7) Kepala Divisi Akademik bimbel Abdinegara.id Lampung tahun 2019 sampai dengan sekarang, (8) Pengajar psikotes, Tes karakteristik Pribadi (TKP), Penguatan Mental dan kepribadian (PMK) dan matematika bimbel Abdinegara.id (9) Pemateri psikotes dan matematika e-course Casisonline.id.

MOTTO

“Harapan-harapan besar akan menciptakan orang-orang
besar.”

(Tatik Handayani)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini sebagai cinta kasihku kepada:

Bapak Mujiono dan Ibu Mugiati

Suamiku Linus Gema John Pratama

Anak-anakku Yohanes Baptista Aldric Ivan dan Matias Elkana Tristan Aditya dan Adik-adikku yang selalu menjadi sumber semangatku untuk terus berjuang meraih kesuksesan.

Seluruh keluarga besar Magister Pendidikan Matematika 2021 yang telah Mendoakan dan Mendukung.

Para pendidik yang telah mengucurkan banyak ilmu dengan penuh kesabaran.

Almamater Universitas Lampung tercinta

SANWACANA

Salam Sejahtera,

Puji Tuhan, syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan tesis ini dapat diselesaikan. Tuhan senantiasa menyertai setiap langkah dan usaha yang telah penulis lalui.

Penyusunan tesis ini disadari sepenuhnya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus ikhlas kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing I dan sebagai Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan sumbangan pemikiran, perhatian, kritik, saran, memotivasi dan semangat selama penyusunan tesis sehingga terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Dr. Rangga Firdaus, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan sumbangan pemikiran, kritik, saran, motivasi, dan semangat selama penyusunan tesis sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Penguji I sekaligus sebagai validator ahli yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun kepada penulis sehingga tesis ini selesai dan menjadi lebih baik.

4. Bapak Prof. Dr. Syarifuddin Dahlan, M.Pd., selaku Penguji 2 yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun kepada penulis sehingga tesis ini selesai dan menjadi lebih baik.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan bekal ilmu.
6. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku ketua jurusan pendidikan MIPA yang telah memberikan bantuan kepada penulis dan menyelesaikan tesis.
7. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Bapak Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung, beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan perhatian dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis.
9. Bapak Dr. Joko Sutrisno AB., M.Pd., selaku validator ahli yang telah memberikan penilaian, kritik, saran, serta kemudahan dalam menyelesaikan tesis ini.
10. Bapak Dodi Afriansyah, S.Kom.,M.Ti., selaku validator ahli yang telah memberikan penilaian, kritik, saran, serta kemudahan dalam menyelesaikan tesis ini.
11. Ibu Husnul Khotimah, M.Pd., guru matematika SMA Negeri 5 Bandar Lampung selaku guru pamong yang telah banyak membantu dan memudahkan proses penelitian.

12. Ibu Hayati Nufus, M.Pd., selaku Kepala SMA Negeri 5 Bandar Lampung beserta wakil, staf, dan karyawan yang telah memberikan kemudahan selama penelitian.
13. Siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 5 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2022/2023, atas perhatian dan kerjasama yang telah terjalin.
14. Teman-teman terbaikku angkatan 2021 Magister Pendidikan Matematika.
15. Almamater Universitas Lampung tercinta yang telah mendewasakanku.
16. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Semoga dengan kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Tuhan YME, semoga tesis ini bermanfaat.

Bandar Lampung, 11 Januari 2023
Penulis

Tatik Handayani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Media Pembelajaran.....	6
2.2 Aplikasi <i>FlipaClip</i>	9
2.3 Kemampuan Pemecahan Masalah	14
2.4 Materi Geometri Ruang.....	17
2.5 Kaitan Media Pembelajaran dengan Kemampuan Pemecahan Masalah	18
2.6 Hubungan Antara Materi Geometri dengan Media Pembelajaran	20
2.7 Desain Media Pembelajaran Berbasis <i>FlipaClip</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Geometri Ruang	24
2.8 Efektifitas Pembelajaran	26
2.9 Definisi Operasional	26
2.10 Kerangka Pikir	27
2.11 Hipotesis	30
III. METODE PENELITIAN	31
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Desain Penelitian	31
3.3 Prosedur Pengembangan	34
3.4 Lokasi dan Subjek Penelitian	40
3.5 Teknik Pengumpulan Data	40
3.6 Instrumen Penelitian	42
3.7 Analisis Analisis Data	47

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	55
4.1 Hasil Pengembangan	55
4.2 Pembahasan	74
V. SIMPULAN DAN SARAN	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	86

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Nilai Ulangan Harian Matematika Kelas XII MIPA SMAN 5 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2021/2022	2
3.1 Rancangan Penelitian	39
3.2 Kriteria Reliabilitas.....	44
3.3 Kriteria ITK	45
3.4 Kriteria IDP	46
3.5 Kriteria Kelayakan dan Kepraktisan	47
3.6 Kriteria Efektivitas Rerata Peningkatan (<i>Indeks Gain</i>)	48
3.7 Kriteria Kemampuan Siswa	54
4.1 Hasil validasi Ahli Materi	59
4.2 Hasil validasi Ahli Media	60
4.3 Hasil validasi Ahli Bahasa	61
4.4 Hasil Analisis Uji Validitas Instrumen Tes	63
4.5 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes	63
4.6 Hasil Analisis Daya Pembeda Tes Instrumen	64
4.7 Hasil Rekap <i>Pretest</i> Dan <i>Postests</i>	66
4.8 Hasil Output Uji Normalitas	67
4.9 Hasil Output Uji Homogenitas	67
4.10 Hasil Output Uji Independen Sampel Test	68
4.11 Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Desain Media Pembelajaran Berbasis <i>FlipaClip</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Geometri Ruang	24
3.1 Prosedur Pengembangan	33
4.1 Diagram batang Uji Validasi Ahli Materi	59
4.2 Diagram batang Uji Validasi Ahli Media	60
4.3 Diagram batang Uji Validasi Ahli Bahasa	61
4.4 Jawaban Siswa Soal Nomor 1	69
4.5 Jawaban Siswa Soal Nomor 2	70
4.6 Jawaban Siswa Soal Nomor 3	71
4.7 Jawaban Siswa Soal Nomor 4	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Lampiran Awal Penelitian	
A.1 Pedoman Wawancara	88
A.2 Lembar Validasi	93
A.3 Angket Respon Siswa dan Guru	104
A.4 Intrumen Kemampuan Pemecahan Masalah	108
B. Lampiran Hasil Produk	
B.1 Hasil Kajian Studi Pustaka Beberapa Literatur Yang Dikaji Sebagai Penunjang Untuk Tujuan Penelitian	112
B.2 Hasil Angket Kebutuhan Pendidik Dan Siswa	113
B.3 Hasil Wawancara Pendidikan dan Siswa	116
B.4 Hasil Analisis Kompetensi Dasar	117
B.5 Sumber-sumber Buku, Link Web Dan Link Youtube	121
B.6 Hasil Rancangan Desain Draf Awal	122
B.7 Hasil Desain Produk	138
B.8 Hasil Perencanaan Alat Evaluasi	139
B.9 Hasil Uji Validasi Materi	146
B.10 Hasil Uji Validasi Media	148
B.11 Hasil Uji Validasi Bahasa	150
B.12 Hasil Uji Kualitatif Instrumen Tes	151
B.13 Hasil Uji Kuantitatif Instrumen Tes	152
B.14 Hasil Uji Praktisi Guru	163
B.15 Hasil Tanggapan Siswa Kelompok Kecil	164
B.16 Hasil Pretets dan Postets (Indeks Gain)	166
B.17 Hasil Analisis Uji Normalitas	173
B.18 Hasil Analisis Uji Homogenitas	178
B.19 Hasil Analisis Uji t	181
B.20 Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa	184
B.21 Hasil Tanggapan Siswa Kelompok Besar	189
C. Lampiran Dokumen Penelitian	
C.1 Surat dan Hasil Validasi Ahli (Dosen Pertama)	191
C.2 Surat dan Hasil Validasi Ahli (Dosen Kedua)	203
C.3 Surat dan Hasil Validasi Ahli (Dosen Ketiga)	215
C.4 Surat Izin Penelitian	228
C.5 Hasil Tanggapan Guru	229
C.6 Hasil Tanggapan Siswa	230

C.7 Dokumentasi Foto Peneliti	231
C.8 Surat Balasan Penelitian	234

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kemajuan suatu negara dapat dikaitkan dengan kondisi pendidikan negara tersebut. Hal demikian ini dikarenakan semakin berkembangnya pendidikan, maka akan semakin besar maju pula Negara. Selaras dengan perkembangan zaman, IPTEK juga mengalami sejumlah perkembangan signifikan. Perkembangan ini semakin canggih yang mana baik secara langsung ataupun tidak langsung mampu memberikan sejumlah pengaruh signifikan terhadap aspek-aspek didalam kehidupan khususnya manusia. Adapun aspek yang perlu mendapatkan pengaruh tersebut yaitu aspek pendidikan. Dengan pendidikan, maka seorang individu mampu mengubah pola pikirnya. Pembelajaran tersebut dijalankan oleh para pendidik yang diharapkan mampu memaksimalkan pengetahuan dalam diri peserta didik agar lebih terampil dalam mengembangkan pemikiran. Adapun jenis pembelajaran yang dapat digunakan yaitu matematika.

Matematika merupakan konsentrasi ilmu yang berjalan secara terstruktur dan memuat berbagai konsep yang berkenaan antara satu dengan yang lain. Adapun tujuan pembelajaran ini dijelaskan didalam Permendikbud No 58 Tahun 2014, dimana supaya siswa mempunyai kemampuan dalam mendeskripsikan tingkat keterkaitan dari masing-masing konsep serta dapat mengaplikasikannya dengan setepat mungkin dalam rangka menuntaskan permasalahan. (O'Connell, 2019) menyatakan bahwa dengan pemahaman konsep, sehingga siswa menjadi lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan, dimana mereka dibekali dengan sejumlah pemahaman mengenai konsep yang sebelumnya mereka pelajari. Merujuk pada penjabaran diatas, maka kemudian dijelaskan bahwa tujuan

pembelajaran matematika yang sepatutnya dicapai dengan sebaik mungkin dalam rangka penyelesaian masalah sebagaimana yang termuat dalam hasil pendahuluan yaitu di SMA Negeri 5 Bandar Lampung dengan jumlah sampel sebanyak 50 siswa yang berasal dari kelas XII MIPA 5 dan XII MIPA 6. Pada tabel dibawah ini disajikan hasil persentase keberhasilan siswa yang dinyatakan tuntas yang belum signifikan:

Tabel 1 .1 Nilai Ulangan Harian Matematika Siswa Kelas XII MIPA SMAN 5 Bandar Lampung 2021/ 2022

No	(N)	Kategori	Jumlah	%
1	$74 \leq N \leq 100$	Tuntas	15	30
2	$0 \leq N < 74$	belum tuntas	35	70
Jumlah			50	100

Merujuk pada data dari tabel diatas, diketahui bahwa nilai pada pelajaran Matematika khususnya bagi siswa kelas XII MIPA 5 dan kelas XII MIPA 6 SMA Negeri 5 Bandar Lampung periode 2021/ 2022 dapat dikategorikan rendah dan kurang. Hal tersebut diketahui dari jumlah sampel penelitian, yang mana dari 50 sampel hanya terdapat 30% siswa yang mampu mencapai KKM sebesar ≥ 74 . Sehingga 70% siswa yang lainnya belum mampu mencapai ketuntasan. Kondisi demikian ini berada jauh dari harapan sekolah agar siswa mencapai ketuntasan minimal 75%. Disamping itu, guru matematika menjelaskan dalam hasil wawancara, dimana materi yang disebut sulit adalah materi yang berkaitan dengan dimensi tiga.

Geometri ruang merupakan materi matematika dengan cakupan yang relatif luas. Adapun sub materi geometri yang diperuntukan kepada siswa SMA yaitu dimensi tiga. Geometri sebagai bidang pembelajaran material yang keberadaannya begitu sulit diserap (Arisetyawan & Fauzi, 2020). Diketahui bahwa materi ini berkaitan dengan benda tiga dimensi yang bersifat abstrak sehingga memerlukan kemampuan secara spasial yang baik. Oleh sebab itu, sejumlah peserta didik kerap menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan materi ini. (Rohmi, 2020) menjelaskan sejumlah kesulitan yang dialami oleh sejumlah siswa, diantaranya: mereka kesulitan ketika membayangkan kedudukan garis, titik maupun bidang

yang berada pada bangun dimensi tiga yang dideskripsikan pada bidang datar. Selanjutnya, mereka juga kesulitan untuk menafsirkan soal yang diberikan menjadi gambar bangunan tiga dimensi dan menjelaskan sejumlah langkah yang seharusnya dilalui untuk mengerjakan soal tersebut. Dalam hal ini, peneliti memberikan beberapa pertanyaan tentang pendapat siswa mengenai materi matematika yang belum mereka pahami. Dari hasil kegiatan wawancara bersama siswa diketahui bahwasannya pembelajaran matematika khususnya materi dimensi tiga dianggap sulit untuk dipelajari. Berbagai faktor yang mengakibatkan hal tersebut yakni kurangnya minat siswa dalam pembelajaran matematika, selanjutnya kurangnya kesiapan guru dalam mengolah serta menyiapkan materi dengan berbantuan media ajar yang menarik serta tepat. Sejauh ini guru hanya menggunakan media secara manual ataupun dengan memberikan PPT dan kerangka (Ardila,2017).

Media adalah sumber pembelajaran sehingga secara luas hal ini dapat didefinisikan sebagai benda, manusia maupun kejadian yang memungkinkan para siswa untuk menghasilkan baik pengetahuan ataupun keterampilan. Media sebagai indikator bantu yang berwujud apapun yang kemudian dijadikan sebagai distributor informasi dengan harapan mampu mencapai tujuan. (Arsyad, 2017) mendefinisikan bahwa media sebagai keseluruhan bentuk perantara yang diaplikasikan oleh manusia untuk mendistribusikan ide sehingga hal tersebut sampai kepada penerimanya. Pengaplikasian media secara tepat mampu menjelaskan informasi ataupun pesan yang dibawa oleh penyampainya, selanjutnya dapat diterima secara jelas. Berikutnya, (Nasution, 2017) menambahkan bahwa media pembelajaran memberikan sejumlah manfaat kepada siswa. Hal demikian ini mampu memaksimalkan wawasan serta menghadirkan semangat tinggi dalam belajar. Keberadaan media dapat menggantikan sebagian tugas mendidik untuk menyajikan media, materi dengan berbagai potensi unik yang mampu mengakomodir mereka dalam belajar. Oleh karena itu, sangatlah penting bagi pendidik agar selalau mengembangkan media dengan kreatif yang kemudian dapat menumbuhkan daya tarik untuk mengikuti pembelajaran khususnya matematika. Terdapat berbagai alternatif media, adapun yang dimaksud yaitu media video animasi. Jenis media ini disebut efektif untuk

diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar. Video animasi mampu memaksimalkan dimensi baru dalam ilmu matematika. Hal ini dikarenakan video animasi mampu menampilkan gambar yang bersuara maupun bergerak. Kemampuan video ini dapat menampilkan materi disebut efektif dalam mengakomodir pendidik ketika mendistribusikan materi baik bersifat mikro maupun dinamis.

Saat ini, terdapat berbagai jenis aplikasi yang berkaitan dengan media berbasis video animasi, diantaranya: *You Cut*, *Filmora* dan *Flipaclip*. *Flipaclip* merupakan jenis aplikasi yang memungkinkan untuk membuat animasi dengan mudah. Aplikasi ini memungkinkan penggunanya untuk membiasakan diri mereka menggunakan timeline animasi, metode dalam mengilustrasikan gerakan, bekerja sesuai timing maupun layer, serta cara mengubah proyek yang bersifat mentah lalu dikemas menjadi video animasi. Berbeda dengan aplikasi *Filmora*, *Flipaclip* dapat diakses secara gratis lalu dapat digunakan melalui *smartphone*. Merujuk pada penjabaran tersebut, sehingga menjadikan peneliti tertarik dalam mengembangkan media berbasis *Flipaclip* untuk memaksimalkan kemampuan memecahkan permasalahan dengan materi geometri ruang.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana tahapan pengembangan pembelajaran menggunakan media berbasis *FlipaClip* yang valid dan praktis untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi geometri ruang?
2. Apakah pembelajaran menggunakan media berbasis *FlipaClip* efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi geometri ruang di kelas XII MIPA SMAN 5 Bandar Lampung?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan tahapan pengembangan pembelajaran menggunakan media berbasis *FlipaClip* yang valid dan praktis dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi geometri ruang.

