

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN
PENDEKATAN SAVI (SOMATIS, AUDITORI, VISUAL,
INTELEKTUAL) UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA**

Tesis

Oleh

**AHMAD MUKHAYAT
NPM. 2223021005**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN
PENDEKATAN SAVI (SOMATIS, AUDITORI, VISUAL,
INTELEKTUAL) UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA**

Oleh

AHMAD MUKHAYAT

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA**

Pada

**Program Studi Magister Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN SAVI (SOMATIS, AUDITORI, VISUAL, INTELEKTUAL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Oleh

AHMAD MUKHAYAT

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Desain penelitian menggunakan model ADDIE dengan tahap *analyze, design, development, implementation, evaluation*. Subjek dalam penelitian ini yaitu siswa kelas VIII SMP Negeri 33 Bandar Lampung, dengan sampel penelitian berjumlah dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, yang dipilih menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi wawancara, observasi, angket, dan tes. Melalui analisis kevalidan, analisis kepraktisan, dan analisis keefektifan, diperoleh bahwa multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI yang telah dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata Kunci: Multimedia Interaktif, SAVI, Komunikasi Matematis.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE MULTIMEDIA USING THE SAVI APPROACH (SOMATIC, AUDITORY, VISUAL, INTELLECTUAL) TO IMPROVE STUDENTS' MATHEMATICAL COMMUNICATION SKILLS

By

AHMAD MUKHAYAT

This development research aims to produce interactive multimedia with the SAVI approach that meets the criteria of valid, practical, and effective in improving students' mathematical communication skills. The research design uses the ADDIE model with the stages of analyze, design, development, implementation, evaluation. The subjects in this study were students of class VIII of SMP Negeri 33 Bandar Lampung, with a research sample of two classes, namely the experimental class and the control class, which were selected using the Cluster Random Sampling technique. Data collection techniques used include interviews, observations, questionnaires, and tests. Through validity analysis, practicality analysis, and effectiveness analysis, it was obtained that the interactive multimedia with the SAVI approach that had been developed met the criteria of valid, practical, and effective in improving students' mathematical communication skills.

Keywords: Interactive Multimedia, SAVI, Mathematical Communication

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN SAVI (SOMATIS, AUDITORI, VISUAL, INTELEKTUAL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

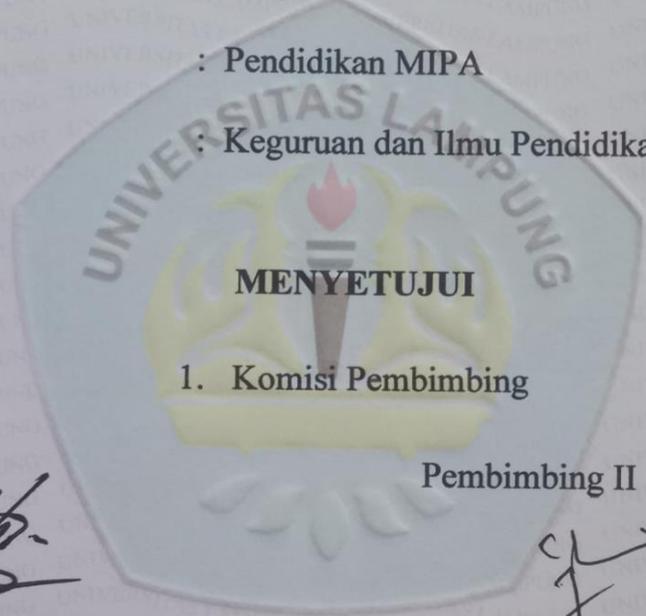
Nama Mahasiswa : Ahmad Mukhayat

Nomor Pokok Mahasiswa : 2223021005

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.
NIP. 19661118 199111 2 001

Pembimbing II

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

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP. 19670808 199103 2 001

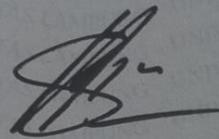
Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Matematika

Dr. Caswita, M.Si.
NIP. 19671004 199303 1 004

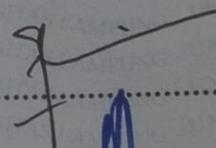
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

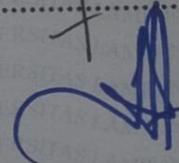
Ketua : Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.



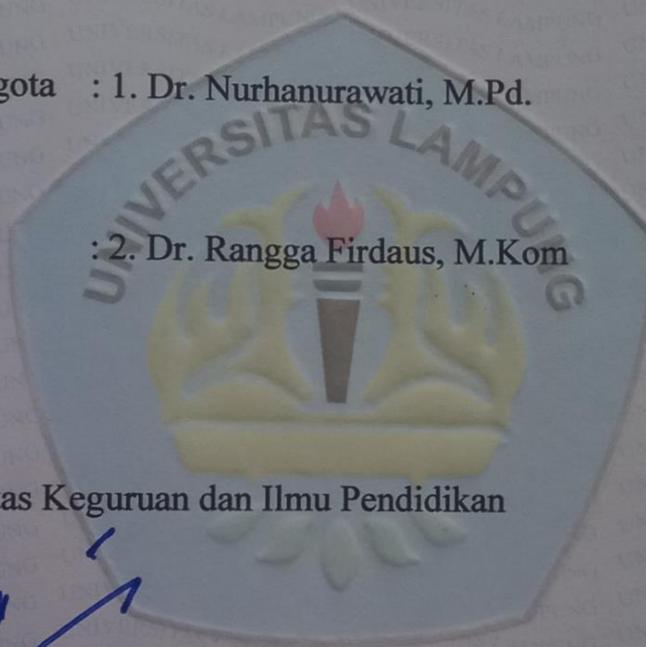
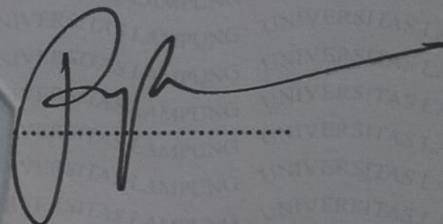
Sekretaris : Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo



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



: 2. Dr. Rangga Firdaus, M.Kom

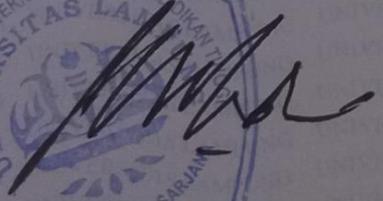


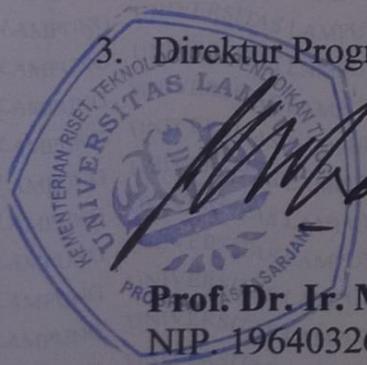
2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan


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



3. Direktur Program Pascasarjana


Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP. 19640326 198902 1 001



4. Tanggal Lulus Ujian Tesis: 15 November 2024

PERNYATAAN TESIS MAHASISWA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Ahmad Mukhayat
Nomor Pokok Mahasiswa : 2223021005
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tesis ini adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai yang berlaku dalam masyarakat atau yang disebut plagiarisme. Hak intelektual atas karya saya diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung. Atas pernyataan ini apabila di kemudian hari adanya ketidakbenaran, saya bertanggung jawab atas akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 15 November 2024
Yang Menyatakan,



Ahmad Mukhayat
NPM. 2223021005

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Ahmad Mukhayat, lahir di Bandar Lampung pada tanggal 7 Oktober 1998. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Sam'ani dan Ibu Mutmainah. Penulis mengawali pendidikan dimulai dari Penulis mengawali pendidikan dimulai dari SDN 3 Kaliawi Tanjung Karang Pusat Bandar Lampung yang selesai pada tahun 2010, dilanjutkan di SMP PGRI 1 Bandar Lampung selesai pada tahun 2013, selanjutnya melanjutkan di SMA Al-Khairiyah 4 Cilegon sampai tahun 2016.

Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di UIN Raden Intan Lampung pada tahun 2016 di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan jurusan Pendidikan Matematika melalui jalur SPAN-PTKIN dan menyelesaikan studi pada tahun 2020. Saat ini, pada tahun 2022 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Magister di Pasca Sarjana Universitas Lampung pada jurusan Pendidikan MIPA, Program Studi Magister Pendidikan Matematika.

MOTTO

“... hanya orang-orang yang berakalah yang dapat mengambil pelajaran.”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin,

Segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Dzat Yang Maha Sempurna.
Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Uswatun Hasanah
Rasulullah Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam.

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala
Kupersembahkan karya ilmiah ini sebagai tanda cinta dan kasih sayangku
kepada:

Kedua orang tuaku tercinta Abah Sam'ani dan Emak Mutmainah yang telah
membesarkanku, mendidikku, menyayangiku, dan selalu mendoakan bagi
kebahagiaan dan keberhasilanku.

Kepada Tetehku Syairatul Istidaiyah, adik tersayang Mudliyah Kholis
Kholifah, dan Azka Annida terimakasih atas kasih sayang, do'a dan
bantuan yang diberikan.

Tidak lupa ku ucapkan terima kasih juga kepada sahabat-sahabat seperjuangan
Angkatan 2022 Magister pendidikan Matematika

Dan terima kasihku untuk Almamater Universitas Lampung tercinta.

SANWACANA

Alhamdulillah Rabbil 'Alamiin. Segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif dengan Pendekatan SAVI (Somatis, Auditori, Visual, Intelektual) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa” sebagai syarat untuk mencapai gelar Magister Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus ikhlas kepada:

1. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus sebagai dosen pembimbing I yang telah berkenan memberikan waktunya untuk membimbing, memberikan arahan, perhatian dan motivasinya selama penyusunan tesis ini sehingga tesis ini dapat disusun menjadi lebih baik.
2. Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan sumbangan pemikiran, kritik dan saran kepada penulis demi terselesaikannya tesis ini.
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd. selaku Dosen Pembahas I sekaligus sebagai validator ahli yang telah memberi masukan dan saran-saran kepada penulis serta memberikan kemudahan penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
4. Bapak Dr. Rangga Firdaus, M.Kom. selaku Dosen Pembahas II yang telah memberi masukan dan saran-saran kepada penulis serta memberikan kemudahan penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

5. Bapak Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd. sebagai validator ahli yang telah memberikan banyak saran, masukan, dan nasihat kepada penulis.
6. Bapak Caswita, M.Pd. selaku Kaprodi Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung yang telah memberikan semangat, arahan, dan perhatiannya dalam menyelesaikan tesis ini.
7. Bapak Dr. Sunyono, M.Si. selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta staff dan jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini
8. Bapak dan Ibu dosen Magister Pendidikan Matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis
9. Bapak dan Ibu guru serta siswa-siswi SMP Negeri 33 Bandar Lampung yang telah memberikan kesempatan dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian.
10. Ika Herawati yang telah kebersamai penulis pada hari-hari yang tidak mudah dan tidak pernah lelah memberikan dukungan semangat serta memotivasi penulis. Terimakasih sudah menjadi tempat bercerita sehingga penulis mampu melangkah sejauh ini.
11. Sahabat Aji W.S. Minadja, M.Pd. yang telah mengajarkan dan memotivasi agar terselesaikannya tesis ini
12. Sahabat-sahabatku di Magister Pendidikan Matematika angkatan 2022 yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini. Semoga dengan kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan pada penulis, mendapatkan balasan pahala dari Allah SWT dan semoga tesis ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, 15 November 2024
Yang Menyatakan,



Ahmad Mukhayat

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Tujuan Penelitian	11
1.4 Manfaat Penelitian	11
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Komunikasi Matematis	13
2.1.1 Definisi Kemampuan Komunikasi Matematis.....	13
2.1.2 Aspek Komunikasi Matematis	14
2.1.3 Indikator Komunikasi Matematis	16
2.2 Somatis, Auditori, Visual, Intelektual (SAVI).....	17
2.2.1 Definisi Pendekatan SAVI.....	17
2.2.2 Karakteristik Pendekatan SAVI.....	19
2.2.3 Langkah-Langkah Pembelajaran SAVI	20
2.2.4 Kelebihan Pendekatan SAVI	21
2.2.5 Kekurangan Pendekatan SAVI	22
2.3 Multimedia Interaktif	22
2.3.1 Definisi Multimedia Interaktif	22
2.3.2 Elemen Multimedia Interaktif	23
2.3.3 Model Multimedia Interaktif.....	24
2.3.4 Multimedia Interaktif di Dunia Pendidikan	26
2.4 <i>Articulate Storyline</i>	26
2.4.1 Pengertian <i>Articulate Storyline</i>	26
2.4.2 Kelebihan dan Kekurangan <i>Articulate Storyline</i>	27
2.4.3 Tampilan <i>Articulate Storyline</i>	28
2.5 Definisi Operasional	32
2.6 Kerangka Berpikir	32
2.7 Hipotesis Penelitian.....	34
III. METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Jenis Penelitian.....	35
3.2 Desain Penelitian.....	35
3.2.1 <i>Analyze</i> (Analisis)	36

3.2.2	<i>Design</i> (Desain/perancangan)	38
3.2.3	<i>Development</i> (Pembuatan/pengembangan).....	38
3.2.4	<i>Implementation</i> (Implementasi)	39
3.2.5	<i>Evaluation</i> (evaluasi)	40
3.3	Tempat, Waktu dan Subjek Penelitian	40
3.3.1	Subjek Studi Pendahuluan	41
3.3.2	Subjek Validasi Produk.....	41
3.3.3	Subjek Uji Coba Kelompok kecil (Lapangan Awal)	41
3.3.4	Subjek Uji Coba Kelompok Besar (Lapangan).....	42
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	42
3.4.1	Wawancara.....	42
3.4.2	Observasi.....	42
3.4.3	Angket.....	43
3.4.4	Tes.....	43
3.5	Instrumen Penelitian	43
3.5.1	Instrumen Wawancara	43
3.5.2	Instrumen Angket.....	44
3.5.3	Instrumen Tes.....	45
3.6	Teknik Analisis Data.....	51
3.6.1	Analisis Kevalidan	52
3.6.2	Analisis Kepraktisan	53
3.6.3	Analisis Keefektifan Multimedia Interaktif dengan Pendekatan SAVI.....	53
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1	Hasil Penelitian	58
4.1.1	<i>Analyze</i> (Analisis)	58
4.1.2	<i>Design</i> (Perancangan)	60
4.1.3	<i>Development</i> (Pengembangan)	61
4.1.4	<i>Implementation</i> (Implementasi)	68
4.1.5	<i>Evaluate</i> (Evaluasi)	70
4.2	Pembahasan.....	71
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	77
5.1	Kesimpulan	77
5.2	Saran	77
	DAFTAR PUSTAKA.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas VIII SMP Negeri 33 Bandar Lampung	6
3.1 Pre-Post Control Group Design	40
3.2 Klasifikasi Skala Likert.....	44
3.3 Kisi-kisi Angket Ahli Media.....	44
3.4 Kisi-kisi Angket Ahli Materi	45
3.5 Kisi-kisi Angket Uji Kepraktisan.....	45
3.6 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	46
3.7 Hasil Uji Validitas Soal	47
3.8 Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal	49
3.9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran	49
3.10 Interpretasi Nilai Daya Pembeda	50
3.11 Hasil Uji Daya Pembeda.....	51
3.12 Kesimpulan Analisis Hasil Uji Coba Soal Tes	51
3.13 Kriteria Validasi Ahli.....	52
3.14 Interpretasi Skor Angket Siswa	53
3.15 Kategori Perolehan Skor N-Gain.....	54
3.16 Hasil Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis	54
3.17 Rinkasan Hasil Uji Normalitas	55
3.18 Rinkasan Hasil Uji Homogenitas.....	56
4.1 Analisis CP dan TP	59
4.2 Perbaikan Media pada Multimedia Interaktif	65
4.3 Penilaian Validator Ahli Media	66
4.4 Perbaikan Materi pada Multimedia Interaktif.....	67
4.5 Penilaian Validator Ahli Materi.....	67
4.6 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa dan Guru.....	68
4.7 Deskripsi Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	70
4.8 Hasil Uji Independent Samples T Test	70
4.9 Hasil Uji Proporsi Kemampuan Komunikasi	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Soal Komunikasi Matematis	5
1.2 Jawaban Siswa	6
2.1 Tampilan Awal Aplikasi	28
2.2 Sebelum Tampilan Lembar Kerja Aplikasi	29
2.3 Lembar Kerja Aplikasi	29
2.4 Icon-Icon Ciri Khas Aplikasi	30
2.5 Fitur Kuis Interaktif	30
2.6 Fitur Trigger	31
2.7 Template pada Aplikasi	31
2.8 Kerangka Berpikir	34
3.1 Diagram Tahapan Model ADDIE	36
4.1 Tampilan Menu Utama	62
4.2 Tampilan Menu Pendahuluan	62
4.3 Materi	63
4.4 Video	63
4.5 Evaluasi	63
4.6 Tampilan Menu Informasi	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A.1 Capaian Pembelajaran Dan Tujuan Pembelajaran	89
A.2 Modul Ajar Peluang	91
A.3 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	103
A.4 Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	105
A.5 Kunci Jawaban Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	107
A.6 Angket Validasi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	111
A.7 Angket Validasi Ahli Materi.....	114
A.8 Angket Validasi Ahli Media	118
A.9 Angket Respon Siswa Terhadap Multimedia Interaktif.....	122
A.10 Angket Respon Guru Terhadap Multimedia Interaktif.....	125
A.11 Instrumen Pedoman Wawancara Guru	128
A.12 Tampilan Multimedia Interaktif.....	129
B.1 Hasil Penilaian Validasi Soal Kemampuan Komunikasi Matematis	139
B.2 Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi	145
B.3 Hasil Penilaian Validasi Ahli Media.....	151
B.4 Hasil Penilaian Angket Respon Guru Terhadap Multimedia Interaktif....	157
B.5 Hasil Penilaian Angket Respon Siswa Terhadap Multimedia Interaktif ...	159
C.1 Analisis Uji Validitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	164
C.2 Analisis Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	165
C.3 Analisis Uji Tingkat Kesukaran Tes Komunikasi Matematis.....	166
C.4 Analisis Uji Daya Beda Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	167
C.5 Data Nilai Pretest Kelas Eksperimen	168
C.6 Data Nilai Posttest Kelas Eksperimen	169
C.7 Analisis Data Skor N-Gain Kelas Eksperimen	170
C.8 Data Nilai Pretest Kelas Kontrol.....	171
C.9 Data Nilai Posttest Kelas Kontrol	172
C.10 Analisis Data Skor N-Gain Kelas Kontrol.....	173
C.11 Analisis Hasil Validasi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	174
C.12 Analisis Hasil Validasi Ahli Materi	175
C.13 Analisis Hasil Validasi Ahli Media	176
C.14 Analisis Hasil Validasi Respon Guru	177
C.15 Analisis Hasil Validasi Respon Siswa	178
C.16 Analisis Uji Normalitas Hasil Pretest, Posttest, dan N-Gain	179

C.17 Analisis Uji Homogenitas Hasil Pretest, Posttest, dan N-Gain	185
C.18 Analisis Uji Hipotesis (Uji T) Hasil Pretest, Posttest, dan N-Gain	186
D.1 Surat Permohonan Sebagai Validator	189
D.2 Surat Izin Penelitian	191
D.3 Surat Balasan Penelitian	193
D.4 Dokumentasi Kegiatan	194

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Revolusi industri 5.0 mempengaruhi perilaku sosial serta budaya masyarakat Indonesia. Perubahan ini berdampak pada proses pembelajaran. Era revolusi industri 5.0, proses pembelajaran sangat penting untuk membekali siswa dengan keterampilan teknologi dan informasi. Penggunaan teknologi informasi menekankan betapa pentingnya bagi siswa untuk mendapatkan pembelajaran yang didukung oleh teknologi (Firmansyah et al., 2019). Kemajuan teknologi pada dunia pendidikan memberikan banyak ide baru yang muncul untuk mendukung ketercapaian tujuan pendidikan.