2. Menganalisis efektivitas pembelajaran penggunaan media pe berbasis *FlipaClip* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi geometri ruang di kelas XII MIPA SMAN 5 Bandar Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Secara teoritis, produk pembelajaran yang sedang dikembangkan diharapkan mampu memberikan sejumlah kontribusi dalam segi pemikiran untuk memaksimalkan pengetahuan mengenai konsep analisis baik teori maupun praktik pada pembelajaran matematika dengan materi geometri ruang.

2. Praktis

- a. Bagi guru

Produk hasil pengembangan ini dapat dijadikan sebagai sumber kajian dalam menggunakan variasi media berbasis *FlipaClip* untuk memaksimalkan kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan dengan materi geometri ruang. Hal demikian ini dikhususnya pada guru yang menghadapi kendala ketika meninjau hasil belajar siswanya.

- b. Bagi sekolah

Produk hasil pengembangan dapat memberikan gambaran alternatif terkait media pembelajaran yang berada dilingkungan SMA Negeri 5 Bandar Lampung guna menghadirkan sarana maupun prasarana pendukung dalam rangka mengembangkan media *FlipaClip* pada materi geometri ruang.

- c. Bagi penelitian berikutnya

Produk hasil pengembangan diharapkan mampu digunakan oleh penelitian lainnya sebagai sumber referensi serta kajian dengan bahasan yang sama.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran

Proses belajar mengajar merupakan suatu aktivitas yang terjalin antara pendidik dengan siswa yang bertujuan untuk dapat menggunakan keseluruhan aspek penting seperti media pembelajaran. Media berasal dari bahasa Latin yaitu *medius*. Kemudian, secara harfiah media adalah perantara. Disamping itu, dalam bahasa Arab, media berarti pengantar informasi yang bersumber dari pengirim kepada penerima. (Arsyad, 2017). Gerlach & Elly dalam (Arsyad, 2017) menjelaskan media secara garis besar diartikan sebagai manusia, kejadian ataupun materi yang dapat mengkonstruksikan keadaan sehingga menjadikan siswa mampu menentukan sikap. Dari definisi ini, guru, buku teks dan lingkup sekolah disebut media. Selanjutnya, (Daryanto, 2011) berpendapat bahwa media sebagai komponen dalam komunikasi yang berfungsi sebagai pembawa informasi dari seorang komunikator menuju seorang komunikan. Merujuk pada penjelasan diatas, dapat diperjelas bahwa media sebagai komponen yang dapat digunakan ketika mendistribusikan informasi sehingga penerima mampu merangsang pemikiran, perasaan, perhatian, minat serta perhatian siswa untuk mengikuti pembelajaran. Sementara itu, (Sanjaya, 2016) menyatakan bahwa media berlaku untuk berbagai jenis usaha, contohnya dalam menyampaikan informasi, media pengantar magnet di sektor teknik. Media digunakan pada digunakan pada bidang pendidikan sehingga dapat diistilahkan sebagai media pendidikan.

(Indriana, 2011) mengidentifikasi sebanyak Sembilan faktor kunci yang patut dipertimbangkan ketika memilih media. (Sadiman & dkk, 2018) menjelaskan bahwa proses pemilihan media dapat dilakukan dengan beberapa hal, yaitu: 1) mendemonstrasikan seperti di perkuliahan mengenai media, 2). Merasa akrab

dengan media yang disediakan, 3). Mendeskripsikan secara konkret, 4) media dapat berbuat lebih dari yang mampu mereka lakukan. Selanjutnya, pendapat lainnya menyatakan bahwa dalam memilih media sehingga harus memperhatikan berbagai kriteria, diantaranya: 1) kemampuan dalam menyajikan stimulus secara tepat, 2) kemampuan dalam merespon siswa secara tepat, 3) kemampuan dalam memberikan *feedback*, 4) pemilihan media utama serta media sekunder dalam merangkang informasi, dan 5) tingkat kesenangan (Arsyad, 2017).

(Arsyad, 2017) menyebutkan beberapa fungsi pokok dari media pembelajaran yaitu sebagai alat bantu dalam pembelajaran yang keberadaannya yang mampu memberikan pengaruh terhadap iklim, kondisi maupun lingkungan belajar yang diciptakan oleh guru. Sementara itu, Hamalik, 2001) menambahkan bahwa pengimplementasian media ini dibutuhkan mampu membangkitkan minat maupun keinginan, membangun motivasi serta menstimulus pembelajaran, serta memberikan berbagai pengaruh psikologis bagi siswa. Selanjutnya, (Sadiman, 2018) menjelaskan bahwa media pembelajaran digunakan sebagai: 1) menjelaskan informasi yang disajikan supaya tidak verbalitas, 2) mengatasi masalah yang berhubungan dengan keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, 3) pengaplikasian media pembelajaran secara tepat dan variatif yang mampu mengatasi sikap pasif siswa, 4) merangsang pembelajaran, 5) menyetarakan pengalaman, dan 6) menimbulkan persepsi serupa.

Selaras dengan perkembangan teknologi, sehingga menjadikan media pembelajaran mengalami sejumlah perkembangan melalui pemanfaatan teknologi itu sendiri. Berdasarkan teknologi yang ada, selanjutnya, (Arsyad, 2017) mengklasifikasikan media menjadi empat kelompok, antara lain: 1) media hasil teknologi cetak, 2) media hasil teknologi komputer, 3) media hasil teknologi audio-visual, 4) media hasil gabungan teknologi komputer dan cetak. Glasgow & Seels, (Arsyad, 2017) mengklasifikasikan media kedalam dua kelompok besar seperti dibawah ini:

1. Pilihan media tradisional

- a. Visual diam yang diproyeksikan menggunakan filmstrip, overhead dan opaque.

- b. Visual yang tidak diproyeksikan menggunakan gambar, diagram, poster, foto dan pameran.
 - c. Audio yang berupa piringan, pita kaset dan cartridge.
 - d. Penyajian multimedia yang meliputi tape
 - e. Visual dinamis yang diproyeksikan menggunakan film, video dan televisi
 - f. Media cetak yang meliputi buku teks, modul, workbook dan lembar lepas maupun majalah ilmiah
 - g. Permainan yang berupa teka-teki, simulasi dan permainan papan
 - h. Media realita yang berupa manipulative, specimen dan modal
2. Pilihan media teknologi mutakhir
- a. Media berbasis telekomunikasi yang berupa telekonferen dan kuliah jarak jauh
 - b. Media berbasis pada mikro prosesor berupa permainan komputer, interaktif, sistem intelijen dan video.

Sementara itu, klasifikasi media pembelajaran sebagaimana yang diasumsikan oleh Ibrahim yaitu media yang diklasifikasikan sesuai dengan ukuran dan kompleks atau tidaknya alat maupun perlengkapannya atas lima kelompok, diantaranya: media tanpa proyeksi dua dimensi, audio, media tanpa proyeksi tiga dimensi, komputer, televisi maupun video. Pengaplikasian media pembelajaran khususnya di tahapan orientasi pembelajaran yang membantu tingkat keefektifan kegiatan pembelajaran serta penyimpanan informasi maupun isi yang diinginkan. Media sebagai sarana dalam memaksimalkan aktivitas belajar mengajar. Keanekaragaman media dengan ciri yang berbeda, sehingga sangat diperlukan untuk dapat memilih dengan cermat lalu dimanfaatkan secara tepat. Berikut ini dijelaskan beberapa fungsi utama dari media pembelajaran:

1. Fungsi AVA

AVA berfungsi untuk memberikan sejumlah pengalaman secara konkret kepada setiap siswa. Pada dasarnya, bahasa mempunyai sifat yang abstrak, sehingga penting bagi guru untuk mengaplikasikan alat bantu seperti mode, benda maupun gambar dalam pembelajaran tertentu. Oleh karena itu, siswa dapat mengetahui segala hal yang disampaikan oleh guru. Adapun fungsi utama dari media sebagai alat bantu dalam memperjelas apa yang disalurkan oleh guru. Hal demikian ini

dikarenakan jika guru tidak menggunakan media, maka yang terjadi adalah penjelasan lebih bersifat abstrak.

2. Fungsi komunikasi

Fungsi ini berada diantara dua hal, yakni yang menulis dan yang membuat media. orang yang melihat, membaca ataupun mendengarkan media disebut sebagai *audience*. Sementara itu, media yang ditulis dalam berbagai bentuk yang nantinya akan didistribusikan kepada penerima. Didalam komunikasi tatap muka, pembicara akan berhadapan dengan penerima informasi tanpa adanya perantara yang dibutuhkan.

Disamping untuk menyajikan informasi, terdapat berbagai fungsi lainnya yang dapat dilakukan oleh media pembelajaran. Akan tetapi, jarang dijumpai jika keseluruhan fungsi tersebut dipenuhi oleh media komunikasi dalam sistem pembelajaran. Berbagai fungsi tersebut mampu menyediakan wawasan mengenai tujuan pembelajaran, memotivasi siswa, menstimulus diskusi serta menyediakan informasi.

2.2 Aplikasi *FlipaClip*

Dalam penelitian ini, peneliti akan mengembangkan media animasi *FlipaClip*. (Hidayatullah, dkk, 2011) menjelaskan bahwa animasi adalah serangkaian gambar yang dikemas secara runtun yang mampu menarik perhatian maupun menyampaikan informasi dengan sebaik mungkin. Selanjutnya, (Munir, 2012) menjelaskan animasi berasal dari bahasa inggris yaitu “animation” yang mengandung arti “menghidupkan”. Oleh karena itu, dapat diperjelas bahwasannya animasi adalah gambaran tetap yang dikemas secara runtun yang selanjutnya direkam menggunakan kamera. Sementara itu, (Vaughan dalam Binanto, 2010) animasi diartikan sebagai usaha untuk menyiapkan presentasi statis menjadi hidup. Dari sejumlah pendapat diatas, maka dapat diperjelas bahwasannya animasi adalah serangkaian gambaran yang dikemas secara runtun lalu direkam dengan alat berupa kamera untuk menghasilkan presentasi yang mulanya bersifat statis yang menjadi hidup.

Keberadaan karakter animasi ini sudah berkembang sejak dahulu dengan prinsip yang begitu sederhana. Berikut ini beberapa jenis animasi sebagaimana yang dijelaskan oleh (Munir, 2012):

1. Animasi 2D

Animasi ini disebut juga dengan dwimatra yang dikenal dengan *flat animation*.

2. Animasi 3D

Animasi ini merupakan pengembangan dari animasi sebelumnya. Dimana animasi ini memuat karakter yang diperlihatkan tampak seperti nyata dan hidup, mendekati wujud asli manusia.

3. *Stop motion animation*

Jenis animasi ini dikenal dengan *claymation*. Hal ini dikarenakan animasi ini menggunakan tanah liat sebagai objek yang dapat digerakkan. Pada 1906, Stuart Blakton pertama kali memperkenalkan stop motion animation yang memanfaatkan plastisin. Jenis animasi ini dirancang dengan kerangka khusus untuk bagian kerangka tubuh. Dimana foto-foto dikombinasikan menjadi gambar yang mampu bergerak sebagaimana yang kita lihat di televisi.

4. Animasi tanah liat

Animasi ini jarang didengar serta ditemukan jika dibandingkan dengan jenis yang lainnya. padahal teknik animasi ini bukanlah sesuatu yang bahkan. Karena keberadaannya sudah sangat lama dan dapat disebut sebagai nenek moyang dari keberadaan animasi. Animasi ini memanfaatkan plastisin yang berbahan lentur menyerupai permen karet. Selanjutnya, kerangka tersebut ditutupi oleh plastisin yang disesuaikan dengan bentuk tokoh yang diinginkan. Setiap bagian kerangka tubuh yang meliputi tangan, kaki maupun kepala dapat dilepas ataupun dipasangkan kembali. Beberapa foto tersebut lalu dikombinasikan menjadi gambar yang dapat bergerak sebagaimana yang kita tonton dilayar televisi.

5. Animasi jepang

Jenis animasi ini disebut dengan anime. Karakter dari animasi ini tampak berbeda dengan animasi buatan Negara Eropa. Anime menggunakan beberapa

tokoh maupun layar yang dirancang dengan menggunakan tangan dan berbantuan komputer.

6. Animasi GIF

Jenis animasi ini mempunyai teknik animasi yang bersifat sederhana dengan prinsip animasi dasar meliputi gambar yang saling dikaitkan

Peneliti mengembangkan media pembelajaran berbentuk animasi 2 dimensi menggunakan media berbasis *FlipaClip*. Aplikasi ini dijadikan sebagai alat dalam membuat gambar komprehensif dengan merangkai cerita dari ponsel dengan cepat, nyaman dan sederhana akan tetapi di dalamnya terdapat banyak fitur yang berbeda-beda dan detail. Layar merupakan sebuah kanvas kosong yang dipergunakan untuk menggambar apapun yang dikehendaki dengan alat kuas serta warna yang bisa menjadikan ide menjadi lebih hidup dan bebas dalam berimajinasi. Aplikasi *FlipaClip* ini akan sangat memiliki daya guna bagi siapa pun yang hendak menggambar vinyet dan sketsa, ataupun sekedar ingin membuat gambar menggunakan alat yang diperlukan dalam membuat gambar sesuka hati pada fungsi intuitif maupun lapisan lain yang dapat membantu. Aplikasi *FlipaClip* ini sendiri memiliki kelebihan yakni merupakan sistem animasi yang dapat memungkinkan untuk menambah suatu hal khusus dalam gambar. Dalam perangkat ini juga sifatnya *kompatibel* untuk menggunakan pena digital. Penggunaan *FlipaClip* bisa menjadikan waktu-waktu yang ada untuk mengerjakannya menjadi hemat usaha dan waktu serta dapat membuat senang dikarenakan di dalamnya tersedia banyak peralatan (Rusman,A 2018).

Selanjutnya, *FlipaClip* merupakan aplikasi pembuat video kartun animasi yang mudah digunakan. Aplikasi tersebut juga termasuk ke dalam perangkat lunak yang mana di dalamnya terdapat banyak fitur canggih yang cocok untuk menjadi alat untuk berlatih menjadi desainer animasi yang mahir. Kegiatan-kegiatan yang bisa dilakukan dalam aplikasi tersebut ialah antara lain menggambar sketsa dari animasi, pembuat video animasi yang digunakan dalam presentasi, dan *storyboard*. Salah satu keunggulan dari *FlipaClip* karena cara menggunakan aplikasi yang terbilang sangat mudah. Ditambah dengan terdapat *software* ini pengguna dapat membuat video animasi dari halaman ke halaman sesuai dengan

daya kreatif yang dimilikinya. Cara menggunakan aplikasi *FlipaClip* sebagai berikut:

1. Unduh Aplikasi dan Instal
Melakukan pengunduhan aplikasi *FlipaClip* kemudian menginstalnya di dalam di perangkat. Pilih *software* yang ada pada *Play Store* dengan menekan tombol Download.
2. Mulai Melakukan *Editing*
Mulai melakukan editing pada aplikasi kemudian tekan fitur (+) dan tentukan video yang akan dijadikan animasi kartun.
3. Menentukan Latar Belakang
Sisipkan latar belakang ke dalam video dengan cara pilih fitur *Background* kemudian tentukan tampilan yang diinginkan yang elegan dan cocok. Memilih template dari latar harus sesuai dengan jalannya cerita pada video.
4. Mengatur Canvas dan Durasi Gerak
Pengaturan canvas dan durasi gerak animasi minimum tiap *frame* diatur dengan durasi 11 detik hal ini dikarenakan agar video menjadi lebih ideal. Apabila *tool* tersebut telah diklik akhiri maka selanjutnya pilih *Create Project*.
5. Lakukan *Finishing*
Kegiatan *finishing*, pengguna harus memastikan membuat karakter dengan gerak yang baik yang disesuaikan dengan kreativitas user dalam menggambar di kanvas yang tersedia lalu klik Save. (Rusman,A 2018)

Terdapat 5 cara animasi seperti dibawah ini:

1. Cara membuat animasi dengan membuat naskah awal
Pembuatan video animasi pertama-tama yang harus dilakukan yaitu membuat naskah. Naskah awal menghadirkan cerita yang akan ditampilkan pada video. Naskah tersebut dipergunakan sebagai pedoman awal, hal ini diharapkan dapat menjadikan pembuatan video ini sesuai dengan tujuannya. Selain mengerti bagaimanakah cara membuat animasi sehingga harus memahami

bagaimanakah cara dalam membuat naskah. Adapun untuk menyusun naskah animasi melalui beberapa langkah yakni: (1) menetapkan tema konsep yang ingin dirancang, (2) mencatat intisari dari konsep berbentuk kalimat yang singkat atau simbol yang akan dibuat animasinya, (3) menyusun alur konsep, dan (4) menulis naskah/ konsep secara keseluruhan.

2. Membuat *storyboard*

Setelah menyusun naskah, cara membuat animasi selanjutnya yakni menggambar *storyboard*. Secara sederhananya *storyboard* bisa dipahami sebagai mentahan dari gambaran atau gambaran kasar atas semua alur yang dibuat video. Langkah ini tidak hanya penting bagi setiap pemula, namun juga penting untuk dilakukan oleh animator handal. Adanya *storyboard* bisa begitu sangat memberi kemudahan untuk memprediksi bagaimana penyelesaian video nantinya. Pembuatan *storyboard* dilakukan dengan cara membuat gambar sketsa kemudian dipisahkan dari panel sederhana. Sketsa ini menunjukkan bagaimana sudut pengambilan gambarnya. *Storyboard* membantu sebagai penentuan *angle* gambar dalam animasi.

3. Menentukan jenis video animasi

Cara membuat animasi yang selanjutnya yakni menentukan jenis video apa yang akan dibuat. Terdapat berbagai jenis animasi yang dapat dihasilkan. Adapun jenis video yang dimaksud, diantaranya: (1) *2D Animation*, Animasi paling sering ditemui dikarenakan dalam membuatnya dapat dikatakan mudah, *simple*, tapi menarik; (2) *3D animation*, terdapat unsur volume dan kelihatan lebih nyata dikarenakan terdapat penerapan karakter 3D; dan (3) *Whiteboard animation*, cirinya yaitu karakter yang ada dibuatkan dengan seakan-akan karakter yang ada dibuat dalam *whiteboard* serta biasa dipergunakan dalam metode pembelajaran.

4. Membuat video sesuai *storyboard*

Tahapan yang selanjutnya yaitu mengeksekusi video berdasarkan *storyboard* yang telah disusun. Selanjutnya, merangkap naskah dari konsep cerita yang dimasukkan ke dalam *storyboard*. Proses dalam membuat animasi

video *software* dapat dilakukan dengan mudah apabila didukung dengan komputer yang memiliki spesifikasi yang mendukung dan lancarnya koneksi internet. Untuk menjalankan *software* tersebut, maka anda perlu memiliki kemampuan teknis khusus. Kemampuan secara teknis dalam membuat karya animasi.

5. Menambahkan Musik dan Voicecover

Video tanpa suara musik seakan ada sesuatu yang kurang. Oleh karena itu, langkah lainnya yang dapat dilakukan yaitu menambahkan suara/musik. Hal ini dapat menguatkan keadaan yang akan diwujudkan. Film *live action* dibuat dengan para pemainnya melakukan dialog secara langsung. Dalam *animation movies*, tiap karakter butuh untuk menghidupkan pengisi suara sebagai kemampuan yang dibutuhkan dalam menjadikan karakter lebih hidup dengan baik.

2.3 Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan matematika juga penting untuk dikembangkan. Hal ini selaras dengan pendapat yang diasumsikan oleh (Branca, 1980) terkait begitu pentingnya kemampuan pemecahan masalah yaitu dapat dikatakan sebagai jantungnya matematika. Begitu juga yang terdapat dalam NCTM (2000) dengan pernyataan bahwa pemecahan masalah merupakan sebuah integral dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, pemecahan masalah tidak mampu dipisahkan dari pembelajaran matematika. Ruseffendi (2006) menambahkan bahwasannya kemampuan pemecahan masalah merupakan hal penting dalam ilmu matematika, tidak hanya untuk seseorang yang nantinya akan belajar serta memperdalam ilmu tersebut, namun juga untuk seseorang yang ingin melakukan penerapan pada bidang ilmu lain serta pada kehidupan di kesehariannya.

Muchlis (2012: 137) berpendapat kemampuan pemecahan masalah ialah suatu bentuk dari pembelajaran yang bisa melahirkan gagasan baru dan digunakan kaidah-kaidah yang sebelumnya sudah dipelajari dalam pembuatan formula dari

pemecahan masalah. Afifah (2021) menjelaskan bahwa kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis merupakan kemampuan dalam mengidentifikasi masalah yang berhubungan dengan matematika, merancang dan menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan perhitungan, dan memeriksa kembali hasil yang didapatkan. Disamping itu, (Saringsih & Purwasih, 2017) menyatakan bahwa pemecahan masalah yaitu bagian tujuan paling umum ketika belajar matematika, bahkan dapat dikatakan menjadi jantung dari matematika yang berarti kemampuan dalam menyelesaikan masalah adalah kemampuan dasar untuk belajar matematika. Widjajanti (2019:404) kemampuan pemecahan masalah yakni sebuah proses yang di dalamnya terdapat banyak tahapan untuk melakukan penemuan akan keterkaitan antar pengalaman dengan permasalahan yang ditemui dan selanjutnya melakukan tindakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Maka dari itu dikatakan bahwa kemampuan dalam memecahkan masalah adalah bagian penting, hal itu dikarenakan bisa membuat siswa menjadi termotivasi dalam mengambil keputusan paling baik apabila menjumpai permasalahan pada kehidupan nyatanya. Didasarkan atas beberapa definisi para ahli yang dijabarkan di atas maka dapat diambil simpulan atas kemampuan pemecahan masalah ialah suatu proses seseorang dengan digunakannya pengetahuan, keterampilan serta pemahaman yang dimilikinya dalam penyelesaian permasalahan dalam keadaan yang belum pernah dijumpainya.

Pengukuran kemampuan pemecahan masalah dapat dilakukan dengan meninjau indikator yang menjadi syarat utama pengukuran kemampuan tersebut. Menurut Polya (2004) bahwa memecahkan masalah ialah keterampilan yang sifatnya praktis yang bisa dikatakan umum, yang bisa untuk dipelajari, serta terdapat empat tahap atau prinsip, yakni: (1) memahami permasalahan (yang diketahui dan tidak diketahui, serta tujuannya), (2) melakukan perancangan dari rencana untuk menyelesaikannya, (3) menerapkan pelaksanaan rencananya dan melakukan konfirmasi atas kebenaran dari pelaksanaan tersebut, dan (4) melakukan pengujian atas penyelesaiannya, melakukan konfirmasi atas hasilnya, serta menimbang apakah ada alternatif solusi yang lain. Selanjutnya, adapun kemampuan

pemecahan masalah matematika memiliki indikator yang diambil dari (NCTM, 2000) yaitu:

1. Melakukan pengidentifikasian atas unsur yang dipahami, yang dinyatakan serta cukup atau tidaknya unsur tersebut.
2. Melakukan perumusan matematis dan penyusunan model matematis.
3. Mengimplementasikan strategi dalam penyelesaian permasalahan dalam bermacam-macam jenis permasalahan.
4. Memberikan penjelasan atau melakukan interpretasi hasil yang disesuaikan dengan masalah mula-mula.
5. Mempergunakan matematika dengan lebih memiliki makna.

Penelitian ini menggunakan indikator pemecahan masalah sesuai dengan pendapat dari Polya yakni: (1) memahami permasalahan (yang diketahui dan tidak diketahui, serta tujuannya), (2) melakukan perancangan dari rencana untuk menyelesaikannya, (3) menerapkan pelaksanaan rencananya dan melakukan konfirmasi atas kebenaran dari pelaksanaan tersebut, dan (4) melakukan pengujian atas penyelesaiannya, melakukan konfirmasi atas hasilnya, serta menimbang apakah ada alternatif solusi yang lain. Adapun penjelasan dari keempat langkah tersebut ialah sebagai berikut:

1. Memahami masalah

Langkah ini merupakan bagian yang penting untuk dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan dengan tujuan untuk dapat memudahkan siswa dalam mencari dan menyelesaikan permasalahan yang diajukannya. Harapannya agar siswa bisa paham akan situasi yang ada dalam soal atau permasalahan, antara lain: kenal dengan soal, dan melakukan penerjemahan informasi yang diketahuinya dan yang dipertanyakan dalam soal itu.

2. Menyusun Rencana

Melakukan tahap penyusunan rencana ini penting untuk dilaksanakan hal ini dikarenakan ketika siswa bisa menghubungkan data yang diketahui, maka siswa juga bisa menyelesaikan masalah berdasarkan pengetahuan yang sudah

didapatkannya. Dalam tahapan ini harapannya siswa bisa menerapkan aturan yang ada dari perencanaan yang didapatkan.

3. Menyelesaikan Rencana Penyelesaian.

Pada langkah untuk menyelesaikan perencanaan yang dibuat ini penting dikarenakan pada langkah ini dapat dilihat kemampuan siswa dalam langkah ini siswa sudah siap untuk menghitung semua jenis perhitungan yang dibutuhkan juga di dalamnya terdapat rumus maupun konsep yang sesuai.

4. Melihat kembali keseluruhan jawaban

Langkah ini harapannya agar siswa bisa melakukan pengecekan ulang dan teliti atas tiap langkah yang dilakukan sebelumnya. Dengan seperti itu bisa meminimalisir kekeliruan dan kesalahan dari soal yang dikerjakan.

2.4 Materi Geometri Ruang

Geometri ruang adalah cabang ilmu matematika yang cakupannya luas, salah satu sub cabang materi geometri ruang yang dipelajari di tingkat SMA adalah dimensi tiga. Dimensi tiga adalah suatu objek yang mempunyai ruang. Adapun contoh dari bangun ruang ini adalah balok, kubus, limas, tabung dan prisma. Materi dimensi tiga mempelajari beberapa konsep seperti kedudukan titik, bidang dan garis. Pada materi dimensi tiga SMA kelas 12 mempelajari jarak titik ke garis, jarak titik ke titik dan jarak titik ke bidang.

a. Jarak antar titik

Jarak dari dua titik yaitu panjang garis yang dapat dibentuk dari dua titik dengan menghubungkannya. Sesungguhnya tidak terdapat formula baru untuk mencari jarak dari titik ke titik dalam dimensi tiga. Adapun terdapat formula yang mampu mengakomodir dalam mencari jarak dari titik ke titik berbantuan rumus Teorema Pythagoras. Umumnya menggunakan cara dengan menarik garis dari bangun ruang dengan menghubungkan kedua titik sehingga didapatkan segitiga siku-siku. Jarak titik ke titik yaitu panjang dari ruas garis yang terpendek yang mengaitkan titik tersebut. Pada geometri juga, jarak

antara dua bangun bisa didefinisi dengan jarak paling pendek yang mengaitkan dua titik dari bangun-bangun itu.

b. Jarak titik ke garis

Jarak titik ke garis merupakan panjang garis yang terpendek atau garis yang tegak lurus dari titik terhadap suatu garis. Contohnya, A adalah titik, sementara g adalah garis. Diketahui bahwa jarak dari A ke g adalah panjang ruas garis A dengan titik B yang berada di garis g , serta AB tegak lurus dengan garis g .

c. Jarak titik ke bidang

Suatu titik bidang berada pada suatu bidang maupun diluarnya. Apabila titik tersebut ada pada bidang maka jaraknya adalah 0 dan apabila titik ada di luar bidangnya maka jarak titik tersebut adalah terhitung dari jarak tegak lurus terhadap bidang. Untuk menyelesaikan soal dalam dimensi tiga diperlukan menguasai konsep-konsep dasar terlebih dahulu, konsep dasar yang harus dikuasai tersebut diantaranya adalah theorem pythagoras, konsep dasar trigonometri, konsep luas segitiga, dan dalil proyeksi segitiga.

2.5 Kaitan Media Pembelajaran dengan Kemampuan Pemecahan Masalah

Upaya peningkatan kualitas pengajaran yang bertujuan agar dapat menambah peningkatan kualitas pendidikan yang terus untuk dilakukan pengembangan dengan mengimplementasikan berbagai perbaikan serta menyempurnakan pembelajaran. Adapun salah satu yang dapat diupayakan ialah dengan memperbaiki rancangan program pembelajaran juga termasuk di dalamnya mendayagunakan sumber belajar dan media ajar hingga bisa melakukan perbaikan efektifitas dan efisiensi proses belajar. Dengan makin bertumbuh kembangnya teknologi informasi juga komputer sekarang ialah menjadi salah satu hal yang memotivasi pendidik agar bisa diambil manfaatnya untuk dijadikan media pembelajaran dan sumber dalam belajar yang tentunya inovatif.

Teknologi informasi ialah salah satu aspek dalam teknologi yang tumbuh dengan pesat dan pengaplikasiannya begitu luas pada masa kini. Aplikasi teknologi yang nyata pada dunia pendidikan memunculkan terobosan baru untuk menambah tingkat efektifitas dan efisiensi dalam pembelajaran. Berkembangnya teknologi informasi mampu memberikan kesempatan guru agar bisa beraktivitas dengan banyaknya kemudahan. Komputer juga bisa digunakan manfaatnya dalam pembelajaran. (Hujair, 2009) menjelaskan bahwa pembelajaran di sekolah mulai melakukan penyesuaian dengan perkembangan dari teknologi informasi. Hal ini memperlihatkan bahwa computer digunakan untuk dijadikan salah satu perangkat teknologi informasi pada suatu pembelajaran ialah termasuk sebuah kebutuhan.

Media merupakan, materi, manusia atau situasi yang mendukung keadaan yang menjadikan siswa mendapatkan pengetahuan, keterampilan ataupun sikap (Arsyad, 2017). Selain itu, (Susilo, 2016) mengatakan media memiliki beberapa kegunaan, diantaranya: mempertegas informasi yang tidak terlalu verbal, mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indera, memunculkan gairah belajar, berinteraksi dengan lebih langsung antara sumber belajar dengan siswa, memberikan kesempatan siswa untuk melakukan pembelajaran secara otodidak dengan menyesuaikan kemampuan serta bakat auditori, visual dan kinestetiknya, memberikan rangsangan serupa, menyamaratakan pengalaman serta memunculkan persepsi serupa yang bertujuan untuk memaksimalkan perkembangan dari kemampuan dalam memecahkan permasalahan yang diberi dalam pembelajaran.

Kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis merupakan bagian dalam pembelajaran matematika yang begitu penting dalam pendidikan matematika. Hal demikian ini disebabkan karena adanya pemecahan masalah yang bersifat integral, dalam arti pemecahan masalah matematika tidak diperbolehkan dan tidak luput dari pembelajaran matematika. Kemampuan ini merupakan hal yang penting dimiliki bagi mereka yang berkeinginan untuk memperdalam ilmu matematika. Akan tetapi, mereka yang ingin melakukan penerapan pada bidang ilmu lain serta pada kehidupan di kesehariannya. Polya dalam (kumalasari, 2011) mengemukakan pendapatnya pemecahan masalah

yaitu sebuah upaya dalam mencari jalan keluar atas sebuah kesusahan dalam meraih tujuan yang tidak mudah untuk diraih. Pembelajaran matematika untuk siswa agar bisa menemukan penyelesaian permasalahan matematika dengan digunakannya penalaran yang baik, membuat ilustrasi atas gagasan matematika menjadi model matematika untuk dikaitkan dengan konsep matematika yang lainnya. (Dwijanto, 2017; Sumarmo, 2015).

Kurikulum mengharapkan agar siswa dapat mempunyai kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematika, pelajaran lain ataupun permasalahan yang ada kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, kemampuan ini dijadikan sebagai alat dalam berkomunikasi, dan kemampuan dalam penggunaan matematika untuk berpikir nalar yang bisa dialihkan penggunaannya tergantung dengan kondisinya, seperti dalam memecahkan permasalahan, sistematis dan logis. Bukan guru lagi yang dijadikan pusat dalam kegiatan pembelajaran, melainkan siswa yang dituntut agar dapat aktif dan belajar mandiri juga bisa melakukan eksplorasi atas kemampuan yang ada dalam diri siswa ketika belajar. Menurut Purnamasari (2014), proses pembelajaran wajib untuk bisa mengkonduksikan siswa guna menghasilkan informasi serta pengetahuan baru yang tidak hanya sekedar diterima secara cuma-cuma sesuai penjelasan yang sebelumnya diberikan, namun mereka juga harus mampu menentukan konsep serta prinsipnya sendiri atas apa yang telah dipelajari.