Tujuan pendidikan mengarahkan semua potensi alami yang ada pada siswa, sehingga bisa meraih kesejahteraan juga kebahagiaan paling tinggi selaku manusia juga sebagai bagian dari masyarakat (Muknodi, 2018). Pendidikan bertujuan untuk memperluas kemampuan individu dan menciptakan lingkungan pembelajaran serta proses pembelajaran yang aktif bagi siswa, aktifitas dalam mengembangkan potensi diri bermanfaat untuk kepercayaan, moralitas, kecerdasan, keterampilan, dan etika yang luhur dalam kehidupan, bangsa, dan agama. Sasaran pendidikan mencakup pengembangan aspek individu, pengembangan keterampilan masyarakat, pengembangan keterampilan untuk meneruskan pendidikan, serta keterampilan dan mental untuk bekerja (Daha & Lestari, 2018). Menurut Sujana (2019) Indonesia memiliki tujuan pendidikan yang diatur berdasarkan UU No.20 tahun 2003 dalam pasal 3 mengatakan “Tujuan pendidikan nasional untuk mengembangkan kapasitas, membentuk identitas dan budaya masyarakat yang bermutu serta upaya meningkatkan kecerdasan hidup bangsa dengan tujuan memperluas kemampuan siswa supaya menjadi pribadi yang memiliki keimanan dan ketaqwaan, berakhlak

baik, sehat, terdidik, terampil, kreatif, mandiri dan menjadikan masyarakat peduli dan bertanggung jawab”. Pendidikan bertujuan untuk memperluas bakat siswa agar nantinya mereka bisa jadi seseorang yang mempercayai dan menghormati Kesahan Tuhan, mempunyai karakter baik, berpendidikan, inovatif, mandiri, juga jadi masyarakat yang demokratis serta memiliki tanggung jawab dalam meningkatkan kompetensi (Wahono, 2018).

Untuk tujuan pendidikan yang dijelaskan di atas, dibutuhkan kurikulum sebagai pedoman pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di semua jenjang pendidikan, tanpa terkecuali pendidikan anak usia dini. Teknik atau beban masing-masing suatu lembaga pendidikan untuk mengembangkan kurikulumnya dapat berubah dari satu lembaga ke lembaga berikutnya. Bagian kehidupan yang terus berkembang dan kebutuhan institusi dapat mempengaruhi bagaimana kurikulum digunakan dan bagaimana hal itu dapat ditingkatkan dari waktu ke waktu. Ini memerlukan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip atau batasan kurikulum yang dipilih. Kurikulum memiliki peranan penting untuk menggapai tujuan pendidikan karena kurikulum akan selalu disandingkan dengan proses pembelajaran (Rahmah, Ummah, Fauzia, Rahmadani, & Hasanah, 2022).

Sebagai bagian yang berperan penting terhadap pendidikan, kurikulum bukanlah entitas yang tidak dapat mengalami perubahan baik dalam teori maupun praktik, kurikulum dalam pendidikan tidak hanya bersifat statis, melainkan memiliki kemampuan untuk berubah dan dinamis (Santika, Suarni, & Lasmawan, 2022). Kurikulum di Indonesia selalu berkembang dan memiliki keterbaharuan mulai dari kurikulum 1947 sampai kurikulum 2013, dan perubahan terbaru yaitu kurikulum merdeka.

Perubahan pada kurikulum merdeka di antaranya adalah lebih simpel, mudah disesuaikan, menekankan pada kemampuan dan kepribadian seluruh siswa, konsisten, dan kolaboratif (Anggraena et al., 2021). Pembaharuan yang dilakukan oleh Kemendikbudristek Indonesia sejak tahun 2020 adalah merdeka belajar. Rancangan kurikulum ini bertujuan untuk memberikan keleluasaan bagi murid dalam menentukan topik yang ingin dipelajari dan metode belajar yang cocok dengan minat dan bakat mereka (Novelti et al., 2023). Sesuai dengan amanat UUD

1945 dan Pancasila, pemahaman merdeka belajar memicu perubahan pada kurikulum, di mana kontennya harus mengandung konsep kebebasan berpikir untuk efektif dalam mencari, mengelola, dan mengkomunikasikan, serta mahir dalam implementasinya (Rahmansyah, 2021).

Pelaksanaan kurikulum harus mampu menghasilkan lingkungan belajar yang kondusif yang memenuhi kriteria kesenangan, minat, kenyamanan, keaktifan, kreativitas, dan inovasi dalam menggali keterampilan siswa sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran (Alfath, Azizah, & Setiabudi, 2022). Kurikulum merdeka belajar menitikberatkan pada pengembangan siswa yang mandiri, kreatif, dan inovatif. Faktor pengembangan diri siswa menjadi salah satu fokus khusus yang diusung dalam kurikulum pendidikan merdeka belajar. Secara khusus, hal-hal yang ditekankan dalam pengembangan kurikulum merdeka belajar yaitu keterampilan: (1) berpikir kritis; (2) berpikir kreatif; (3) komunikasi; (4) beradaptasi; (5) belajar mandiri; (6) memecahkan masalah; dan (7) kolaboratif (Anggraena et al., 2021).

Berdasarkan tujuh keterampilan tersebut, salah satu keterampilan yang perlu ditekankan yaitu kemampuan komunikasi. Komunikasi matematis menjadi dasar kemampuan yang harus dicapai guna mempelajari matematika dan sangat berperan untuk mendongkrak kegiatan belajar, sehingga siswa sekolah menengah harus mahir di dalamnya (Hendriana, Rohaeti, & Sumarmo, 2018). Sejalan pernyataan di atas, *National Council of Teacher Mathematic* (NCTM) dalam Robiana & Handoko (2020) mengatakan bahwa komunikasi memiliki peran penting dari pendidikan matematika dan matematika. Sudut pandang ini dapat mendukung gagasan bahwa komunikasi sangat penting ketika mempelajari matematika. Siswa mampu menyampaikan pemikirannya kepada guru atau kepada siswa lain melalui komunikasi.

Pemikiran tersebut dapat disampaikan dengan menyampaikan pertanyaan dan menyatakan ide menjadi lebih sederhana ketika siswa berkomunikasi satu sama lain. Dalam kegiatan pembelajaran, kemampuan berkomunikasi yang dikembangkan akan memberikan beragam kesempatan siswa untuk meningkatkan kemampuan matematika mereka. Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan komunikasi bukan sekedar berfungsi menjadi saluran interaksi antar

siswa atau antara guru dan siswa, namun sebagai kegiatan sosial matematika, penyelesaian masalah, membuat pola, menjadi alat pemikiran, mencapai kesimpulan, dan berfungsi menjadi sarana efektif dalam menyampaikan ide-ide dengan jelas dan ringkas (Bansu, 2016).

Komunikasi matematis memainkan peran penting pada proses pembelajaran matematika, yaitu: 1) konsep matematika dapat mengambil banyak aspek yang berbeda melalui komunikasi, 2) mengembangkan keterampilan analitis untuk lebih paham bagaimana menghubungkan berbagai ide matematika satu dengan yang lain, 3) mengukur pemahaman matematika, 4) mengkategorikan cara berpikir, 5) membangun kemampuan matematika, dan 6) menumbuhkan kapasitas berpikir kritis, logis serta keterampilan komunikasi lisan dan tertulis. keterampilan untuk mengungkapkan, mendengar, berdiskusi, dan menyatakan kembali konsep matematika ke bahasa matematika hanya merupakan sebagian kecil dari persyaratan yang diperlukan untuk memiliki keterampilan komunikasi matematis yang efektif (Hendriana et al., 2018). Kemampuan komunikasi bisa diartikan sebagai kapasitas siswa dalam menginformasikan pengetahuan melalui interaksi atau dialog dalam konteks kelas (Nofrianto, Maryuni, & Amri, 2017). Menurut interpretasi juga fungsinya bahwa keterampilan berkomunikasi itu begitu penting dalam menjembatani pembelajaran matematika bagi siswa. Tiap siswa mempunyai tingkatan tersendiri dalam hal keterampilan komunikasi matematis. Sebagian mempunyai keterampilan berkomunikasi matematis dengan sangat baik namun yang lain kesulitan terhadapnya, sehingga masih dijumpai permasalahan yaitu masih rendahnya kemampuan matematis siswa (Yanti & Novitasari, 2021).

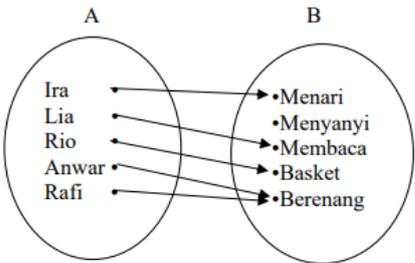
Rendahnya kemampuan komunikasi matematis tersebut ditemukan oleh beberapa penelitian terdahulu bahwa komunikasi matematis siswa terkategori rendah (Asri, Yuniarti, & Widayastuti, 2018; R. Setiawati, Netriwati, & Nasution, 2018). Pratiwi (2019) mengutarakan pendapat yang diambil dari hasil laporan PISA, Indonesia telah ikut dalam PISA dari tahun 2000 hingga 2018. Dimana menyimpulkan hasil bahwa siswa Indonesia masih berada dalam golongan rendah dan tidak banyak yang berubah di tiap keikutsertaannya (Sulastri & Sofyan, 2022). Kenyataan di lapangan ditemukan bahwa masih kurangnya perhatian khusus pada kemampuan komunikasi

matematis siswa. Guru membuat lebih banyak penyesuaian sehingga siswa bisa menjawab pertanyaan secara akurat, namun tidak diminta untuk memberikan pembenaran atau menjelaskan ide-ide mereka (Sina, Farlina, Sukandar, & Kariadinata, 2019). Permasalahan tersebut sejalan dengan temuan yang dilakukan di SMP Negeri 33 Bandar Lampung oleh peneliti.

Berdasarkan temuan awal di SMP Negeri 33 Bandar Lampung, didapat informasi melalui guru matematika yaitu (1) siswa belum mandiri untuk berlatih soal sendiri, (2) siswa kurang aktif dalam belajar, apabila diberi tugas di kelas tidak mampu mengungkapkan gagasan-gagasan matematis dengan menggunakan tulisan, lisan serta demonstrasi melalui penggambaran visual, (3) media pembelajarannya berupa *power point text* yang tampilannya menggunakan layar proyektor akan tetapi penggunaannya hanya dalam beberapa materi saja, sisanya menggunakan buku ajar sebagai medianya. Penulis juga melakukan pengumpulan data tentang kemampuan komunikasi matematika pada kelas VIII SMP Negeri 33 Bandar Lampung berdasarkan tes yang dikerjakan oleh siswa. Soal tes yang digunakan sebagai berikut.

SOAL:

- Misal diketahui diagram panah berikut menyatakan "hobi" :

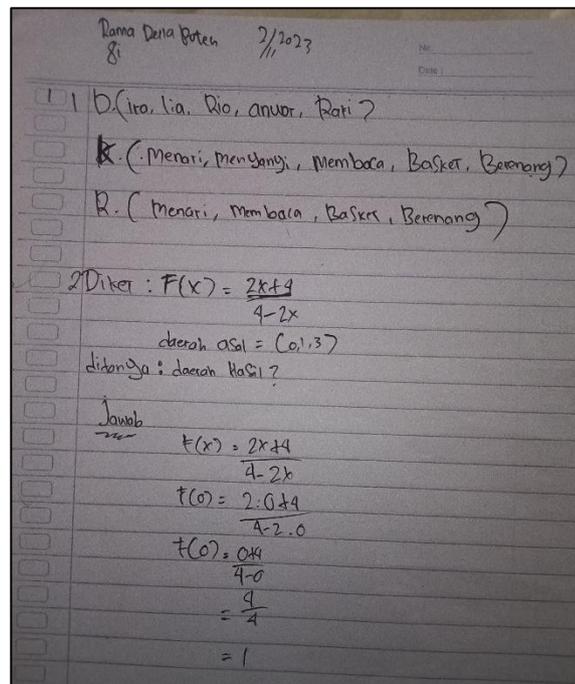


Dari diagram panah diatas, maka tentukan domain, kodomain, dan range dari fungsi tersebut!

- Fungsi f ditentukan dengan rumus $f(x) = \frac{2x+4}{4-2x}$ dengan daerah asal $\{0,1,3\}$. Tentukan daerah hasilnya!
- Jika diketahui fungsi f yang didefinisikan dengan rumus $f(x) = 4 - 3x$ dan diketahui daerah asalnya adalah $\{0, 1, 2, 3\}$. Buatlah tabel dan himpunan pasangan berurutan dari fungsi tersebut.
- Diketahui rumus fungsi $f(x) = 2x - 3$. Jika $f(m) = 5$ dan $f(-2) = n$. Tentukan nilai $m - n$!
- Buatlah tabel fungsi $f: x \rightarrow 3x$ dari himpunan $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ ke himpunan bilangan cacah dan gambarkan grafik fungsi f tersebut!

Gambar 1.1 Soal Komunikasi Matematis

Soal di atas merupakan soal *essay* berjumlah 5 butir soal. Kemudian peserta didik mengerjakan soal secara mandiri dengan waktu pengerjaan kurang lebih 90 menit. Hasil Menunjukkan.



Gambar 1.2 Jawaban Siswa

Hasil jawaban dari lima butir soal yang diberikan hanya 2 butir soal yang dijawab oleh siswa. Jawaban yang diberikan juga tidak sepenuhnya benar, terlihat pada soal nomor 2, siswa tidak mampu menyelesaikan permasalahan dengan tuntas karena ketidakmampuan siswa dalam memahami, menginterpretasikan dan menjelaskan suatu permasalahan. Kebanyakan siswa tidak dapat mengerjakan setiap soal yang diberikan. Rangkuman hasil yang diperoleh disajikan pada tabel di bawah.

Tabel 1.1 Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas VIII SMP Negeri 33 Bandar Lampung

Kelas	Nilai		Jumlah
	$0 \leq x < 71$	$71 \leq x \leq 100$	
VIII A	20	8	28
VIII B	22	6	28
VIII C	24	6	30
Total	66	20	86

Tabel 1.1 menunjukkan bahwa kebanyakan siswa masih rendah pada kemampuan komunikasi matematis. Siswa kesulitan dalam mengkomunikasikan pembelajaran

matematika karena dibenturkan dengan berbagai symbol yang sifatnya abstrak, tidak mampu menggambarkan model matematika dalam menyelesaikan soal kontekstual, serta ketidak mampuan siswa dalam mengungkapkan ide-ide matematis menggunakan bahasa sendiri ataupun menyajikan dalam bentuk gambar/tabel. Sehingga menyebabkan kemampuan komunikasi matematis terkategori rendah.

Rendahnya hasil siswa tersebut tidak hanya disebabkan oleh kesalahan atau ketidakmampuan siswa dalam menguasai kemampuan komunikasi. Ada faktor lain yang turut berperan pada rendahnya hasil tersebut, salah satunya adalah faktor dari berlangsungnya proses pembelajaran. Sehingga perlunya sebuah solusi guna menyelesaikan permasalahan tersebut.

Solusi yang bisa diterapkan untuk menyelesaikan problematika rendahnya kemampuan komunikasi siswa ialah melalui penggunaan media pembelajaran yang lebih efisien juga efektif ketika belajar (Setiawan, 2018). Media pembelajaran sebagai sarana untuk mengajarkan materi pelajaran kepada siswa sangat diperlukan oleh pendidik (Tafonao, 2018). Proses pembelajaran yang menggunakan media pembelajaran bisa menumbuhkan kaingin tahaun, motivasi dan daya tarik ketika belajar (Soimah, 2018). Terdapat beberapa fungsi media pembelajaran yakni: 1) lebih menariknya pembelajaran, media bisa diasosiasi menjadi penarik perhatian siswa dan membuatnya tetap memerhatikan, (2) lebih interaktifnya aktifitas belajar dan lebih berpartisipasi siswa dalam melakukan penguatan serta umpan balik, (3) lebih banyaknya aktifitas yang dilakukan siswa ketika belajar, bukan sekedar menyimak penjelasan dari guru, tetapi siswa dapat melakukan aktifitas pengamatan, mengerjakan, berkomunikasi juga berdemonstrasi, (4) berubahnya peran pendidik menjadi lebih positif, berkurangnya beban bagi guru yang biasanya memberikan penjelasan berulang kali terkait pembelajaran melalui metode pembelajaran yang beragam (Muhtar, Nugraha, & Giyartini, 2020). Pemanfaatan media pembelajaran dalam pelaksanaan pembelajaran dapat memudahkan pemahaman siswa dalam memperoleh pengetahuan tentang pelajaran yang dipelajari karena sesuai dengan karakteristik dan lingkungan sekolah (Sari et al., 2020). Hal ini sejalan dengan kurikulum merdeka yang menuntut para pengajar

untuk senantiasa memakai teknologi, informasi, dan komunikasi dalam menambah tingkat keefektifan dalam belajar.

Berdasarkan penjelasan di atas, pemanfaatan media pembelajaran berperan penting untuk menumbuhkan suasana belajar yang memiliki daya tarik, aktif dan menyenangkan bagi siswa di kelas, yang dapat berdampak pada seberapa baik mereka memahami pelajaran yang diajarkan. Media pembelajaran berupa multimedia interaktif merupakan jenis media yang dikembangkan dengan pemanfaatan perkembangan teknologi yang canggih hari ini. Siswa dapat langsung berinteraksi dengan multimedia interaktif dengan menggabungkan gambar, suara, teks, video, dan animasi pada satu perangkat lunak (Novitasari, 2016).

Multimedia interaktif dirancang dengan tujuan agar bisa lebih jelas atas sajian informasi, pesan dan bisa menangani terbatasnya indera, waktu dan ruang juga benda yang berukuran kecil maupun berukuran besar yang tidak begitu terlihat menggunakan indera bisa tersajikan melalui film, mikroskop, *slide* juga gambar. Melalui penyajian multimedia interaktif tersebut bisa menyebabkan timbulnya kemampuan dalam menganalisis, memberikan kritik serta meraih simpulan inferensi atau pertimbangan yang seksama (Zulhelmi, Adlim, & Mahidin, 2017). Multimedia interaktif bisa menumbuhkan semangat belajar serta melakukan interaksi langsung antara siswa dan lingkungan. Hal tersebut menjadikan siswa berminat dalam belajar secara individu dengan kemampuan yang dimiliki (Husna, 2022) pemilihan media perlu memperhatikan karakteristik dan kemampuan media, agar nantinya sesuai dengan kondisi dan kebutuhan (Noer, 2019: 100). Salah satu media yang bisa menjadikan siswa ingin mengikuti proses pembelajaran yaitu adanya multimedia interaktif yang didesain dengan aplikasi *articulate storyline*.

Aplikasi *articulate storyline* yaitu multimedia *authoring tools* pembuat media pembelajaran interaktif dimana menghasilkan sebuah konten berbentuk penggabungan gambar, suara, grafik, teks, video juga animasi dalam bentuk web (html5) atau *application file* yang bisa diputar dalam beragam perangkat misalkan melalui computer, laptop, *smartphone* dan tablet (Husna, 2022). Multimedia interaktif yang dikembangkan melalui *software articulate storyline* mempunyai keunggulan yaitu tampilan yang *simple* menyerupai tampilan *power point* sehingga

memudahkan pembuat dalam mendesain medianya, fitur yang lengkap untuk membuat animasi melalui *flash* (Rianto, 2020). Terdapat template interaktif untuk latihan soal dan evaluasi. Disamping itu, *articulate storyline* bisa lebih mempermudah pengguna dalam mempublikasikan secara *online* ataupun *offline* (Ghozali & Rusimamto, 2016). Melalui pemanfaatan alat pembelajaran ini, siswa dapat lebih memahami topik dan bertanggung jawab atas pendidikan mereka dengan merencanakan kegiatan belajar mereka, menyampaikan informasi, dan menilai kemajuan mereka (Wahyuningsih, Jamaluddin, & Karnan, 2015).

Penggunaan *articulate storyline* sebagai alat membuat multimedia interaktif dalam penelitian ini didukung dengan berbagai penelitian yang dahulu, dimana pengembangan multimedia interaktif melalui *articulate storyline* tervalidasi baik yang diperoleh berdasarkan penilaian empat validator hingga memperoleh kesimpulan yaitu multimedia interaktif dengan *articulate storyline* sangat layak dipergunakan dalam kegiatan belajar (Purnama & Asto, 2014). Hasil penelitian menurut Suhailah et al., (2021) diperoleh bahwa multimedia interaktif *articulate storyline* berkriteria valid melalui penilaian validator sebesar 85,28%. Tanggapan siswa dengan kriteria sangat positif karena memperoleh nilai 83,1% melalui uji coba media pembelajaran. Diperoleh simpulan yakni media interaktif *articulate storyline* dikatakati layak dipergunakan pada pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan tentang media pembelajaran interaktif, bahwa penggunaan media ini sangat penting dan layak diterapkan pada proses pembelajaran karena dengan penggunaan multimedia interaktif mampu memaksimalkan semua indera tubuh siswa baik secara somatis, auditori, visual, intelektual. Salah satu pendekatan yang dapat mengoptimalkan alat indera pada siswa yaitu pendekatan SAVI. Pendekatan SAVI ini juga sejalan dengan amanat kurikulum Merdeka yang mengintegrasikan pembelajaran terdiferensiasi, dimana proses pembelajarannya perlu memperhatikan gaya belajar siswa.