2.6 Hubungan Antara Materi Geometri dengan Media Pembelajaran

Geometri dapat didefinisikan cabang dalam kajian matematika yang didalamnya mengkaji terkait titik, garis, bidang, ruangan maupun benda beserta sifat, ukuran maupun hubungan antara satu dengan yang lainnya. Geometri juga bisa dilihat sebagai sebuah ilmu terkait ruang fisik (Moeharti, 2018). Adapun Susanta berpendapat bahwa belajar geometri bertujuan untuk menambah perkembangan berpikir logis, daya tilik ruang (*spatial sense*) dalam dunia keseharian (Susanta, 2017: 46). Sedangkan Clements dan Batista(2012: 243) berpendapat daya tilik ruang begitu amat dibutuhkan selayaknya untuk dipergunakan dalam melakukan tafsir, berusaha paham, belajar dunia geometri juga bagian salah satu dari

kompetisi intelektual manusia. Daya tilik ruang disebut signifikan dikarenakan bisa dimanfaatkan untuk berpikir dan upaya pemecahan masalah. Sebagian konsep matematika akan lebih memudahkan dalam memahaminya apabila menggunakan bahasa geometri. Apabila siswa ingin menguasai pembelajaran geometri maka siswa diharuskan bisa menguasai terlebih dahulu kemampuan dasar geometri, kemudian keterampilannya untuk menunjukkan pembuktian, keterampilannya untuk melukis dasar geometri memiliki daya tilik ruang yang baik.

Geometri merupakan pembelajaran yang penting untuk ditekankan karena hal ini berkaitan dengan sifat dari bangun geometri, relasi dari sifat geometri, mengembangkan daya tarik ruang. Kemudian, geometri yang digunakan pada saat memecahkan permasalahan. Menurut Grande (1997) daya tilik ruang yaitu daya proses kenal diawal dan memilah perbedaan rangsangan yang berkenaan dengan ruang. Hal tersebut harus dihubungkan dengan pengalaman yang dialami. Daya tarik ruang dan titik daya kognitif dalam geometri yang bersifat sebanding lurus. Daya tilik ruang ini mengalami peningkatan yang dapat memaksimalkan daya kognitif didalam geometri, dan begitu sebaliknya.

Geometri adalah suatu cabang ilmu dalam matematika yang di dalamnya menjabarkan pembahasan terkait jarak dan ukuran. Siswa belajar ilmu geometri ini dimulai sejak TK sampai dengan ke Perguruan Tinggi. Pada masa TK geometri dikenalkan kepada siswa dengan mengenalkan bentuk geometri misalnya segi empat, lingkaran dan segitiga. Geometri di SMP diantaranya pengenalan pythagoras, kesebangunan dan kekongruenan, bangun ruang sisi datar dan lengkung. Geometri di SMA diantaranya mengembangkan konsep geometri yang sebelumnya telah dipelajari baik pada jenjang dasar ataupun jenjang menengah pertama. Geometri disebut sebagai bagian dari ilmu matematika yang mengkaji terkait ukuran serta bentuk dari objek yang mempunyai aturan tertentu. Geometri ruang adalah suatu bentuk geometri yang tidak ada pada bidang datar atau sebuah benda ruang yang bentuknya tiga dimensi, misalkan balok, kubus, limas dan sebagainya. Mempelajari geometri ruang terkhusus pada dimensi 3 diantaranya: balok, kubus, prisma, limas ataupun bangun ruang yang lain yang membutuhkan

kemampuan visualisasi yang tinggi pada saat memahami gambar suatu daerah yang akan diselesaikan sampai dengan bentuk gambar yang mungkin, konsep segitiga serta materi geometri lainnya yang dapat dikaitkan kepada materi dimensi tiga seperti trigonometri segitiga siku-siku, konsep luas dan volume bangun ruang. Selain itu geometri ruang dapat dikaitkan dengan penerapan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Matematika mengandung konsep yang akan lebih mudah dalam memahaminya jika disajikan dalam bahasa geometri. Apabila siswa ingin memiliki kemampuan geometri dengan baik, maka hendaknya pertama-tama siswa harus menguasai kemampuan dasar geometri, terampil dalam menunjukkan pembuktian, terampil untuk melukis dasar dari geometri serta memiliki daya tilik ruang yang memadai. Menurut Moeharti. H (2018) bahwa terdapat beberapa pendapat atau pandangan terkait geometri atau mengenai proses pembelajarannya di sekolah, yaitu:

- a. Dasarnya geometri tidak dapat dipisahkan dari inangnya yakni matematika, oleh sebab itu pembelajaran geometri tujuannya untuk memahaminya, menguasai dan juga memungkinkan untuk menghayatinya.
- b. Pengertian dari geometri itu sendiri ialah cabang dari ilmu matematika yang mengkaji terkait bidang, titik, garis maupun benda lainnya yang membentuk ruang, ukuran, sifat serta kaitan antara satu dengan yang lainnya.
- c. Pada geometri tidak melulu mengedepankan jawabannya apa, melainkan juga untuk mengetahui bagaimana cara untuk bisa mencapai jawaban itu.
- d. Kemampuan berpikir aksiomatik bisa dikembangkan dengan mempelajari geometri dimana di dalamnya kita bisa belajar dengan menyusun definisi dan pembuktian atas dalil atau teorema menggunakan kalimat yang cermat juga tepat hingga akan dengan mudah untuk memahaminya.
- e. Mempelajari geometri bisa mengembangkan kemampuan dalam menguasai sifat-sifat dari ruang dengan memahaminya dan dalil-dalilnya serta pengimplementasiannya pada pemecah permasalahan-permasalahan nyata.
- f. Geometri juga bisa menumbuhkembangkan kemampuan berpikir rasional dan kritis serta sikapnya dalam keterampilan menyelesaikan permasalahan.
- g. Geometri tidak bisa kita lakukan pemisahan dari lingkungan dan alam juga dari cabang *study* lain.

- h. Geometri bisa melahirkan rasa indah, nyaman dan kondisi kreatif dan kemampuan lainnya.

Selanjutnya, dijelaskan bahwa materi geometri yang telah ditetapkan dalam Kurikulum dibuat berurutan sesuai logika untuk bisa disesuaikan dengan tingkat kemampuan serta kepentingan siswa. Oleh sebab itu, geometri dipelajari hendaknya dengan menyesuaikan urutan dan tidak melompatinya, adapun yang paling penting pada ilmu geometri ialah pemahaman dasarnya. Apabila dasarnya telah kuat maka akan memudahkan siswa untuk melakukan pengembangan serta perluasan dalam memahami materi geometri. Pada geometri yang dijadikan objek ialah benda-benda yang bersifat abstrak, oleh sebab itu pentingnya untuk tiap pendidik menguasai konsep yang ada. Pendidik harus dapat selalu mengasah pemahamannya mengenai konsep dari materi geometri yang memungkinkan akan jadi sumber dari kesalahan dan kesulitan dalam penyelesaian permasalahan geometri.

Berdasarkan karakteristik dari materi geometri, jelas bahwa membuat konsep abstrak yang memudahkan siswa dalam memahami konsep perlu adanya penyampaian yang jelas. Jenis konten penyampaian konsep abstrak dapat dilakukan dengan menggunakan media pembelajaran berupa video pembelajaran. Video adalah sebuah media elektronik yang didalamnya terdapat penggabungan antara visual dan audio dengan bersamaan hingga mengeluarkan hasil sebuah tayangan yang menarik serta dinamis. Pengemasan video berbagai macam bentuk hingga memudahkan kita untuk membawanya kemanapun, mudah untuk penggunaannya, dan bisa dijangkau oleh audiens yang lebih luas serta menarik dalam penayangannya. Fungsi dari media video yaitu sebagai fungsi afektif, atensi, kompensatoris dan fungsi kognitif (Arsyad, 2017). Media video juga bisa memudahkan audiens dalam menerima pesan jadi memudahkan dalam penerimaannya dan pemahamannya atas inovasi yang diberikan, hal tersebut dikarenakan video bisa menggunakan kombinasi antara suara (audio) dan gambar (visual). Video dipilih sebagai alat dalam menyebarkan inovasi selain karena bisa menerapkan pengkombinasian antara gambar dan suara juga bisa dibungkus

melalui bermacam bentuk, contohnya penggabungan antara komunikasi kelompok dengan komunikasi tatap muka, hanya dengan teks, musik dan audio.

Sudjana (1992) berpendapat bahwa media video memiliki kebermanfaatan yakni: (1) menambah tumbuhnya motivasi; (2) lebih jelasnya makna dari pesan yang dimengerti oleh peserta didik serta berkemungkinan dalam menguasai serta mencapai tujuan untuk menginformasikan video pembelajaran sebagaimana yang diinginkan untuk memberikan kemudahan bagi peserta didik ketika mereka berusaha untuk menemukan pemahaman materi pelajaran yang tidak mengharuskannya sesuai dengan keinginan maupun kebutuhan peserta didik. Ada sistem-sistem video pembelajaran yang hanya dipergunakan untuk bahan dalam melengkapi materi *handout*, tidak mempersiapkannya dengan professional guna melakukan presentasi materi secara keseluruhan (Hauff & laaser, 1996).

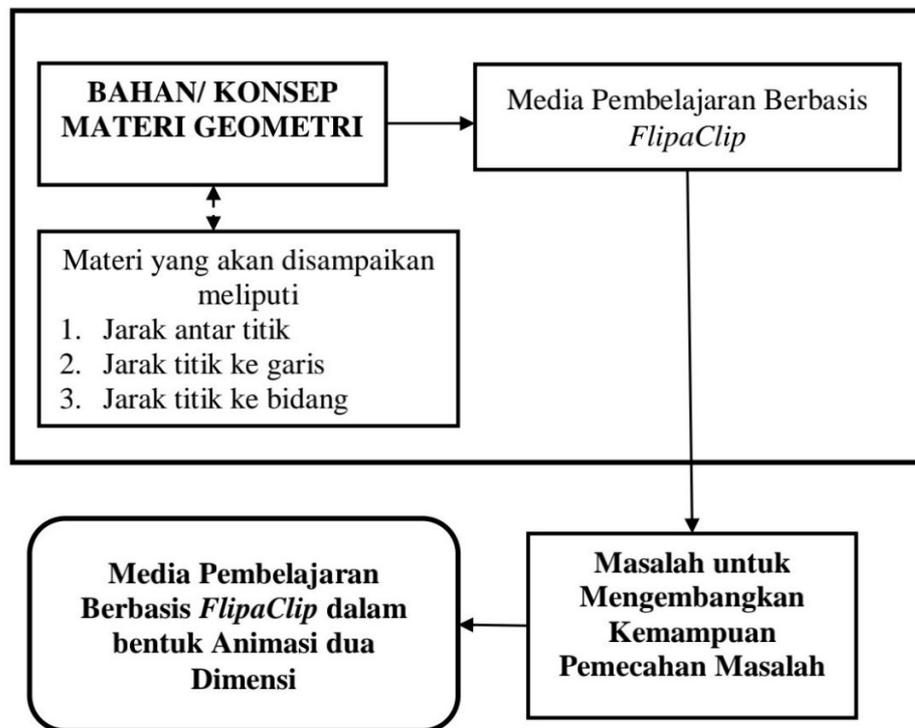
2.7 Desain Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi *FlipaClip* untuk Meningkatkan Kemampuan dalam Memecahkan Permasalahan Matematis Siswa pada Materi Geometri Ruang

Peningkatan kualitas dari pembelajaran adalah hal yang penting dan harus memperhatikannya pada proses belajar guna menambah tingkat dari mutu pendidikan. Hal tersebut menjadi tugas bagi tiap sekolah dan utamanya bagi pendidik selaku tenaga pengajar. Guru harus senantiasa berinovasi dan kreatif ketika melaksanakan pembelajaran dengan tujuan untuk mempermudah peserta didik dalam menemukan pemahaman materi yang diberikan dan memiliki keantusiasan ketika ikut dalam pembelajaran, hingga pelaksanaan pembelajarannya menjadi memiliki kualitas dan siswa bisa meraih prestasi yang memuaskan. Mutu pendidikan akan dapat bertambah tingkatannya jika dalam kegiatan pembelajaran yang diadakan di dalam kelas terbukti keefektifannya dan berguna dalam meraih kemampuan pengetahuan, keterampilan serta sikap yang diinginkan. Hal itu dikarenakan umumnya proses pembelajaran adalah inti dari proses pendidikan secara menyeluruh.

Media pembelajaran berbasis aplikasi *FlipaClip* telah dirancang dengan tujuan untuk memaksimalkan pemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan

matematis. Media pembelajaran ini dirancang sesuai kebutuhan sehingga tujuan pembelajaran tercapai lebih optimal. Proses pengembangan yang dilakukan yakni merancang bahan yang akan didesain menggunakan *FlipaClip* yang disesuaikan dengan kondisi dan materi pembelajaran yang akan disampaikan sesuai dengan model pembelajaran yang akan diterapkan. Disamping itu, pada materi pembelajaran berbasis aplikasi *FlipaClip* yang akan diberikan masalah yang didesain dalam bentuk animasi yang akan memberikan sejumlah kesempatan kepada siswa untuk menganalisis proses pemecahan masalah yang akan diselesaikan baik secara individu maupun berkelompok.

Berikut ini disajikan desain pembelajaran berbasis aplikasi *FlipaClip* untuk memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis siswa pada materi geometri ruang:



Gambar 2.1. Desain media pembelajaran berbasis aplikasi *FlipaClip* untuk memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis siswa pada materi geometri ruang

2.8 Efektifitas Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran dijadikan sebagai salah satu tujuan untuk meninjau keberhasilan tujuan pembelajaran. Menurut Miarso (2004) bahwa efektivitas pembelajaran yaitu proses untuk memperoleh hasil pembelajaran yang memiliki manfaat dan memiliki tujuan untuk siswa-siswa menggunakan prosedur pembelajaran yang tepat. Tanda dari pembelajaran tersebut efektif ialah dengan melihat sifat yang ditekankan dalam memberdayakan siswa dengan aktif.

Didasarkan dengan pendapat itu maka bisa diambil kesimpulan terkait efektifitas pembelajaran ialah ukuran atas berhasil atau tidaknya dari pelaksanaan pembelajaran yang diterapkan guna mengetahui sejauh apa tujuan atau sasaran yang sudah tercapai. Pengembangan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* untuk memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis siswa pada materi geometri ruang yang disebut efektif jika mampu memenuhi indikator seperti dibawah ini: (1) apabila minimal 75% siswa telah mendapatkan nilai lebih dari KKM, (2) apabila secara statistik terdapat peningkatan nilai kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis siswa baik sebelum maupun sesudah menerima pembelajaran dan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah menggunakan pembelajaran tersebut lebih tinggi dari sebelumnya. (Agustina, dkk. 2016)

2.9 Definisi Operasional

1. Peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa video animal berbentuk aplikasi *FlipaClip*. Aplikasi *FlipaClip* sendiri ialah aplikasi yang digunakan dalam pembuatan video animasi kartun yang mudah dalam penggunaannya.
2. Kemampuan dalam memecahkan permasalahan merupakan proses yang dialami oleh seseorang dengan memanfaatkan pengetahuan, keterampilan maupun pemahaman yang sebelumnya didapatkan untuk menyelesaikan masalah dalam kondisi yang belum dikenal. indikator dalam menyelesaikan masalah menggunakan pendapat yang disampaikan oleh Polya, diantaranya:

- (1) menemukan pemahaman masalah (apa yang diketahui dan tidak diketahui dan tujuannya), (2) merencanakan rancangan guna menyelesaikan permasalahan, (3) menerapkan rencana itu dan melakukan konfirmasi kebenaran atas tahapan pelaksanaan, dan (4) melakukan pengujian dari menyelesaikan masalah, melakukan konfirmasi hasil, dan menimbang apa ada alternatif lainnya.
3. Geometri ruang adalah cabang ilmu matematika yang cakupannya relatif luas, adapun salah satu sub cabang adalah geometri ruang yang dipelajari pada jenjang SMP yaitu dimensi tiga. Pada penelitian ini materi dimensi tiga SMA kelas12 mempelajari jarak titik ke titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang.
 4. Efektifitas pembelajaran ialah tolak ukur atas keberhasilan yang didapatkan apabila telah melalui prosedur belajar guna melihat sejauh mana tujuan telah dicapai. Pengembangan dan pennggunaan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* untuk memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis siswa pada materi geometri ruang yang disebut efektif jika mampu memenuhi beberapa indikator sebagai berikut: (1) apabila minimal 75% siswa mendapatkan nilai lebih dari KKM, (2) apabila secara statistik terdapat peningkatan skor kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis siswa baik sebelum maupun sesudah menerima pembelajaran dan kemkemampuan pemecahan masalahsiswa setelah menggunakan pembelajaran tersebut lebih tinggi dari sebelumnya.