SAVI merupakan singkatan dari Somatis, Auditori, Visual, Intelektual. Menjadi metode yang mengintegrasikan gerakan fisik, kecerdasan intelektual, dan pemanfaatan seluruh indera siswa selama proses pembelajaran (Madang, Santoso, & Pasela, 2017). Menurut Howard Gardner terdapat delapan bentuk kemampuan

dasar, yaitu kemampuan: 1) linguistic, 2) logis-matematis, 3) spasial, 4) kinestetik, 5) musical, 6) antar pribadi, 7) intra pribadi, dan 8) naturalis. Dari pengeleompokan kecerdasan tersebut bisa dilihat bahwa pendekatan SAVI mengimplementasikan delapan kecerdasan dasar sebab pendekatan SAVI ialah kemampuan semua indra (Wijayama, 2020: 19). Pendekatan SAVI dengan empat unsurnya menjadi suatu hal penting untuk ada dalam kegiatan pembelajaran, sehingga kegiatan tersebut menarik perhatian siswa untuk mengikuti pelajaran dan menyenangkan siswa karena pembelajaran dibuat tidak membosankan (Umam & Azhar, 2019). Banyak penelitian terdahulu yang mengungkapkan pentingnya pendekatan SAVI.

Penelitian terdahulu tentang peranan SAVI diantaranya. Pertama, penelitian (Kurniawan, Yulianti, & Riswandi, 2021) menghasilkan sebuah pengembangan media interaktif berbasis SAVI untuk peningkatan prestasi belajar siswa SMP kelas VII layak dipergunakan saat proses pembelajaran. Semua itu tervalidasi oleh ahli materi dengan hasil 92,5%, hasil ahli desain 91,5%, dan hasil ahli media 88,75%, juga tanggapan hasil dari guru sebesar 91,30%. Kedua, penelitian Wardani et al. (2021), menghasilkan kesimpulan bahwa media interaktif *e-book* berbasis SAVI yang dikembangkan dinyatakan memenuhi standar kelayakan media dan materi menurut ahli, serta mendapatkan tanggapan positif dari siswa, sehingga dapat dianggap sangat layak dengan presentase nilai sebesar 94%.

Berdasarkan penjelasan yang sudah disampaikan, peneliti merasa tertarik untuk melaksanakan penelitian berjudul Pengembangan Multimedia Interaktif dengan Pendekatan SAVI (Somatis, Auditori, Visual, Intelektual) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang menjadikan peneliti membuat rumusan dari permasalahan tersebut, yakni:

- a. Bagaimana proses dan hasil pengembangan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI (Somatis, Auditori, Visual, Intelektual) yang memenuhi kriteria valid dan praktis?

- b. Apakah hasil multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI (Somatis, Auditori, Visual, Intelektual) yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan, yaitu:

- a. Mengetahui proses dan hasil pengembangan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI (Somatis, Auditori, Visual, Intelektual) yang valid dan praktis
- b. Menguji efektivitas pengembangan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI (Somatis, Auditori, Visual, Intelektual) dalam meningkatkan kemampuan komunikasi siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan memiliki dampak positif dalam pengembangan khasanah keilmuan, terutama dalam bidang pendidikan. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi ide-ide yang berharga untuk pengembangan pengetahuan, khususnya dalam meningkatkan pembelajaran matematika, dan menjadi sumber inspirasi bagi orang lain.

- b. Manfaat Praktis

(1) Bagi Guru

Pemanfaatan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI menjadi alat baru bagi guru untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran, serta sebagai sarana informasi dan referensi yang bermanfaat bagi guru untuk memilih media yang praktis, efektif, dan menarik khususnya dalam pembelajaran matematika.

(2) Bagi Sekolah

Harapannya, melalui penelitian pengembangan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI ini, dapat memberikan manfaat bagi sekolah dengan memungkinkan penggunaan media pembelajaran ini sebagai opsi dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran matematika. Selain itu,

diharapkan juga dapat menjadi landasan pemikiran atau sumber referensi baru, sekaligus inovasi dalam mengembangkan kualitas pendidikan di lingkungan sekolah.

(3) Bagi Peneliti

Memberi pengalaman inovatif kepada peneliti dalam meningkatkan multimedia interaktif dengan metode SAVI, yang dapat menjadi landasan untuk menciptakan materi pembelajaran yang lebih unggul di masa mendatang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komunikasi Matematis

2.1.1 Definisi Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi merupakan penyampaian pesan atau simbol yang dapat mempengaruhi terbentuknya umpan balik. Umpan balik yang diterima adalah bukti bahwa pesan telah berhasil disampaikan kepada pendengar. Menurut Hock (2007) *“A crucial component of the mathematics classroom is communication. Students can extend their intellectual processes, articulate their ideas verbally, and comprehend mathematical concepts using spoken language. Additionally, they may utilize written language to rationalize, clarify, and analyze mathematical concepts”*. Pernyataan tersebut pada dasarnya bermakna bahwa komunikasi memiliki peran krusial dalam lingkungan kelas matematika. Siswa memiliki kemampuan untuk menggunakan bahasa lisan dalam menyampaikan pemikiran, berbagi ide, serta memahami berbagai konsep matematika. Selain itu, dapat menggunakan bahasa lisan untuk menguraikan secara logis, merasionalkan, dan menguraikan pola pikir terhadap ide-ide matematika.

Keterampilan komunikasi menjadi keahlian yang esensial bagi siswa. Siswa bisa menyampaikan gagasan, pengetahuan, dan pendapat kepada guru, rekan sejawat, kelompok, atau teman sekelas melalui interaksi verbal. Untuk mempersiapkan siswa agar dapat menyampaikan beragam ide yang didapat sepanjang pembelajaran dengan efektif, keterampilan komunikasi sangat bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman mereka terhadap mata pelajaran matematika (Anggita et al., 2019).

Menurut Umar (2014), Keahlian matematis siswa dalam berkomunikasi memungkinkan mereka terlibat secara aktif pada diskusi kelas, memberikan

pertanggungjawaban terhadap penyelesaian masalah, serta mengungkapkan dengan jelas pendapat mereka ketika mencoba menyelesaikan permasalahan yang diajukan oleh guru. Selain aspek-aspek seperti logika, pembenaran, representasi matematis, dan keterampilan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi dalam konteks matematika, baik secara lisan maupun tulisan, memiliki peran yang sangat krusial.

Berdasarkan sejumlah pernyataan di atas, kemampuan komunikasi matematis dapat memfasilitasi interaksi siswa, memungkinkan mereka untuk menyampaikan kembali materi yang dipahami, menyampaikan ide-ide secara lisan ataupun tulisan, terutama dalam upaya menyelesaikan persoalan matematis.

Kemampuan komunikasi merujuk pada kemampuan untuk mengungkapkan permasalahan dalam menjelaskan masalah dalam bentuk tabel, simbol, dan bentuk aljabar. Rahmayanti (2014) menyatakan bahwa perkembangan kemampuan komunikasi siswa sangatlah penting karena dapat:

1. Menyajikan contoh melalui perkataan, tulisan, simbol, grafik, dan gambar
2. Menguraikan dan mendeskripsikan ragam ide matematika dalam berbagai kondisi
3. Mengaplikasikan pemahaman terkait ide matematika pada kerangka konsep matematika
4. Menggunakan kemampuan mendengarkan, membaca, menulis, dan penglihatan sebagai upaya menginterpretasikan konsep matematika
5. Memahami konsep matematika menggunakan pernyataan konkret
6. Menganalisis hasil matematika sebagai perluasan dari ide-ide matematika.

2.1.2 Aspek Komunikasi Matematis

Kemampuan dalam mendengarkan, mendiskusikan, menyusun, dan menyajikan kembali konsep matematika dalam bahasa sendiri merupakan beberapa elemen yang perlu diperoleh guna mencapai keefisienan komunikasi matematika. Keterampilan berkomunikasi matematis bisa dijelaskan sebagai kemampuan siswa untuk memberikan informasi menggunakan percakapan atau interaksi di dalam kelas (Nofrianto et al., 2017).

Alasan pentingnya komunikasi dalam proses pembelajaran matematika yaitu terletak pada sifat matematika sebagai bahasa. Matematika bisa digunakan sebagai bentuk bahasa untuk menyampaikan ragam gagasan ataupun ide dengan singkat, dan tepat untuk menjelaskan konsep. Hal tersebut menandakan komunikasi memegang peranan krusial dalam ranah matematis, bukan sekedar sarana untuk mengidentifikasi pola, berpikir, atau mengungkap masalah, namun dapat menjadi sarana yang berguna sebagai pembelajaran matematika pada kegiatan sosial. Dengan kata lain, komunikasi antara siswa dan guru sebagai kemampuan yang sangat penting pada kegiatan belajar matematika (Ariani, 2018).

NCTM (2000) menetapkan standar komunikasi dengan tujuan memastikan jalannya pembelajaran matematika sebagai berikut:

1. Merangkai dan menggabungkan pola pikir matematika melalui interaksi komunikatif
2. Penyampaian konsep matematika secara teratur dan sistematis kepada pihak lain, seperti guru maupun rekan sejawat.
3. Mengkaji dan menilai strategi serta pola pikir matematika
4. Memanfaatkan kalimat matematika untuk menyampaikan ide secara tepat.

Menurut Baroody, aspek komunikasi meliputi lima aspek yang mencakup:

1. Keterampilan mendengarkan (*listening*)
kemampuan untuk mendengarkan materi saat diskusi dan menyampaikan respons terhadap informasi yang diterima.
2. Keterampilan representasi (*representing*)
kemampuan mengubah suatu permasalahan menjadi gagasan baru.
3. Keterampilan membaca (*reading*)
Keeterampilan yang melibatkan kegiatan kompleks seperti mengingat, memahami, membandingkan, menganalisis, dan mengorganisir informasi dengan baik.
4. Keterampilan Diskusi (*discussing*)
Melalui diskusi, siswa dapat berinteraksi dan menyampaikan pandangan terkait materi yang telah dipelajari, memungkinkan pertukaran ide dan pemikiran.

5. Keterampilan Menulis (*writing*)

Menulis ialah aktifitas yang dikerjakan secara sengaja guna menyampaikan gagasan, dan dapat diterapkan melalui berbagai media seperti kertas, komputer, atau media lainnya (Purwati & Wuri, 2017).

2.1.3 Indikator Komunikasi Matematis

Menurut Rahmayanti (2014) menguraikan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis mencakup:

1. Mengungkapkan ide atau gagasan melalui penggunaan gambar
2. Menyajikan argumen dari penyelesaian suatu masalah matematis
3. Membuat soal cerita dari suatu gambar
4. Menjelaskan strategi untuk menyelesaikan suatu masalah matematika.

Adapun indikator menurut NCTM dalam Purwati & Wuri (2017) mencakup kemampuan:

1. Mengekspresikan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan visualisasi.
2. Memahami, menginterpretasikan dan menevaluasi ide matematika, secara lisan, tulisan, atau kedalam bentuk visual.
3. Menggunakan istilah, notasi dan struktur matematika untuk menyajikan ide, menggambar hubungan dan model situasi

Menurut Sulistyowati dan Sumardi (2020) menjelaskan indikator komunikasi matematis sebagai berikut:

1. *Written Text*, yaitu menyampaikan respon menggunakan kata-kata pribadi, merangkai model masalah melalui ucapan, tulisan, bentuk nyata, grafik, dan aljabar, merinci serta mengajukan pertanyaan terkait materi matematika yang sudah dipelajari, aktif dalam mendengarkan, berdiskusi, dan menulis mengenai topik matematika, merumuskan hipotesis, menyusun argumentasi, dan melakukan generalisasi.
2. *Drawing*, mencerminkan objek asli berupa gambar ataupun diagram menjadi konsep-konsep matematika.

3. *Mathematical expressions*, adalah menggambarkan pemahaman matematika yang mewakili kejadian nyata dengan bentuk bahasa atau simbol matematika.

Menurut Anintya & Pujiastuti (2017), terdapat indikator yang mencerminkan kemampuan berkomunikasi matematis yaitu:

1. Menginformasikan pertanyaan matematis melalui ucapan, teks, gambar, ataupun tabel.
2. Pengajuan praduga.
3. Membuat operasi matematika
4. Menyimpulkan, mengumpulkan bukti, dan pemberian alasan sebagai solusi
5. Memperoleh kesimpulan terhadap suatu pernyataan
6. Memeriksa kebenaran suatu pernyataan.
7. Mengidentifikasi pola/karakteristik dari fenomena matematika untuk membuat generalisasi.

Berdasarkan penjelasan pakar terkait indikator kemampuan komunikasi matematis, indikator yang akan digunakan yaitu *written text*, *drawing*, *mathematical expressions*, karena melalui indikator tersebut siswa dapat mengungkapkan ide dan solusi dari permasalahan matematika yang disampaikan dengan bahasa sendiri, dalam bentuk gambar, dan model matematika untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual.

2.2 Somatis, Auditori, Visual, Intelektual (SAVI)

2.2.1 Definisi Pendekatan SAVI

Ide awal SAVI pertama kali diusulkan oleh Dave Meier dan dijelaskan lebih rinci dalam bukunya "*The Accelerated Learning Handbook*". Menurut Meier dalam (Madang et al., 2017) Pendekatan SAVI melibatkan kerja sama antara aktifitas fisik, kegiatan berpikir, dan pemanfaatan indera siswa secara optimal selama aktifitas belajar. Pembelajaran SAVI melibatkan kombinasi gerakan fisik, aktifitas berpikir, dan pemanfaatan seluruh indera secara bersama-sama. Pemanfaatan indera bersama ini memberikan siswa kesempatan dalam belajar berdasarkan gaya belajar siswa yang beragam (Isrok'atun & Rosmala, 2021: 92). Pendekatan SAVI

mengkombinasikan aktifitas fisik, aktifitas intelektual, dan melibatkan seluruh indera, yang memiliki dampak besar pada kegiatan Somatis, kegiatan Auditori, kegiatan Visual, dan kegiatan Intelektual. Apabila keempat elemen SAVI hadir pada setiap sesi pembelajaran, maka siswa mampu mencapai hasil belajar yang maksimal (Erlim, 2017).

Sedangkan menurut Farokhah et al (2017), pembelajaran dapat mencapai tingkat optimal ketika keempat elemen SAVI terintegrasi dalam suatu pengalaman pembelajaran. Sebagai contoh, seseorang mungkin memperoleh pengetahuan dasar dengan hanya menonton presentasi (V), tetapi penguasaan pengetahuan dapat meningkat ketika mereka melakukan suatu tindakan saat presentasi berlangsung (S), berkomunikasi tentang suatu materi (A), dan merenungkan cara penerapan informasi dari presentasi dalam karya mereka (I). Atau, keterampilan seseorang dalam pemecahan masalah (I) dapat ditingkatkan dengan melakukan aktifitas fisik (S), menghasilkan representasi visual atau tiga dimensi (V), dan bersamaan berdiskusi tentang langkah-langkah yang mereka ambil (A). Menurut Septian Wijayanti, tanda-tanda yang menunjukkan adanya proses pembelajaran SAVI melibatkan preferensi terhadap pembelajaran visual, kesukaan dalam memvisualisasikan gambar melihat pertunjukan, presentasi, atau video, serta kegembiraan membaca materi ajar yang tersaji dalam format teks yang jelas. Belajar melalui pendengaran atau auditori terjadi ketika seseorang menikmati mendengarkan berbagai sumber suara seperti ceramah, diskusi, debat, dan petunjuk lisan. Kemudian, kegiatan fisik atau somatis melibatkan preferensi untuk belajar secara langsung dengan cara mencobanya sendiri. Individu yang memiliki kecenderungan somatik menyukai pengalaman langsung di mana mereka dapat bergerak, menyentuh, merasakan, atau melihat sendiri dalam proses pembelajaran (Wijayanti & Sungkono, 2017).

Berdasarkan berbagai sudut pandang yang sudah dipaparkan, SAVI adalah suatu pendekatan pembelajaran yang bertujuan untuk memanfaatkan secara maksimal seluruh indera siswa melalui Somatis, melalui Auditori, melalui Visual, dan melalui Intelektual.

2.2.2 Karakteristik Pendekatan SAVI

Karakteristik dari pendekatan pembelajaran SAVI tersusun dari empat elemen utama, yaitu elemen somatis, elemen auditori, elemen visual, dan elemen intelektual, dengan penjelasannya yaitu:

1. Somatis

Somatis memiliki arti yang sama seperti kinestetik yang berarti Gerakan. Belajar somatis terlibat dalam aktifitas fisik, contohnya permainan alat musik atau memperagakan suatu media pembelajaran, dimana siswa langsung terlibat pada pembelajaran (Khaidir, 2016). Sehingga dapat diartikan bahwa secara umum belajar somatis yaitu belajar melalui gerakan tubuh dimana siswa tidak hanya duduk diam di tempat duduk tetapi terdapat kegiatan-kegiatan yang membuat siswa lebih aktif belajar.

2. Auditori

Auditori merujuk pada cara belajar melalui berbicara dan mendengarkan. Pikiran manusia memiliki kekuatan yang lebih besar dari yang sering tersadari. Telinga kita secara konsisten menerima dan mengolah informasi tanpa tersadari. Saat kita berbicara dengan beragam kata, maka bagian penting dalam otak kita diaktifkan. Hal itu dapat diterapkan pada kegiatan belajar, dimana guru perlu mengajak siswa berbicara tentang apa yang dipelajarinya, menggunakan suara untuk mencerminkan pengalamannya. Ajaklah mereka untuk berbicara ketika mereka menyelesaikan masalah, menciptakan pola, menghimpun informasi, atau membentuk konsep pribadi untuk diri mereka sendiri (Khaidir, 2016).

3. Visual

Visual merujuk pada pembelajaran yang melibatkan penggunaan indera penglihatan. Siswa dapat memperoleh pengetahuan dengan mengamati gambar atau mengamati media yang ditampilkan guru (Dewi, Murda, & Pudjawan, 2019). Otak kita memiliki lebih banyak alat dalam mengolah informasi visual dibandingkan indera lainnya. Kebanyakan siswa dapat dengan mudah menggunakan aspek visual ketika mereka dapat mengamati materi yang dijelaskan oleh guru, buku, atau program komputer, sehingga siswa dapat memahami apa yang dijelaskan. Pembelajaran visual menjadi lebih efektif,

terutama ketika siswa bisa mengamati contoh dari dunia nyata, grafik, peta, konsep, simbol, dan elemen visual lainnya (Khaidir, 2016), karena dengan permasalahan yang divisualisasikan akan menjadi pengalaman berharga yang akan selalu diingat oleh siswa.

4. Intelektual

Intelektual merupakan belajar dengan melibatkan pemikiran dan memecahan permasalahan yang ditemui siswa. Kemampuan intelektual adalah anugerah yang diberikan kepada manusia untuk digunakan dalam proses berpikir. Intelektualitas mencakup kapasitas untuk berfikir, mencipta, menyelesaikan permasalahan, dan menemukan makna dari informasi. Unsur intelektual menjadi faktor kunci dalam mengolah informasi yang diperoleh siswa melalui gerakan tubuh, pendengaran, dan penglihatan (Khaidir, 2016).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa ciri-ciri pembelajaran SAVI tercermin dari elemen-elemen pendekatannya, yakni somatis, auditori, visual, dan kinestetik. Pendekatan SAVI mengintegrasikan kegiatan siswa melalui penggunaan semua indera serta kapasitas intelektual siswa dalam mengolah informasi.

2.2.3 Langkah-Langkah Pembelajaran SAVI

Sugesti et al. (2018), mengatakan bahwa langkah pembelajaran SAVI meliputi empat tahapan, yaitu:

1. Tahap Persiapan: guru berupaya untuk menarik minat siswa, menciptakan kesan yang baik tentang pengalaman belajar yang akan mereka jalani, serta mempersiapkan siswa dalam kondisi yang terbaik untuk memulai pembelajaran.
2. Tahap Penyampaian: guru membantu siswa memahami materi baru dengan melibatkan panca indera dan memperhatikan berbagai gaya belajar yang berbeda.
3. Tahap Pelatihan: guru diharapkan mendukung siswa dalam menggabungkan dan memahami pengetahuan serta keterampilan baru melalui berbagai kegiatan.