2.10 Kerangka Berpikir

Tujuan pembelajaran atau *instructional objective* adalah perilaku hasil belajar yang diharapkan terjadi, dimiliki, atau dikuasai oleh siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran tertentu. Tujuan pembelajaran merupakan arah yang ingin dituju dari rangkaian aktivitas yang dilakukan dalam proses pembelajaran. Berbagai hasil penelitian mengungkapkan penggunaan media pembelajaran konvensional yang digunakan guru, seperti guru hanya menggunakan buku teks sebagai media ajar dirasakan masih terdapat banyak kekurangan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa peranan media pembelajaran dalam

proses pembelajaran sangat penting dilaksanakan oleh para pendidik saat ini, karena peranan media pembelajaran dapat digunakan untuk menyalurkan pesan pengirim kepada penerima dan melalui media pembelajaran juga dapat membantu siswa untuk menjelaskan sesuatu yang disampaikan oleh pendidik.

Tujuan penyusunan media pembelajaran adalah menyediakan penunjang pembelajaran disesuaikan dengan isi kurikulum, lingkungan serta karakter dari peserta didik. Media pembelajaran dipergunakan sebagai alternatif untuk sumber belajar siswa selain dari buku paket. Apabila guru membuat bahan ajarnya sendiri memiliki kelebihan dari hasil susunan dan kembangannya sendiri yakni media pembelajarannya dapat disesuaikan dengan kurikulum dan yang dibutuhkan siswa, tidak tergantung dengan buku paketnya, media dan isi pembelajaran dikarenakan asalnya bersumber dari bermacam referensi, komunikasi antara guru dan siswa menjadi semakin baik dikarenakan media pembelajarannya dibuat sendiri sehingga bisa menambah pengalaman dari penyusunan bahan ajarnya.

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) mempunyai 3 (tiga) fungsi pokok yang dipergunakan pada proses pembelajaran, yakni (1) teknologi memiliki fungsi menjadi alat untuk membantu user atau siswa guna menolong pembelajaran, misalkan pada pengolahan kata, pengolahan angka, pembuatan unsur grafis, pembuatan database, pembuatan program administrasi bagi siswa, staf serta guru, data untuk pegawai, data yang berkaitan dengan keuangan dan lain-lain (2) teknologi memiliki fungsi menjadi ilmu pengetahuan (3) teknologi memiliki peran menjadi alat dan bahan untuk membantu proses pembelajaran (*literacy*). Pada kesempatan ini teknologi yang dimaksudkan ialah sebagai bahan pembelajaran dan alat bantu dalam penguasaan kompetensi dengan berbantu komputer. Pada pembahasan kali ini komputer sudah diprogramkan terlebih dahulu hingga siswa diberikan bimbingan melalui tahap-tahapan memakai prinsip pembelajaran tuntas guna menguasai kompetensi. Pada kesempatan ini kedudukan teknologi tidak ada bedanya untuk menjadi guru yang memiliki fungsi untuk: motivator, fasilitator, evaluator dan transmitter. Media pembelajaran sangat penting untuk guru ataupun siswa ketika berada dalam proses pembelajaran. Apabila guru tidak menggunakan media pembelajaran, maka mereka akan kesulitan dalam menambah tingkat

efektivitas pembelajaran. Begitu juga peserta didik dengan tidak menggunakan media pembelajaran akan menjadi susah dalam penyesuaian dirinya ketika belajar, ditambah lagi jika penjelasan dari gurunya terlalu cepat dan kurang jelas dalam menjelaskan. Para siswa akan menjadi ketinggalan dengan tanpa bisa melakukan penelusuran kembali terkait apa yang sudah diajarkan gurunya. Maka dari itu, guru menganggap media pembelajaran menjadi bahan yang bisa diambil manfaatnya sebagai salah satu usaha yang bisa dilakukan guna melakukan perbaikan atas mutu pelajaran yang ada.

Media pembelajaran dipilih berdasarkan kaitannya dengan perkembangan silabus, yang mana termasuk kompetensi dasar, standard kompetensi, pengalaman belajar, materi pokok, evaluasi, sumber dan metode. Sejalan dengan silabus yang dikembangkan maka materi pelajaran telah sewayahnya untuk tetap melihat capaian atas standard dasar dan standard kompetensi, menyesuaikan materi pokok yang diajar, memberi dukungan untuk pengalaman belajar, dan disesuaikan dengan indikator dalam pengembangan *assessment*. Media pembelajaran berfungsi untuk menambah rasa motivasi belajar dari siswa. Maka daripada itu makin tingginya nilai kepraktisan dalam menggunakan media pembelajaran maka akan makin tinggi juga tingkat motivasi yang dimiliki oleh siswa. Meskipun pada kenyataannya di lapangan banyak guru yang belum menerapkan media pembelajaran yang inovatif. Selain daripada itu, media memiliki fungsi lain yang efektif pada konteks pembelajaran yang berjalan walupun dengan tanpa guru hadir pada prosesnya. Media sering kali ditemukan berbentuk “kemasan” guna menggapai tujuan dari pembelajaran. Pada keadaan saat ini, tujuannya sudah ditentukan, pedoman atau petunjuk cara kerja sudah menggapai tujuan yang sudah ditentukan, material dan bahan-bahannya sudah tersusun dengan rapih, dan alat untuk mengevaluasi atau alat pengukur juga diikutsertakan. Bentuk media pembelajaran dengan syarat-syarat yang dijabarkan sesuai dengan keadaan di atas berupa buku paket pembelajaran, modul, kaset serta perangkat lunak computer yang dipergunakan oleh siswa atau peserta pelatihan. Pada kondisi saat ini maka instruktur dan guru memiliki peran menjadi fasilitator pembelajaran.

Media pembelajaran yang saat ini dikembangkan mampu memberikan solusi atas permasalahan yang terjadi tepatnya di SMAN 5 Bandar Lampung adalah media pembelajaran animasi dalam bentuk dua dimensi. Animasi ialah suatu unsur yang ada pada teknologi elektronik yang bisa dipergunakan sebagai penyampai gagasan matematika yang sifatnya abstrak sehingga akan jadi sesuatu yang memudahkan dalam memahaminya melalui simulasi. Simulasi yang diterapkan adalah gambaran mengenai hubungan antara apa yang ada pada dunia nyata dan antar konsep pada matematika. Gambaran yang ada itu akan lebih mempermudah siswa untuk memahami konsep matematika dan hubungannya dengan matematika dengan dunia nyata. Media pembelajaran yang didesain agar lebih interaktif dengan desain oleh aplikasi *FlipaClip* sehingga menjadi media pembelajaran yang interaktif. Media pembelajaran berbasis *FlipaClip* dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa atas kebutuhan aspek kontekstualitas dan mendukung tujuan program pendidikan lingkungan atas konsep yang diberikan. Berdasarkan konsep model pembelajaran yang dilibatkan dalam pembelajaran mampu memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuannya dalam memecahkan permasalahan yang diberikan pada media pembelajaran. Dengan dikembangkannya media pembelajaran ini diharapkan mampu memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis siswa.

2.11 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk pembelajaran berbasis aplikasi *FlipaClip* yang bersifat praktis dan valid dalam dalam memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis siswa pada materi geometri ruang, dan pengembangan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* yang disebut efektif dalam memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis siswa pada materi geometri ruang.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Peneliti menerapkan jenis penelitian dan pengembangan atau *research and development*. (Borg & Gall, 1983) menjelaskan bahwa penelitian dan pengembangan merupakan proses pengembangan dan pemvalidasian produk pendidikan. Istilah produk tidak hanya berkaitan dengan objek material seperti film instruksional dan buku tes. Tetapi juga sebagai proses dan prosedur yang ditentukan, seperti media dalam mengajar atau metode dalam pengaturan pengajaran. Pengembangan yang diterapkan pada penelitian ini ialah pengembangan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang. Sedangkan dalam proses penelitian yang dilaksanakan ialah kepraktisan, kelayakan dan efektifitas pembelajaran melalui media pembelajaran yang berbasis *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang.

3.2 Desain Penelitian

Pengembangan yang dilakukan yaitu pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi *FlipaClip* untuk memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis siswa pada materi geometri ruang. Pengembangan produk ini memuat beberapa langkah pengembangan. Model pengembangan ini mengacu pada model pengembangan 4D (*four-D*) yang memuat empat tahapan, diantaranya: *define, design, develop, dan disseminate*.

Selanjutnya, (Thiagarajan, 1974) menjelaskan empat tahapan pada model pengembangan 4D, diantaranya:

1. *Define (Pendekatan)*

Pada tahapan ini kegiatan yang dilaksanakan guna memberikan ketetapan dan memberikan definisi dengan persyaratan pengembangan. Pada model yang lain, pada tahapan ini dikatakan juga sebagai proses penganalisis kebutuhan. Pada tahapan *define* dilakukan lima kegiatan berikut:

a. *Front-end analysis*

Guru mendiagnosis pada awal tahap ini guna mengetahui masalah dasar ketika mengembangkan pembelajaran. Dalam tahapan ini memunculkan fakta dan alternatif menyelesaikan sehingga mempermudah guna menetapkan langkah awal untuk mengembangkan media pembelajaran dengan menyesuaikan apa yang ingin dikembangkan.

b. *Learner analysis*

Pada tahapan ini mempelajari karakter siswa, seperti motivasi belajar, kemampuan dan latar belakang.

c. *Task analysis*

Guru melakukan penganalisisan tugas-tugas utama yang mesti dipahami siswa untuk bisa melebihi batas dari kompetensi minimum.

d. *Concept analysis*

Melakukan analisis terhadap konsep yang ingin disampaikan, menyusun apa yang akan disampaikan, menyusun tahapan yang akan dilakukan secara rasional.

e. *Specifying intructinal objective*

Mencatat rincian dari tujuan pembelajaran, perilaku yang akan berubah sesuai dengan yang diinginkan setelah melalui pembelajaran secara operasional.

2. *Design (Perancangan)*

Pada tahapan ini ada empat kegiatan yang akan dilakukan, diantaranya: *constructing criterion-referenced test, format selection, media selection and initial design*. Adapun penjabaran dari empat kegiatan tersebut bisa dilihat sebagai berikut:

- a. Melakukan penyusunan tes kriteria, menjadi tindakan utama yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki oleh masing-masing siswa,

serta dijadikan sebagai alat dalam mengevaluasi setelah diterapkan kegiatannya.

- b. Menentukan media pembelajaran dengan menyesuaikan materi pembelajaran dan karakter yang dimiliki oleh masing-masing siswa.
- c. Memilih cara penyaji pembelajaran dengan menyesuaikan media pembelajaran yang akan dipakai. Jika guru ingin memakai media audio visual, ketika belajar tentunya siswa dipersilahkan untuk melihat dan memberikan apresiasi tayangan media audio visual itu.
- d. Memberikan stimulasi ketika menyajikan materi dengan tahapan maupun media pembelajaran sebagaimana yang direncanakan. Ketika pensimulasian dalam pembelajaran dilakukan juga kegiatan menilai teman sejawat.

3. Develop (Pengembangan)

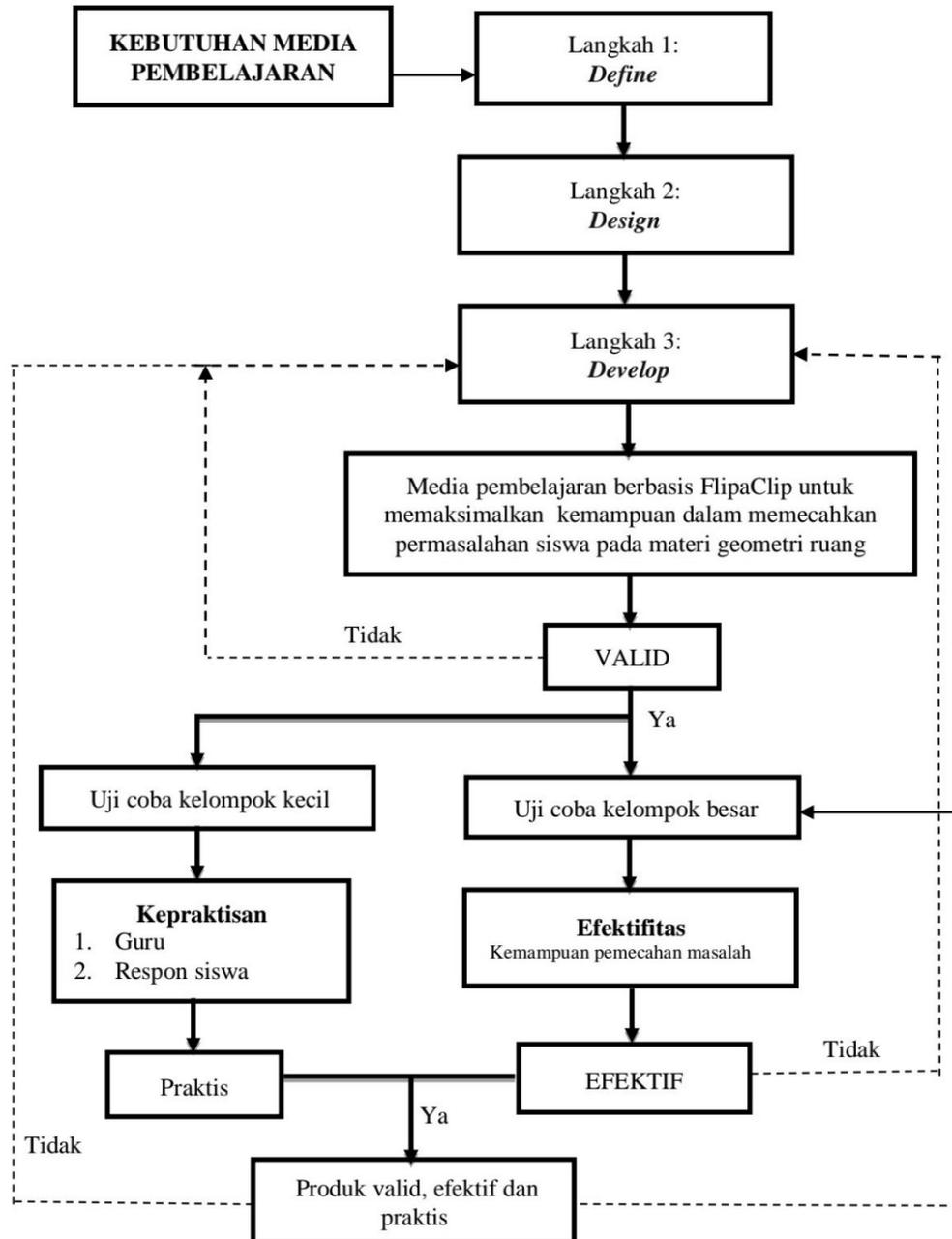
Tahapan pengembangan ini meliputi beberapa hal, diantaranya: (1) *expert appraisal* yang merupakan teknik untuk menilai kelayakan rancangan produk. (2) Evaluasi oleh ahli dalam bidangnya dimana saran-saran yang diberikan digunakan dalam memperbaiki materi serta rancangan pembelajaran sebagaimana yang telah disusun.