4. Tahap Penampilan Hasil: siswa menerapkan dan mengembangkan pengetahuan baru mereka dalam situasi nyata, sehingga hasil pembelajaran dapat bertahan lama dan terus mengalami peningkatan.

2.2.4 Kelebihan Pendekatan SAVI

Menurut Isrok'atun & Rosmala (2021: 96), kelebihan pendekatan SAVI yaitu:

1. Ciptakan suasana pembelajaran yang lebih optimal, lebih menyenangkan, dan lebih efisien.
2. Mendorong kreatifitas siswa dan mengembangkan keterampilan psikomotorik siswa.
3. Buat proses pembelajaran lebih *enjoyable* dengan penggunaan permainan edukatif.
4. Meningkatkan fokus siswa melalui pembelajaran yang melibatkan unsur visual, auditori, dan intelektual.
5. Mampu menjadikan atmosfer belajar yang baik.
6. Mengadopsi pendekatan yang beragam, disesuaikan dengan materi yang diajarkan.
7. Melibatkan seluruh kecerdasan siswa dengan mengkombinasikan aktifitas fisik dan intelektual.

Sedangkan kelebihan pendekatan SAVI menurut Sardi & Anistyasari (2020) yaitu dapat:

1. Membangun kecakapan siswa dengan optimal dengan menggabungkan gerak fisik dan aktifitas intelektual
2. Minciptakan lingkungan kelas kondusif, menyenangkan dan efektif dalam pembelajaran di kelas
3. Membangun kreatifitas serta mengembangkan keterampilan psikomotorik siswa
4. Mengoptimalkan daya fokus siswa.

2.2.5 Kekurangan Pendekatan SAVI

Adapun kekurangan pendekatan SAVI menurut Isrok'atun & Rosmala (2021: 96) yaitu:

1. Ketersediaan fasilitas dan infrastruktur yang lengkap
2. Menghabiskan waktu yang cukup panjang
3. Memerlukan penyesuaian yang sesuai dengan kondisi tertentu.

Sedangkan kelemahan pendekatan SAVI menurut Sardi & Anistyasari (2020) yaitu:

1. Pendekatan ini mengharuskan guru memiliki kompetensi tinggi agar dapat menerapkan keempat elemen SAVI secara efisien
2. Implementasi dari pendekatan ini memerlukan fasilitas dan infrastruktur pembelajaran yang komprehensif dan disesuaikan dengan kebutuhan

2.3 Multimedia Interaktif

2.3.1 Definisi Multimedia Interaktif

Multimedia memiliki asal kata "multi" berarti "banyak" atau "beragam", dan "medium" mengartikan sesuatu yang digunakan untuk menginformasikan atau menampilkan sesuatu. Multimedia meliputi multimedia linier dan non-linier (interaktif). Penyajian materi secara berurut (berjalan secara beruntun dari awal hingga akhir) termasuk jenis multimedia linier, dan dalam multimedia jenis ini tidak ada pengontrol yang mampu dijalankan oleh pengguna. Sementara multimedia interaktif memiliki alat pengontrol atau navigasi, sehingga pengguna dapat mengoprasikannya dan pengguna lebih leluasa memiliki apa yang ingin mereka pelajari serta dapat berinteraksi langsung dengan media secara maksimal (Wijayama, 2020: 3). Multimedia interaktif adalah media yang menghantarkan pesan dan informasi menggunakan media elektronik, yang menggabungkan suara, teks, gambar, video, dan animasi (Huda & Ardi, 2021: 4).

Pengertian multimedia menurut beberapa ahli yang terdapat dalam buku karangan Huda dan Ardi (2021) sebagai berikut:

1. Robin dan Linda: Multimedia interaktif adalah suatu sarana yang digunakan untuk menjadikan presentasi yang dapat disesuaikan dan berinteraksi, melalui penggabungan unsur seperti gambar, video, audio, teks, dan grafik.
2. Hofstetter: Multimedia interaktif melibatkan pemanfaatan komputer dalam menciptakan serta menggabungkan elemen-elemen seperti gambar bergerak, teks, grafik, dan audio. Proses ini melibatkan penggunaan tautan dan alat-alat yang memungkinkan interaksi, kreativitas, dan komunikasi bagi pengguna.
3. Rosch: Multimedia terdiri dari gabungan komputer serta video.
4. McComick: Suara, gambar, dan teks membentuk multimedia.
5. Turban dkk: Multimedia dapat berupa kombinasi dari dua media input dan output, seperti audio, video animasi, teks, grafik, dan gambar.
6. Vaughan: multimedia merupakan gabungan teks, gambar, suara, video, serta animasi yang dikirim menggunakan komputer atau perangkat lainnya.

Berdasarkan pendapat ahli di atas, multimedia interaktif yaitu media yang melibatkan unsur-unsur seperti audio, teks, gambar, video, animasi, dan grafik, dengan mengintegrasikan tautan dan alat yang memungkinkan pengguna melakukan interaksi, dapat berkreasi, dan berkomunikasi.

2.3.2 Elemen Multimedia Interaktif

Elemen atau unsur-unsur yang terdapat pada multimedia interaktif sebagai berikut (Khairunnisa et al., 2023):

1. Teks

Teks merupakan elemen paling dasar dari multimedia. Pemilihan ragam kata secara tepat, dapat menginformasikan pesan yang diinginkan oleh pengguna. Dalam aplikasi multimedia yang menyajikan bahasa, teks dapat berupa kata, surat, atau narasi.

2. Gambar

Gambar adalah gambar dua dimensi yang dibuat secara manual dengan menggambar, melukis, ukiran, dll., atau dengan menggunakan teknologi grafis komputer. gambar atau diagram dapat menunjukkan informasi yang jelas.

3. Audio

dihasilkan oleh getaran, yang dapat dirasakan oleh indra pendengaran. Audio multimedia dapat berupa cerita, efek suara, musik, atau kombinasi dari ketiganya.

4. Animasi

Animasi merupakan ilusi gerak yang dibuat oleh tampilan berurut gambar elemen statis. Multimedia menggunakan ini untuk membuat pengalaman pengguna lebih baik dan membantu mereka memahami informasi.

5. Video

Dapat menangkap, merekam, memproses, dan mengirimkan gambar bergerak. Video lebih fokus pada rangkaian gambar realistik dan rekaman yang memiliki banyak ruang penyimpanan. Oleh karena itu, diperlukan persiapan sebelum menggunakan.

Tidak semua elemen harus ada dalam multimedia, tetapi setidaknya dua elemen harus ada, seperti teks dan gambar. Namun yang perlu diperhatikan adalah bagaimana menggabungkan beberapa unsur tersebut sehingga menjadi media yang menarik. Elemen media yang digabungkan harus koheren, jangan sampai penggabungan tersebut menjadikan pengguna kebingungan. Setiap komponen harus saling menguatkan agar informasi dapat tersampaikan dengan baik (Wijayama, 2020: 3).

2.3.3 Model Multimedia Interaktif

Ada banyak bentuk multimedia interaktif yang diterapkan dalam pembelajaran (Huda & Ardi, 2021: 9–12), yaitu:

1. Tutorial

Tutorial merupakan model pembelajaran yang mencakup uraian, definisi, prinsip, grafik, tabel, rumus, latihan, dan sistem percabangan yang sesuai. Sistem percabangan ini memungkinkan pengguna untuk berpindah atau bergerak melalui materi berdasarkan respons mereka terhadap materi, soal, atau pertanyaan.

2. *Drill and practice*

Pengguna sudah memahami prinsip dasar dan siap untuk mengaplikasikan rumus, berinteraksi dengan situasi nyata, serta mengembangkan pemahaman mereka terhadap materi. Dalam konteks pembelajaran berbantuan komputer, latihan dan praktik dirancang untuk mendukung siswa agar dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan meningkatkan keterampilan mereka.

3. Simulasi

Simulasi digunakan untuk memperlihatkan suatu hal (keterampilan) dengan cara membuat pengguna merasa seolah-olah berada dalam situasi nyata. Simulasi tersebut bertujuan memberikan pengalaman yang nyata dan tanpa resiko yang menyerupai keadaan yang sebenarnya.

4. *Instructional games*

Sifat kompetitif pengguna digunakan oleh model ini untuk meningkatkan motivasi belajar. *instructional games* yang baik sangat sulit dibuat, seperti simulasi. Perancang perlu memastikan bahwa meskipun mereka mencoba membuat permainan menyenangkan, mereka tidak menghilangkan tujuan pembelajaran secara keseluruhan.

5. *Hybrid*

Model *hybrid* memungkinkan pengembangan pembelajaran yang menyeluruh dengan menggabungkan lebih dari satu model multimedia pembelajaran, seperti *drill and practice* dan model tutorial, untuk meningkatkan kegiatan pengguna.

6. *Socratic*

Mengandung dialog atau interaksi antara pengguna dan sistem komputer melalui penggunaan bahasa yang mudah dipahami.

7. *Inquiry*

Merupakan sebuah sistem basis data yang memungkinkan pengguna mempelajari lebih banyak data dan berkonsultasi dengannya.

8. *Informational*

Informasi biasanya disajikan dalam bentuk daftar atau tabel dan tidak membutuhkan banyak interaksi dari pengguna.

2.3.4 Multimedia Interaktif di Dunia Pendidikan

Penyebaran materi pelajaran yang lebih interaktif, didukung oleh audio, video, animasi, teks, gambar, dan grafik, meningkatkan pendidikan. Disebabkan oleh beberapa alasan, media sangat bermanfaat untuk pendidikan, seperti:

1. Bidang biologi, yaitu bakteri, kuman, dan mikroorganisme lainnya, yang berukuran sangat kecil bisa diamati dan diselidiki melalui multimedia.
2. Benda-benda yang memiliki ukuran dan jarak yang besar, seperti planet, sistem tata surya, bentuk pegunungan, dataran tinggi, dan sejenisnya, dapat disajikan melalui multimedia
3. Animasi objek yang bergerak dapat dilihat pada multimedia
4. Multimedia dapat membuat siswa lebih tertarik untuk melihat berbagai objek.

Berikut adalah beberapa manfaat dan keuntungan dari penggunaan media interaktif dalam pendidikan, yaitu dapat:

1. Membantu siswa mengingat dan memahami pelajaran.
2. Menyampaikan materi pelajaran secara efektif dan berkesan.
3. Menampilkan dan mengajarkan siswa tentang objek yang sulit melalui gambar animasi dan teks.
4. Menghadirkan pengetahuan yang melimpah tentang lingkungan sekitar
5. Menjadikan siswa berminat pada pembelajaran dan membuat belajar menjadi menyenangkan.