4. Disseminate (Penyebarluasan)

Dalam tahapan ini terdapat tiga kegiatan, diantaranya: *validation testing, packaging, diffusion and adoption*. Tahap *validation testing*, hasil revisi produk dalam tahap pengembangan selanjutnya diterapkan dengan sasaran yang sebenarnya. Ketika penerapan ini dilaksanakan maka selanjutnya mengukur tercapai tidaknya tujuan. Tahap mengukur guna mengetahui tingkat keefektifan produk yang diterapkan pengembangan. Setelah produknya diterapkan, maka yang mengembangkan butuh untuk melihat hasil capaian tujuannya. Tujuan yang sudah dicapai perlu untuk diberikan penjelasan terkait solusi dari masukannya hingga tidak terjadi lagi pengulangan kesalahan yang sama setelah produknya disebarkan. Pada tahap pengembangan yang paling akhir ialah mengemas atau *packaging, diffusion and adoption*. Pada tahapan ini dilaksanakan guna produk bisa diambil manfaatnya oleh orang lain.

3.3 Prosedur Pengembangan

Prosedur adalah serangkaian tahapan dalam melaksanakan pekerjaan yang wajib untuk dilakukan setahap demi setahap guna menggapai tujuan tertentu untuk menyelesaikan produk.



Gambar 3 .1 Prosedur pengembangan

Berdasarkan gambar diatas maka tahap pengembangan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* untuk untuk menambah tingkat kemampuan memecahkan masalah siswa dalam materi geometri ruang dalam penelitian ini ialah:

1. *Define* (Pendefinisian)

Dalam tahapan ini yang dilakukan peneliti ialah mengumpulkan informasi untuk menentukan kebutuhan pembelajaran yang akan berlangsung. Berbagai hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan kebutuhan pembelajaran . Berikut ini beberapa tahapan yang harus dilakukan, diantaranya:

a. Studi Pustaka

Tahapan ini berguna untuk melihat beberapa informasi hasil dari penelitian yang mempunyai keterkaitan dengan materinya ataupun karakter dari sumber belajar yang ingin diterapkan pengembangan, seperti beberapa teori yang ada hubungannya dengan sumber belajar, baik yang bersumber dari jurnal dan buku yang telah terakreditasi nasional dan internasional dengan konsep dari para ahli.

b. Studi lapangan

Tahapan ini gunanya untuk mencari informasi terkait kebutuhan untuk melakukan pencarian informasi terkait kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *FlipaClip*. Studi lapangan ini dilaksanakan di SMAN 5 Bandar Lampung.

1) Angket analisis kebutuhan pendidik dan peserta didik

Adapun menyebarkan angket ini memiliki tujuan yaitu memperoleh gambaran objektif mengenai kegiatan pembelajaran, memanfaatkan bahan ajar dan melaksanakan integrasi pelajaran matematika yang disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku.

2) Wawancara

Pendidik melakukan wawancara guna melihat secara langsung terkait keadaan pembelajaran yang memiliki keterkaitan dengan cara menggunakan pendekatan pembelajaran matematika sesuai kurikulum yang berlaku.

Studi pendahuluan yang dilaksanakan kemudian menghasilkan data yang kemudian menjadikan data tersebut sebagai dasar guna menentukan desain dari produk yang ingin dikembangkan. Adapun desain yang telah ditentukan untuk produknya ialah desain media pembelajaran berbasis *FlipaClip* untuk memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa pada materi geometri ruang pada siswa kelas XII SMA Negeri 5 Bandar Lampung.

2. *Design (Perancangan)*

a. Membuat analisis instruksional

Analisis ini memuat tujuan pembelajaran serta pemetaan dari Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), juga indikator pembelajaran. KI, KD, dan indikator dipetakan sesuai dengan materi geometri ruang kelas XII.

b. Pengumpulan bahan yang sesuai dengan materi

Dikumpulkan melalui beberapa sumber buku dan diterapkan pengembangan juga melakukan penyusunan sedemikian rupa.

c. Membuat draft media pembelajaran berbasis *FlipaClip* untuk memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa pada materi geometri ruang.

d. Pada prosesnya membuat media pembelajaran *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang ialah bagian akhir dalam tahap menyusun desain.

e. Merencanakan alat untuk pengevaluasian (di dalamnya terdapat penganalisisan materi juga penilaian).

3. *Develop (Pengembangan)*

Apabila telah dilakukan perencanaannya untuk materi yang diterapkan pengembangan dengan menyesuaikan kebutuhan belajar, tahap selanjutnya ialah membentuk produk awal. Tahapan yang dilakukan yakni menggunakan pengembangan dari bentuk produk awal, yaitu:

a. Menetapkan komponen-komponen yang terdapat dalam media pembelajaran berbasis *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang yang di dalamnya terdapat:

- a) halaman muka atau judul; b) kata pengantar; c) daftar isi; d) petunjuk umum cara untuk menggunakan media; e) KI, KD, indikator, dan tujuan pembelajaran; f) komponen pembelajaran; g) ringkasan materi, informasi pendukung; h) tugas-tugas dan langkah kerja; i) uji kompetensi.
- b. Materi disesuaikan dengan materi yang diinginkan.
- c. Mendesain tampilan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* untuk menambah tingkat kemampuan memecahkan masalah siswa dalam materi geometri ruang.
- d. Menyusun beberapa unsur dalam media pembelajaran berbasis aplikasi *FlipaClip* untuk memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis siswa pada materi geometri ruang dengan desain yang dibuat.
- e. *Editing* guna memperoleh hasil produk.
- f. *Finishing* produk awal berbentuk media pembelajaran berbasis *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang.

Selanjutnya tahapan yang dilakukan ialah menguji kevalidan, yaitu uji validasi yang dilaksanakan oleh ahli materi, ahli media dan ahli bahasa sesuai dengan bidang kajiannya. Proses untuk memvalidasi memiliki tujuan untuk melihat tingkat layak tidaknya sumber belajar.

- a. Uji validasi ahli
 - Pelaksanaan uji ini bertujuan untuk memperoleh masukan dari para ahli dengan kompetensi dalam bidang kajian yang sesuai. Adapun hasil pengujian dapat berupa komentar, kritis, koreksi, penilaian serta saran untuk media pembelajaran yang dikembangkan berbasis *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang. Pengujian terhadap validasi ahli ditujukan untuk melakukan revisi dari desain produk yang valid dan layak.
- b. Uji validasi praktisi
 - Tahap validasi ini ditujukan untuk mendapatkan masukan dari guru kelas XII di SMA Negeri 5 Bandar Lampung. Para ahli tersebut diajak untuk

melakukan diskusi bersama untuk memberikan berbagai masukan, kritik maupun saran yang bertujuan untuk memperbaiki media pembelajaran berbasis aplikasi *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang yang diterapkan pengembangannya sampai dikatakan siap untuk ke tahap berikutnya.

Berdasarkan hasil penganalisisan untuk menilai yang dilakukan oleh validator guna menetapkan tahap selanjutnya, apabila hasil mengatakan:

- a. Valid tanpa revisi, peneliti dapat melakukan tahapan uji coba kelompok kecil. Adapun produk yang dihasilkan dari tahapan ini disebut dengan nama prototipe II.
- b. Valid dengan revisi, selanjutnya peneliti melakukan revisi dari draft media pembelajaran berbasis *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang. Selanjutnya dilakukan pengkoreksian ulang oleh validator sampai memperoleh persetujuan, hingga dikatakan layak pada uji coba kelompok kecil.
- c. Tidak valid, maka peneliti melakukan revisi total terhadap media pembelajaran berbasis aplikasi *FlipaClip* untuk memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematis siswa pada materi geometri ruang, kemudian validator melakukan penilaian kembali.

Setelah produk hasil pengembangan dinyatakan valid selanjutnya dilakukan uji coba produk, diantaranya: uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Pengujian kelompok kecil ini ditujukan kepada 1 orang pendidik yang memiliki tujuan guna mendapatkan informasi terkait kualitas dari media pembelajaran berbasis *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang yang diterapkan pengembangan terhadapnya. Uji coba kelompok kecil dilaksanakan oleh 12 orang siswa guna melihat tingkat dari kepraktisan, dan manfaat dari media pembelajaran berbasis *FlipaClip* guna menambah kemampuan dalam memecahkan permasalahan peserta didik dalam materi geometri ruang yang diterapkan pengembangan.

Penilaian terkait angket kepraktisan, keterbacaan dan kebermanfaatan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* untuk menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang yang dilaksanakan oleh guru dan siswa dengan mengisi angket respon. Kemudian, data yang dihasilkan akan dihimpun lalu dianalisis. Dalam uji coba kelompok kecil, peneliti menerapkan uji instrumen tes yang memuat berbagai indikator hasil belajar siswa. Hal demikian ini bertujuan untuk memahami valid, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda pada setiap butir soal tes yang dikerjakan oleh siswa pada kelas uji coba kelompok kecil. Apabila hasil tes dinyatakan valid, maka dapat dilanjutkan dengan uji coba kelompok besar. Didasarkan atas hasil dari uji coba kelompok kecil, selanjutnya diterapkan perbaikan atau untuk menyempurnakan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang yang dikembangkan. Hingga media pembelajaran berbasis *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang telah siap untuk dilakukan uji coba kelompok besar.

Setelah revisi maka selajutnya dilakukan uji coba kelompok besar kepada dua kelas untuk memperoleh respon pendidik dan siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi geometri ruang serta melakukan *pretest-posttest* untuk meninjau efektifitas. Uji efektifitas terhadap produk dilakukan pada dua sampel kelas yang diuji dimana kelas eksperimen yang akan diterapkan produk hasil pengembangan dan kelas kontrol yang akan diterapkan dengan pembelajaran yang dilakukan sebelumnya. Rancangan pelaksanaan ujicoba pengembangan produk untuk meninjau efektifitas dalam penelitian ini menggunakan *Pretest-Posttes Control Group Design* yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_1	X_2	O_2

Keterangan :

O_1 =Angket motivasi belajar dan tes kemampua awal sebelum diberi perlakuan

X_1 = pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis *FlipaClip*guna menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang

X_2 = pembelajaran tanpa media pembelajaran berbasis *FlipaClip*guna menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang

O_2 = Angket motivasi belajar dan tes kemampua awal sesudah pembelajaran diberikan.

3.4 Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian pendahuluan dilaksanakan dan diuji cobakan produk media pembelajaran berbasis *FlipaClip* menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang dilakukan di SMA Negeri 5 Bandar Lampung, namun proses pengembangan perangkat pembelajaran dilakukan di Universitas Lampung. Subjek penelitian meliputi subjek validasi dan subjek ujicoba produk. Subjek validasi dilakukan kepada dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universits Lampung dan guru mata pelajaran matematika di SMAN 5 Bandar Lampung. Sedangkan, subjek uji coba produk yaitu siswa kelas XII MIPA 5 yang akan diterapkan dengan hasil produk yaitu media pembelajaran berbasis *FlipaClip* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi geometri ruang dan XII MIPA 6 yang akan diterapkan pembelajaran tanpa media pembelajaran berbasis *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik dalam mengumpulkan data pada penelitian ini yaitu:

1. Wawancara

Wawancara terkait proses pembelajaran matematika yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun tujuannya dari wawancara ialah guna menemukan masalah secara lebih terbuka, dengan narasumber yaitu Ibu Husnul Khotimah, M.Pd yang dimintai pendapat dan ide-idenya, peneliti juga mewawancarai beberapa siswa yang dimintai pendapat mengenai kesulitan mereka dalam pembelajaran matematika. Daftar wawancara berisikan pertanyaan terkait masalah yang terjadi dalam pembelajaran matematika di SMAN 5 Bandar Lampung.

2. Angket

Angket ini akan dipergunakan sebagai bahan untuk evaluasi media pembelajaran berbasis *flipaclip* yang sudah diterapkan pengembangannya. Angket menurut Creswell (2016) adalah teknik untuk mengumpulkan data yang dilaksanakan dengan cara memberikan seperangkat pernyataan atau pertanyaan dalam bentuk tulis untuk responden agar dapat dijawab. Pada penelitian ini, angket diberikan kepada peserta didik, guru, dan validator ahli. Angket siswa dilakukan guna mengetahui seberapa jauh media pembelajaran berbasis *Flipaclip* bisa diterima bagi peserta didik, angket guru digunakan untuk melihat respon guru terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Sedangkan angket yang diberikan kepada validator ahli digunakan untuk menilai kelayakan media dari segi bahasa, desain media, dan kedalaman materi pembelajaran.

3. Tes

Tes yang dilakukan dalam penelitian ini ialah tes pengukuran kemampuan pemecahan permasalahan sebelum diterapkan produk (*pretes*) dan setelah diterapkan produk pengembangan media pembelajaran berbasis *Flipaclip* (*posttest*), terdiri dari empat soal yang berbentuk uraian, setiap soal mencakup empat indikator kemampuan pemecahan masalah menurut polya yakni memahami permasalahan, melakukan penyusunan strategi dan rencana untuk menyelesaikan, melaksanakan penyelesaian masalah seperti yang telah direncanakan dan pemeriksaan jawaban kembali.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara diberikan di awal sebelum peneliti melakukan penelitian dan pengembangan. Wawancara bertujuan untuk mengetahui kurikulum yang diterapkan di sekolah, proses pembelajaran yang dilakukan, problematika materi pembelajaran dan kondisi siswa selama mengikuti pembelajaran. Pedoman wawancara berisi beberapa pertanyaan yang disesuaikan dengan kondisi ruang lingkup wawancara yang dilakukan baik kepada waka kurikulum, guru mata pelajaran yang mengampu kelas XII dan beberapa siswa kelas XII. Tujuan wawancara dilakukan untuk meninjau kondisi permasalahan yang berada di tempat penelitian. Lembar wawancara terdapat pada lampiran A. 1 halaman 88.

2. Lembar Angket

Lembar angket dalam penelitian ini terdiri atas lembar angket validasi Media (lembar angket validasi ahli materi, lembar angket validasi ahli media, dan lembar angket validasi ahli bahasa) dan lembar Tanggapan guru dan peserta didik.

a. Lembar Validasi Media Pembelajaran

Lembar validasi media pembelajaran terdiri atas lembar angket validasi ahli materi, lembar validasi ahli media dan lembar validasi ahli bahasa. Lembar angket validasi ahli materi terkait pengembangan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan memecahkan permasalahan siswa dalam materi geometri ruang yang di susun meliputi: (1) tujuan pembelajaran, (2) materi pembelajaran, (3) metode pembelajaran, (4) sumber pembelajaran, dan (5) kegiatan pembelajaran. Selanjutnya, lembar angket validasi ahli media terkait pengembangan produk di susun atas komponen-komponen meliputi: (1) rekayasa perangkat lunak, (2) desain pembelajaran, dan (3) komunikasi visual.

Sedangkan, lembar angket validasi ahli bahasa di susun atas aspek keterbacaan penulisan yang digunakan pada produk yang dikembangkan meliputi: (1) kaidah bahasa yang digunakan yang baik dan benar; (2) istilah-istilah yang dipergunakan

merupakan istilah yang relevan dengan pokok bahasan; (3) penggunaan bahasa menggunakan bahasa yang lugas serta peserta didik dapat dengan mudah untuk memahaminya; (4) penggunaan bahasanya termasuk bahasa yang komunikatif; (5) penguraian materi dipilih bahasa yang tepat; (6) penyampaian kalimatnya harus dapat mewakili pesan serta isi yang hendak disampaikan; (7) penggunaan kalimatnya yang sederhana dan tepat pada sasaran; (8) ujaannya tepat; (9) konsisten dalam menggunakan ikon atau symbol. Berdasarkan kisi-kisi lembar validasi ahli materi, ahli media, ahli bahasa yang sudah dibuat selajutnya menentukan skala kriteria yang digunakan dalam penilaian lembar validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. (Riduwan, 2016) bahwa kriteria penskoran untuk lembar validasi dan Tanggapan yang menggunakan skala likert dengan pilihan SB (Sangat Baik) skor 4, B (Baik) skor 3, KB (Kurang Baik) skor 2, dan TB (Tidak Baik) skor 1. Lembar angket validasi ahli materi, media dan bahasa terdapat pada lampiran A.2 Halaman 93.

b. Lembar Angket Tanggapan Pendidik dan Siswa

Lembar angket berupa tanggapan guru dan siswa terkait pengembangan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* guna menambah tingkat kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa, penyusunannya dari aspek materi/isi, aspek pembelajaran dan aspek keterbacaan. Berdasarkan kisi-kisi lembar tanggapan guru dan siswa yang sudah dibuat selajutnya menentukan skala kriteria yang digunakan dalam penilaian lembar angket tanggapan. (Riduwan, 2016) bahwa kriteria penskoran untuk lembar angket tanggapan guru dan siswa menggunakan skala likert dengan pilihan SB (Sangat Baik) skor 4, S (Baik) skor 3, KB (Kurang Baik) skor 2, dan TB (Tidak Baik) skor 1. Lembar angket tanggapan pendidikan dan siswa terdapat pada lampiran A.3 h

Halaman 104.

3. Tes

Tes dalam penelitian ini adalah tes awal (*pretest*) tes akhir (*posttest*) berupa soal uraian (*essay*). Tes digunakan mengetahui hasil belajar peserta didik. Tes hasil belajar mengacu pada indikator hasil belajar yang sudah dikembangkan menjadi beberapa sub indikator. Pada penelitian ini menggunakan jenis tes uraian dimana

memilih butir soalnya yang berkaitan dengan kompetensi dasar dan indicator yang sudah dibuat. Instrumen tes terdapat pada lampiran A.4 Halaman 108. Data tersebut berupa data kuantitatif yang diperoleh melalui *pretest* dan *posttest*. Untuk mendapatkan data yang akurat, instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria tes yang baik yaitu validitas, reliabilitas instrument tes, daya pembeda, serta tingkat kesukaran butir soal tersebut.

1. Validitas Isi

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada validitas isi. Pengujian validitas isi dari tes kemampuan pemahaman konsep matematis akan dilakukan dengan cara mencari perbandingan isi yang terdapat pada tes kemampuan memecahkan permasalahan terhadap indikator pencapaian kompetensi yang ingin dicapai dalam pembelajaran dan indikator kemampuan pemecahan masalah yang termuat pada kisi-kisi soal. Butir soal dikategorikan valid jika telah dinyatakan sesuai dengan kisi-kisi tes kemampuan pemecahan masalah yang telah ditentukan. Instrumen tester lebih dahulu dikonsultasikan dan dicek validitasnya oleh guru matematika kelas XII MIPA di SMA Negeri 5 Bandar Lampung. Isi tes harus disesuaikan dengan kisi-kisi tes yang akan diukur, serta bahasa yang dipergunakan harus disesuaikan dengan bahasa yang biasa digunakan siswa kemudian penilaiannya menggunakan daftar ceklist yang dilakukan oleh guru.

Validitas empirik instrumen ialah validitas yang dilakukan peninjauannya berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang ada itu akan menjadi tolak ukur terkait rendah dan tingginya koefisien validitas alat evaluasi yang dihitung dengan *product moment pearson* (Rosidin, 2017). Validitas butir instrumen dihitung pada angket *self-regulated learning* serta tes kemampuan dalam menyelesaikan masalah dihitung dengan korelasi antara skor item dengan skor total instrumen dan rumus yang digunakan ialah koefisien korelasi *product moment pearson* yaitu:

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\}\{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{hitung} = Koefisien antara variabel X dan variabel Y

n = Banyaknya Peserta didik

$\sum X$ = Jumlah skor item dari responden uji coba variabel X

$\sum Y$ = Jumlah skor item dari responden uji coba variabel Y

Taraf signifikan 0,05 dan $dk = n - 2$ sehingga diperoleh kriteria jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal Valid dan jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka butir soal Tidak Valid.

2. Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan kekonsistenan suatu tes. Tes dapat dinyatakan reliabel jika mendapatkan hasil yang tetap atau hasilnya konsisten dan seandainya berubah, perubahan tersebut tidak berarti. Pada penelitian ini rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien reliabilitas tes berdasarkan Arikunto (2019:122) dibawah ini:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas instrumen tes

n = Banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor dari tiap butir soal

σ_i^2 = Varian skor total

Interpretasi nilai koefisien reliabilitas (r_{11}) menurut Arikunto (2011:112) disajikan pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Kriteria
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	sangat rendah
$0,21 \leq r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,41 \leq r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,61 \leq r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,81 \leq r_{11} \leq 1,00$	sangat tinggi

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah butir soal yang mempunyai kriteria nilai 0,41-1,00 dengan kriteria rendah, sedang dan tinggi.

3. Tingkat Kesukaran

Menurut Rosidin (2017) bahwa tingkat kesukaran soal yaitu kemungkinan dari jawaban yang benar pada sebuah soal tentang tingkat kemampuan tertentu yang pada umumnya dibuat pernyataan berbentuk indeks. Adapun indeks tingkat kesukaran dibuat pernyataan berbentuk proporsi yang rentangnya antara 0,00-1,00. Apabila indeks tingkat kesukaran besar maka soal tersebut termasuk soal yang mudah dan begitupun berlaku sebaliknya. Indeks tingkat kesukaran (ITK) soal diklasifikasikan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{ITK} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh Seluruh Peserta Didik}}{\text{Skor Maksimum Soal}}$$

Cara memberikan interpretasi dengan melakukan konsultasi hasil hitung indeks tingkat kesukaran butir soal itu dari patokan atau kategori yang tersaji pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kriteria ITK

ITK	Kategori
0,00- 0,30	sukar
0,31- 0,70	sedang
0,71-1,00	mudah

Berdasarkan Tabel 3.3 nilai ITK yang digunakan dalam penelitian ini kisaran 0,30-0,70 dan kategori soal tergolong sedang berdasarkan dari fungsi soal yang akan digunakan sebagai butir soal yang mendiagnosa pada tujuan pembelajaran.

4. Daya Pembeda

Menurut Rosidin (2017) bahwa daya pembeda soal yaitu kemampuan sebuah soal yang bisa membagi perbedaan antara siswa yang mampu mengerjakan soal

dengan siswa yang tidak mampu penguasaan soal dan materi yang ditanyakan. Mengetahui indeks daya pembeda (IDP) soal bentuk uraian dengan rumus berikut:

$$IDP = \frac{\text{Rerata kelompok atas} - \text{Rerata kelompok bawah}}{\text{Skor Maksimum Soal}}$$

Cara memberikan interpretasi terhadap IDP ialah dengan cara melakukan konsultasi hasil hitung IDP soal itu dari suatu Patoka/kriteria yang tersaji pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kriteria IDP

Nilai IDP	Kategori
0,71- 1,00	Sangat Baik
0,41- 0,70	Baik
0,21- 0,40	Cukup
0,01- 0,20	Lemah
-1,00 - 0,00	Tidak Ada

Berdasarkan Tabel 3.6 nilai IDP yang diterapkan pada penelitian ini kisaran 0,21-1,00 dengan interpretasi daya pembeda cukup, baik dan sangat baik.

3.7 Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Validasi Media dan Tanggapan

Analisis data lembar angket validasi media dan tanggapan pendidik dan siswa dilakukan untuk meninjau kevalidan dan kepraktisan produk yang dikembangkan. Rumus yang digunakan dalam menentukan nilai (N) hasil data lembar angket validasi dan praktisi sebagai berikut:

$$N = \frac{S - m}{M - m} \times 100\%$$

Keterangan:

N = Nilai

S = Jumlah skor yang diperoleh

M = Jumlah skor maksimum

m = Jumlah skor minimum

Cara memberikan interpretasi terkait nilai yang didapatkan yaitu dengan menetapkan kriteria penilaian produk guna memberikan makna atau arti terhadap

nilai yang diperoleh atas kriteria kevalidan dan kriteria kepraktisan. Menurut (sari, dkk, 2015) bahwa kriteria kelayakan dan kepraktisan sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kriteria Kevalidan dan Kepraktisan

Nilai (%)	Kriteria Kevalidan	Kriteria Kepraktisan
0–20	Sangat Kurang Valid	Sangat Kurang Praktis
21–40	Kurang Valid	Kurang Praktis
41–60	Cukup Valid	Cukup Praktis
61–80	Valid	Praktis
81–100	Sangat Valid	Sangat Praktis

Didasarkan atas data yang tertera pada Tabel di atas maka pengembangan produknya akan berhenti ketika kriteria kevalidan dan kepraktisan produk pengembangan telah memenuhi kriteria kelayakan jika kategori sangat valid dan valid, sedangkan kriteria kepraktisan jika kategori sangat praktis dan praktis.

2. Analisis Data Kemampuan Pemecahan Masalah

Penganalisisan data kemampuan dalam memecahkan permasalahan dilakukan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran meliputi:

a. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Analisis dilakukan dengan meninjau ketercapain indikator kemampuan pemecahan masalah baik kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan mengkonversi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah berdasarkan ketercapain indikator yang telah ditentukan. Analisis dilakukan dengan membuat rerata total dari keseluruhan nilai yang diperoleh dari aspek indikator kemampuan pemecahan masalah. Menurut Arifin (2019) rumus yang digunakan dalam menentukan persentase kemampuan pemecahan masalah (PK) siswa dari hasil data kemampuan pemecahan masalah sebagai berikut:

$$PK = \frac{a}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

PK = Persentase Kemampuan (dalam persentase)

a = Jumlah skor yang diperoleh Siswa

n = Jumlah skor total

Cara memberikan interpretasi untuk nilai yang didapatkan melalui penentuan kriteria persentase kemampuan siswa guna memberi makna atau arti atas persentase kemampuan yang didapatkan dari kriteria yang ditetapkan. Interpretasi persentase kriteria kemampuan disajikan dalam Tabel 3.7 sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Kemampuan Siswa

Persentase Rata-rata	Kriteria
$0\% \leq PK \leq 60\%$	Sangat kurang baik
$60\% < PK \leq 70\%$	Kurang baik
$70\% < PK \leq 80\%$	cukup baik
$80\% < PK \leq 90\%$	Baik
$90\% < PK \leq 100\%$	Sangat Baik

b. Analisis Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah

Hipotesis akan diujikan namun sebelumnya dilakukan pengujian uji prasyarat yakni uji homogenitas dan uji normalitas. Tujuan dilakukannya uji prasyarat guna meninjau hasil data sampel yang digunakan apakah berdistribusi normal dan mempunyai nilai varians yang homogen.

1) Uji Normalitas

Pengujian normalitas bermaksud untuk melihat apakah sampel yang digunakan pada penelitian ini asalnya dari populasi yang telah berdistribusi normal atau tidak, ataupun sebaliknya. Pengujian normalitas pada penelitian ini dengan menerapkan uji *Kolmogorov-Smirnov* berbantuan *software SPSS* versi 22 dimana taraf signifikansinya 5%. Adapun pengujian ini memiliki kriteria tersendiri seperti yang disebutkan berikut:

Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas data ini ialah:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Rumus *Kolmogorov-Smirnov*:

$$KD = 1,36 \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}$$

(Sugiyono, 2013:257)

Keterangan :

- KD : Jumlah Kolmogorov-Smirnov yang dicari
 n_1 : Jumlah Sampel yang diperoleh
 n_2 : Jumlah Sampel yang diharapkan

Dalam mengambil keputusan diatur dengan beberapa kriteria berikut:

Apabila nilai (*sig.*) $\geq 0,05$ maka H_0 diterima, artinya berdistribusi normal. Apabila diperoleh nilai (*sig.*) $> 0,05$ maka H_0 ditolak, artinya datanya tidak berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas varians diterapkan guna melihat hasil dari kedua kelompok data yakni data skor peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa ikut serta dalam belajar menggunakan media pembelajaran berbasis *Flipaclip* dan yang ikut belajar menggunakan metode konvensional mempunyai varians yang homogen atau tidak homogen. Untuk menguji homogenitas variansi maka dilakukan *test of homogeneity of variance* dengan *software* SPSS versi 22 menggunakan kriteria uji ialah apabila probabilitinya *sig.* ≥ 0.05 , maka H_0 diterima (Sutiarso, 2011).

1. Hipotesis dalam pengujian homogenitas data ini ialah :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelompok populasi mempunyai varians yang sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelompok populasi mempunyai varians yang tidak sama)

2. Adapun untuk mengambil keputusannya memiliki kriteria sebagai berikut:

- Apabila dihasilkan nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima dan varians di tiap kelompoknya homogen atau sama.
- Apabila dihasilkan nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan varians di setiap kelompok tidak homogen atau tidak sama.

Rumus *uji levene* dapat dilakukan dengan rumus :

$$W = \frac{(n - k) \sum_{i=1}^k (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k (\bar{Z}_{ij} - \bar{Z}_i)^2}$$

Keterangan : n = Jumlah siswa

$$\begin{aligned}
 K &= \text{Banyak kelas} \\
 \bar{Z}_{ij} &= |Y_{ij} - Y_t| \\
 Y_i &= \text{Rata-rata dari kelompok } i \\
 \bar{Z}_i &= \text{Rata-rata kelompok } \bar{Z} \\
 \bar{Z}_i &= \text{Rata-rata menyeluruh dari } \bar{Z}_{ij}
 \end{aligned}$$

3) Uji hipotesis

Uji ini bertujuan untuk memahami apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan untuk mengikuti pembelajaran dengan media berbasis *FlipaClip* yang lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa tanpa menggunakan media berbasis *FlipaClip*. Setelah melaksanakan uji prasyarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas data memberikan tiga kemungkinan yang mana jika data dari kedua kelompok berasal dari populasi dengan distribusi normal dan disertai varians yang sama, jika data dari dua kelompok berasal dari populasi dengan distribusi normal dan disertai varians yang tidak sama, jika data dengan distribusi yang tidak normal.

Data dengan distribusi normal dan disertai varians yang sama, sehingga uji kesamaan dua rata-rata dilaksanakan dengan uji t yaitu Paired Sample T –Test berbantuan aplikasi SPSS dengan kriteria apabila nilai Sig < 0.05, sehingga H_0 ditolak sementara H_1 diterima. Berikut ini beberapa ketentuan hipotesis dalam uji t, diantaranya:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (Rata-rata peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan media berbasis *FlipaClip* bernilai sama dengan rata-rata peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa tanpa media berbasis *FlipaClip*.)

$H_0: \mu_1 > \mu_2$ (Rata-rata peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan media berbasis

FlipaClip lebih dari rata-rata peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa tanpa media berbasis *FlipaClip*.)

Menurut Sudjana (2015:243), pengujian hipotesis dapat menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas kontrol

n_1 = Banyaknya subjek kelas eksperimen

n_2 = Banyaknya subjek kelas kontrol

s_1^2 = Varians kelompok eksperimen

s_2^2 = Varians kelompok kontrol

s = Variansi gabungan

Adapun kriteria uji yaitu diterima, H_0 apabila $t_{hit} < t_{(1-a)}$ dimana $F_{(a-1)}$ dihasilkan daftar distribusi t dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$, peluang yaitu $(1 - a)$ dengan signifikansi $a = 0.05$.

Apabila data dengan distribusi normal dengan varians tidak sama, sehingga uji kesamaan dua rata-rata dilaksanakan dengan uji t. berikut ini beberapa ketentuan dalam pelaksanaan uji t:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (Rata-rata peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dengan pembelajaran menggunakan media berbasis *FlipaClip* yang bernilai sama dengan rata-rata peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa tanpa media berbasis *FlipaClip*).

$H_0: \mu_1 > \mu_2$ (Rata-rata peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dengan pembelajaran menggunakan media berbasis *FlipaClip* yang lebih dari rata-rata peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa tanpa media berbasis *FlipaClip*).

Menurut Sudjana (2015:243), pengujian hipotesis dapat menggunakan rumus:

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas kontrol

n_1 = Banyaknya subjek kelas eksperimen

n_2 = Banyaknya subjek kelas kontrol

s_1^2 = Varians kelompok eksperimen

s_2^2 = Varians kelompok kontrol

s = Variansi gabungan

Kriteria uji diatas adalah diterima. H_0 jika $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 w_2}$ dengan $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$

sementara $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$ dimana $t_1 = t_{(1-a), (n_1-1)}$ sementara $t_2 = t_{(1-a), (n_2-1)}$.

Diketahui bahwa peluang dalam menggunakan daftar distribusi t yaitu $(1 - a)$, sementara dk nya yaitu masing-masing $n_1 - 1$ sementara $n_2 - 1$.

Apabila data dengan distribusi yang tidak normal, maka uji kesamaan dilakukan dengan Mann Whitney U.

$H_0: M_{e1} = M_{e2}$ (Median pada data peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa dengan media pembelajaran berbasis *FlipaClip* yang sama dengan median pada data peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan pembelajaran siswa tanpa media *FlipaClip*).

$H_0: M_{e1} > M_{e2}$ (Median pada data peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan pembelajaran siswa dengan media berbasis *FlipaClip* yang lebih dari median data peningkatan pembelajaran tanpa media berbasis *FlipaClip*).

Selanjutnya, (Sheiskin, 2003) menjelaskan beberapa langkah dalam pengujian yaitu skor pada kedua kelompok sampel yang seharusnya diurutkan berdasarkan peringkat. Kemudian, menghitung nilai statistika uji berbantuan rumus Mann-Whitney U seperti dibawah ini:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} \sum P_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} \sum P_2$$

Keterangan:

n_1 = Jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = Jumlah sampel kelas kontrol

P_1 = Rangkaing unsur 1

P_2 = Rangkaing unsur 2

Peneliti menerapkan statistika U bernilai kecil. Hal ini dikarenakan n_1 dan n_2 lebih dari 20, sehingga peneliti menggunakan uji z dengan rumus seperti dibawah ini:

$$z_{hitung} = \frac{U - \mu_u}{\sigma_u}$$

Dengan

$$\mu_u = \frac{n_1 n_2}{2}$$

$$(\sigma_u) = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Adapun kriteria uji yang dihasilkan yaitu diterima, H_0 jika $|z| \leq z_{0.45}$, sementara ditolak H_0 jika $|z| > z_{0.45}$.

c. Analisis peningkatan kemampuan pemecahan masalah

Analisis ini dilaksanakan sesuai dengan data yang dihasilkan baik sebelum maupun sesudah pelaksanaan pembelajaran berbantuan produk yang dikembangkan. Analisis ini dilaksanakan untuk meninjau besarnya angka peningkatan dari individu peserta didik, rerata maupun persentase peningkatan secara klasikal sehingga dihasilkan tingkat klasifikasi pengimplementasian pembelajaran berbantuan produk hasil pengembangan. (Hake, 1998) menjelaskan bahwa rumus yang digunakan untuk memahami besarnya peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa secara individu seperti dibawah ini:

$$G = \frac{\text{Skor Sesudah} - \text{Skor Sebelum}}{\text{Jumlah Skor} - \text{Skor Sebelum}}$$

Kemudian, rumus yang digunakan untuk memahami besarnya rerata peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa secara klasikal seperti dibawah ini:

$$\bar{X} = \frac{B}{n} \times 100\%$$

Keterangan

\bar{X} = Rata-rata peningkatan (*indeks gain*)

B = Jumlah peningkatan (*indeks gain*) siswa

n = Jumlah peserta didik

Terdapat cara untuk memberikan interpretasi terhadap efektivitas peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa terhadap aktivitas pembelajaran berbantuan produk yang saat ini dikembangkan dengan menghasilkan persentase atas rerata peningkatan kemampuan dalam memecahkan permasalahan siswa secara klasikal untuk menghadirkan makna terhadap nilai yang dihasilkan atas kriteria yang sebelumnya ditentukan.

Hasil perhitungan N_Gain kemudian diinterpretasikan untuk menentukan kualitas peningkatan dengan kriteria menurut Hake (Lumbangaol, 2018) disajikan pada Tabel 3.6 dibawah ini:

Tabel 3. 6 Kriteria Nilai *N- Gain*

Nilai	Kriteria
$N - Gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N - Gain < 0,70$	Sedang
$N - Gain \leq 0,30$	Rendah

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Merujuk pada hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diperjelas bahwa proses pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi *Flipaclip* untuk memaksimalkan kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan dengan materi geometri ruang menggunakan model pengembangan 4D. Diketahui bahwa desain media ini dikembangkan sesuai dengan hasil analisis berupa analisis kebutuhan, ciri siswa maupun kurikulum. Produk yang saat ini dikembangkan berjenis video animasi berbasis *Flipaclip* yang mampu memaksimalkan kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan.

Berikut ini disajikan beberapa kriteria media pembelajaran yang telah dikembangkan, diantaranya:

1. Penelitian dan pengembangan ini mampu menggambarkan proses pembuatan produk yakni berupa video media pembelajaran berbasis *Flipaclip* yang bertujuan untuk memaksimalkan kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan matematis dengan materi geometri ruang yang bersifat valid dan praktis dari hasil validasi produk yang telah dilakukan oleh beberapa ahli seperti materi, media maupun bahasa yang menghasilkan kriteria sangat valid. Kemudian, hasil uji praktisi oleh guru matematika dengan respon dari 12 siswa dengan kriteria yang dihasilkan yaitu sangat praktis.
2. Aspek keefektifan perangkat pembelajaran dihasilkan dari tes kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan matematis dengan materi geometri ruang. Merujuk pada hasil analisis dengan N-Gain diketahui bahwa kelas eksperimen dengan media berbasis *Flipaclip* mendapatkan nilai sebesar 0,74 dan berada pada kriteria tinggi. Sementara itu, kelas kontrol dengan media

PPT dengan kerangka bangun ruang mendapatkan nilai sebesar 0,41 dan berada pada kriteria sedang.

5.2 Saran

1. Media pembelajaran berbasis *Flipaclip* diharapkan mampu untuk diimplementasikan dalam pembelajaran tematis dengan materi geometri sehingga dapat mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran
2. Mengingat bahwa produk penelitian dan pengembangan mampu memberikan sejumlah manfaat dalam kegiatan belajar mengajar. Maka kemudian peneliti menyarankan agar guru terus berupaya dalam mengembangkan produk ini menggunakan cakupan yang lebih luas baik dalam segi materi maupu pelajaran lainnya dimasa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. 2016. *Pembelajaran dalam Perspektif Kreativitas Guru dalam Pemanfaatan Media Pembelajaran*. Lantanida Journal, 4(1), 35–49. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/287743-pembelajaran-dalamperspektif-kreativita-be5de62a.pdf>
- Adnan dkk. 2017. *Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: UNJ Press.
- Afifah, A., Hiltrimartin, C., dan Somakin. *Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Strategi Menebak dengan Cerdas dan Mengujinya*. AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 10(2): 1635-1644.
- Agustina,Dkk.2016. *Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Pokok Bahasan Transformasi Ditinjau dari Hasil Belajar dan Motivasi BelajarSiswa*.https://repository.usd.ac.id/11799/1/3424_Efektivitas+Penerapan+Model+Pembelajaran.pdf
- Aprilia. Y., & Jalmo. T.,. 2015. *Pengaruh Problem-Based Learning Dalam Meningkatkan Self-Efficacy dan Hasil Belajar*. Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah. 3(10): 19-27.
- Ardila,A.2017. *Faktor yang Mempengaruhi Rendahnya Hasil Belajar Matematika Siswa MTS Iskandar Muda Batam*. Jurnal Phytagoras,6(2):175-186
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan IslamKementrian Agama.146 hlm.
- Arifin, Z. 2019. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Arikunto, S. 2011. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2018. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Arikunto, S. 2019. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. 2017. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. Gall. 1983. *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- Branca, N.A. 1980. *Problem Solving as a Goal, Process, and Basic Skill. Dalam Krulik, S. (ed). Problem Solving ini School Mathematics*.
- Clements & Batista. 2012. *Geometry and spatial Resoning*. New York: NCTM.
- Creswell, J. W. 2016. *Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif dan. Campuran*. Yogya: Pustaka Pelajar.
- Daryanto. 2011. *Media Pembelajaran*. Bandung: Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- Dwijanto. 2017. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Komputer Terhadap Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Matematik Peserta didik*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fatqurohman. 2016. *Pemahaman konsep matematika siswa dalam menyelesaikan masalah bangun datar*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(2), 127-133. <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/jipm/article/view/847>
- Fauzi, I., & Arisetyawan, A. 2020. *Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Geometri di Sekolah Dasar*. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif Inovatif*, 11(1): 27-35.
- Fusy, D., J., & Liebov, A., K. 1993. *Geometry and Spatial Sense, In Robert J, Jensenn, Reseach Ideas For The Clasroom Early Chilshood Matematic*. New York: NCTM.
- Grande, D., L. 1997. *Geomery Concepts and Spatial Sense in Cinquist and Shulfe, Garming and Teaching Geometry*. New York: NCTM.

- Hake, R.R. 1998. *Interactive Engagement v.s Traditional Methods: Six-Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses*. *American Journal of Physics*. 66(1). 64-74.
- Hamalik, O. 2018. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Harjono, A., Jufri, A. W., & Arizona, K. 2015. *Implementasi Media Tiga Dimensi Kemagnetan Berbasis Inkuiri melalui Strategi Kooperatif terhadap Sikap Ilmiah Siswa*. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(1), 15–23. <https://doi.org/dx.doi.org/10.29303/jpft.v1i1.231>
- Hastuti, E. 2019. *Penggunaan Media Tiga Dimensi dapat Meningkatkan Hasil Belajar IPA pada Siswa Kelas IVB*. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 12(1), 55–62. <https://doi.org/10.33369/pgsd.12.1.55-62>
- Hauff, M and Laaser, W . 1996. *Educational Video and TV in Distance Education*. Production and Design Aspects.
- Hidayatullah, P., Amarullah, A., dan Zaky, R. 2011. *Animasi Pendidikan Menggunakan Flash*. Bandung: Informatika Bandung.
- Hujair, S. 2009. *Media Pembelajaran*, Yogyakarta: Safiria Insania. Press.
- Hwang, I., Tam, M., Lam, S. L., & Lam, P. (2012). *Review of the use of animation as a supplementary learning material of physiology content in four academic years*. *Electronic Journal of e-Learning*. 10 (4), 368-377.
- Indriana, D. 2011. *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: DIVA. Press.
- Kumalasari, E. 2011. *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp Melalui Pembelajaran Matematika Model Core*. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung, 1(1)*: 221–228.
- Kutz, R., E. 1991. *Teaching Elementary Mathematics*. Boston: Allyn and Bacon.
- Makovec, D. 2018. *The Teacher's Role and Professional Development*. (*IJCRSEE*) *International Journal of Cognitive Research in Science*,

Engineering and Education, 6(2), 33–46. Retrieved from <https://www.ijcrsee.com/index.php/ijcrsee/article/view/8/4>

Marida. 2013. *Komputer dan Media Pembelajaran*, Jakarta, Penerbit Universitas Terbuka.

Masruroh, S. 2017. *Penerapan Media Tiga Dimensi terhadap Hasil Belajar Matematika Anak Tunagrahita Ringan*. *Jurnal Pendidikan Khusus Universitas Negeri Surabaya*, 9(3), 1–7. Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.unesa>.

Miarso, Y. 2011. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Pranada Media.

Moeharti. H. 2018. *Sistem-Sistem Geometri*. Jakarta: Karunia Universitas Terbuka.

Morgan. 2020. *Academic Achievement Prediction: role of Interest in Learning and Attitude Towards School*. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education*, 1 (11), 73-100.

Muchlis Solichin. 2012. *Pengelolaan Pembelajaran (Aplikasi Paradigma, Pendekatan, dan Strategi Pembelajaran)*. Surabaya: Pena Salsabila.

Munir, W., P. 2013. *Animasi 2D dan 3D*. Jakarta. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

Nafirin, A. S., Kamidjan, & Susilo, C. Z. 2019. *Pengaruh Penggunaan Media Bangun Ruang Transparan terhadap Pemahaman Siswa dalam Materi Bangun Ruang di Sekolah Dasar*. *Jurnal Ed-Humanistics*, 4(2), 596–602. <https://doi.org/doi.org/10.33752/ed-humanistics.v4i2.570>

Nasution. 2013 *Berbagai Pendekata Dalam Prose Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

NCTM. 2000. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council for Teachers of Mathematics.

Nurrohmah, F., Putra, F. G., dan Farida. 2018. *Development of Sparkol Video Scribe Assited Learning Media*. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 8(3): 233-250.

- Pinter et al. 2012. *Teaching Critical Thinking Skills: Ability, Motivation, Intervention, and The Pygmalion Effect*. *Journal of Business Ethics* , 1-15.
- Polya, G. 2004. *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton university press.
- Purnamasari, Y. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (Tgt) Terhadap Kemandirian Belajar Dan Peningkatan Kemampuan Penalaran Dan Koneksi Matematik Siswa SMPN 1 Kota Tasikmalaya*. *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 1(1).
<https://doi.org/10.1097/gme.0b013e318230e286>
- Purwasih, R., & Sariningsih, R. 2017. *Pembelajaran PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self Efficacy Mahasiswa Calon Guru*. *JNPM (jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*: 1(1). DOI:10.33603/jnpm.v1i1.275
- Rahmawati, F. & Ramadan, Z. H. *Improving High-Level Thinking Skills in Students Through Powton-Based Animation Video Media*. *Journal of Education Technology*, 5(4). pp 654-662.
- Riduwan. 2016. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Riyana, C. 2015. The Development of three dimensional animation film for character education media in elementary school. *Edutech Journal*. 14(2), 1-10.
- Riyana. 2018. *Produksi Bahan Pembelajaran Berbasis Online*. Modul Pembelajaran Universitas Terbuka Tangerang Selatan, 1–43.
- Rohmi. 2013. *Kajian Kesuitan Siswa dalam Mempelajrai Geometri Dimensi Tiga Kelas X MAN Yogyakarta*. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Ruseffendi. 2006. *Dasar-Dasar Matematika Modern dan Komputer untuk Guru*. Bandung: Tarsito.

- Rusman,A. 2018.*Aplikasi Pembuatan Animasi Menggunakan Flipaclip*.
<http://akbarusmanbarcode147.blogspot.com/2018/04/aplikasi-pembuatan-animasi-menggunakan.html>
- Sadiman & Arif, S. 2018. *Media Pendidikan, Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Depok: rajagrafindo persada.
- Sanjaya, W. 2019. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.
- Santyasa, I. W. 2007. *Landasan Konseptual Media Pembelajaran*. Retrieved from [www.freewebs.com/santyasa/pdf2/MEDIA PEMBELAJARAN.pdf](http://www.freewebs.com/santyasa/pdf2/MEDIA%20PEMBELAJARAN.pdf)
- Sari, A., K., Suana, W., & Ertikanto, C. 2015. *Pengembangan lks memanfaatkan laboratorium virtual pada materi optik fisis dengan pendekatan saintifik, Pendidikan Fisika FKIP Unila*, 3(1); 1–12.
- Sheskin, D.J. 2003. *Parametic and Nnonparametic Statistical Procedures Third Edition*. Chapman & Hall/CRC, Whasington D. C.
- Soemadi. 2000. *Geometri Sekolah (Dahulu, Sekarang dan Yang Akan Datang)*. Surabaya: UNESA.
- Sudijono, A. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. 372 hlm.
- Sudjana, N. & Rivai, A. 1992. *Media Pengajaran*. Bandung: Penerbit CV. Sinar Baru Bandung.
- Sudjana. 2015. *Metode Statistika*. Bandung :Tarsito.
- Sugihartono, Fathiyah, K. N., Harahap, F., Setiawati, F. A., & Nurhayati, S. R. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sumarmo, 2015. *Pengembangan Berfikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP dan SMU serta Siswa Strata Satu (S1) Melalui Berbagai Pendekatan Pembelajaran. Laporan Penelitian Hibah Pascasarjana Tahun Ketiga*. UPI Bandung.

- Susanta. 2017. *Geometri yang Baru dan Berkembang*. Yogyakarta: UGM.
- Susilo, B. E., Sutarto, H., & Mubarok, D. 2017. *Pengembangan perangkat pembelajaran Geometri Ruang dengan Model Proving Theorem*. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif Inovatif*, 6(2), 170-176. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano/article/view/4979>
- Sutiarso, S. 2011. *Statistika Pendidikan Dan Pengolahannya Dengan Spss*. Aura.
- Sutisna. 2016. *Model Pembelajaran Matematika Abad 21 (Kajian Model Project Based Learning)*. *Jurnal Sinektik*, 1(2), 48–63. <http://dx.doi.org/10.33061/js.v2i1.3019>
- Thiagarajan, S. 1974. *Instructional Development for Training. Teachers of Exceptional Children*. Washinton DC: National Center for.
- Vaughan, T. 2008. *Multimedia: Making It Work Seventh Edition*, 2008. United States of America.
- Vaughan, T., and Binanto, I. 2010. *Multimedia Digital – Dasar Teori dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Andi.
- Wiana. 2018. *Pengaruh Penggunaan Video Pembelajaran Terhadap Motivasi Belajar pada Mata Pelajaran Produktif Siswa Kelas 1 Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 5 Manado*. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 2(2): 270-280
- Widodo, S. A., Darhim, & Ikhwanudin, T. 2018. *Improving Mathematical Problem Solving Skills through Visual Media*. *Journal of Physics: Conference Series*, 948. Retrieved from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/948/1/012004>