2.4 *Articulate Storyline*

2.4.1 Pengertian *Articulate Storyline*

Articulate storyline adalah alat komunikasi dan mempresentasikan dengan *template custom* dan karakter yang dapat disesuaikan (Rafmana, Chotimah, & Alfiandra, 2018). Menurut Sasaki & Sudarwanto (2021), Perangkat lunak yang disebut *articulate storyline* merupakan *platform e-learning* yang berfungsi menjadi alat bantu pembelajaran dengan desain interaktif. Pembuatannya dilengkapi dengan fitur pembuatan animasi, yang membuat efek gambar tersajikan lebih dinamis. Media pembelajaran interaktif memerlukan wadah untuk digunakan. *Smartphone*

adalah alat yang ideal untuk ini karena pengguna dapat menggunakannya kapanpun dan di manapun (Jubaerudin, Supratman, & Santika, 2021).

Articulate storyline merupakan *software* yang dirancang oleh *Global Incroporation* yang berguna untuk mendesain media interaktif. Program ini dapat menghasilkan output dalam berbagai format, termasuk format untuk sistem operasi iOS, Android, dan PC (Masrifa et al., 2023: 36–37). Selain itu, program ini mempunyai fitur yang familiar, seperti *timeline*, film, foto, karakter, dan lainnya. Dengan menggunakan *articulate storyline*, menciptakan alat pembelajaran yang berinteraksi dengan konten yang terdiri dari beragam elemen seperti tulisan, gambar dan grafik, audio, animasi, dan video (Sapitri & Bentri, 2020).

Pemanfaatan *articulate storyline* menjadikan siswa berminat untuk belajar dan mengajarkan mereka untuk bersama bekerja secara kelompok dan antar kelompok (Arwanda, Irianto, & Andriani, 2020). Pemanfaatan *articulate storyline* dapat membangkitkan motivasi siswa karena disajikan untuk dapat menarik perhatian siswa, dapat menambah dan memperluas pengetahuan siswa dengan informasi yang tepat, sehingga siswa memiliki kemampuan untuk bertindak, berpikir, dan berkembang (Rafmana et al., 2018).

Berdasarkan penjelasan di atas, *software Articulate Storyline* dipergunakan menjadi sarana komunikasi dan juga dapat dipergunakan sebagai media pembelajaran yang interaktif dan menarik, meliputi kombinasi tulisan, gambar, grafik, suara, animasi, dan video.

2.4.2 Kelebihan dan Kekurangan *Articulate Storyline*

Menurut Damanik & Yarshal (2022) *articulate storyline* memiliki keunggulan yaitu:

1. Kuis dapat didesain lebih menarik dan memudahkan siswa untuk berinteraksi dan mendomonstrasikan materi pelajaran melalui penyediaan menu praktis.
2. Media yang telah dibuat dapat diunggah dimana saja

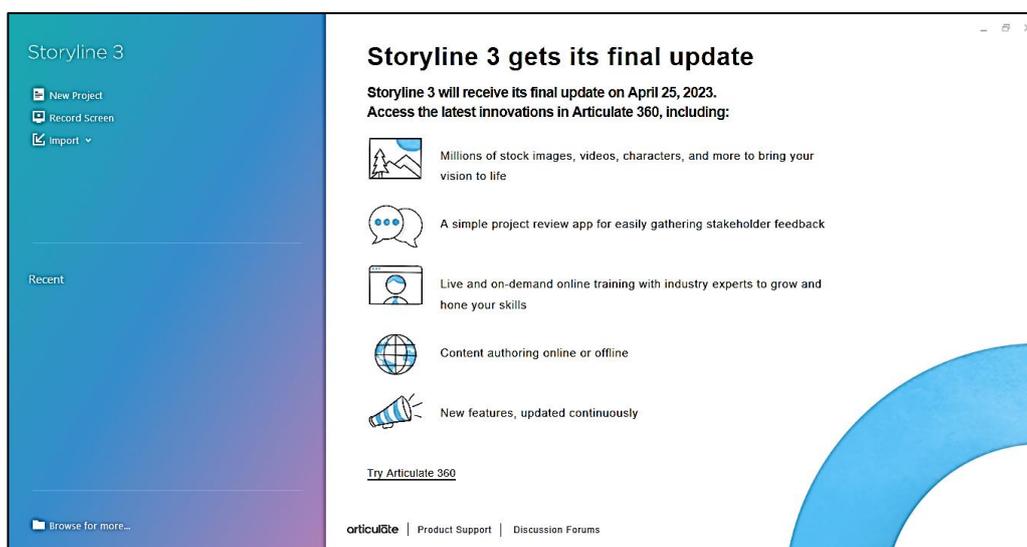
- Memiliki program tutorial interaktif yang dapat didistribusikan secara *offline* atau *online* melalui *template*, membuat penggunaan Web pribadi, CD, pengolah kata, dan sistem manajemen pembelajaran menjadi lebih mudah.

Articulate storyline juga memiliki fitur desain seperti *Microsoft PowerPoint*, maka dapat mudah didesain oleh pemula. Pembedanya yaitu fitur *trigger*, yang dapat dibuat secara mudah tanpa menggunakan *coding* yang sulit. Hasil yang dibuat dapat dipublikasi menjadi situs web yang berfungsi dengan baik untuk membantu guru dan siswa mencapai tujuan pembelajaran (Juhaeni, Safaruddin, & Salsabila, 2021). Hasil desain yang sudah dipublikasikan juga dapat dijalankan secara *offline* dengan bantuan *software* lain untuk menjadikan media dalam bentuk aplikasi.

Adapun yang menjadi kelemahan dari *articulati storyline* yaitu adanya biaya yang perlu dikeluarkan jika ingin berlangganan. Kelemahan lainnya yaitu desain pembelajaran yang memiliki banyak slide ketika dibuat dan dipublikasikan dengan format HTML, sehingga tidak bisa berdiri sendiri; sebagai alternatif, *software* tambahan diperlukan untuk mengaksesnya. Kemudian jika telah terbit, tampilan *articulate storyline* belum ada pada bentuk *full HD*, yang berarti beberapa gambar dan teks mungkin tidak jelas (Sam, 2022).

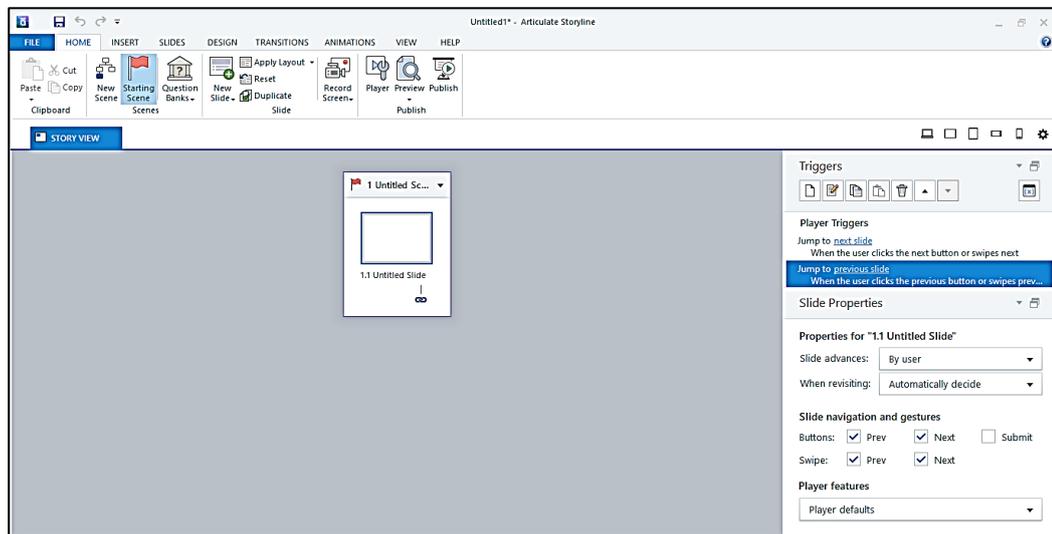
2.4.3 Tampilan *Articulate Storyline*

Berikut adalah tampilan yang disajikan oleh *articulate storyline*:



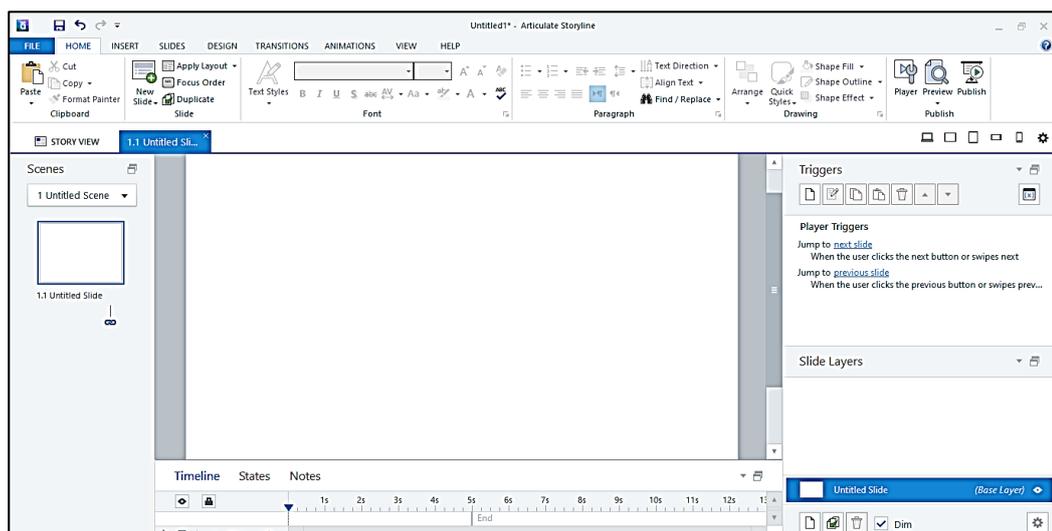
Gambar 2.1 Tampilan Awal Aplikasi

Untuk membuat multimedia interaktif melalui cerita yang dapat diartikulasikan, langkah pertama yaitu membuka aplikasinya dan membuat proyek dengan memilih *new project*.



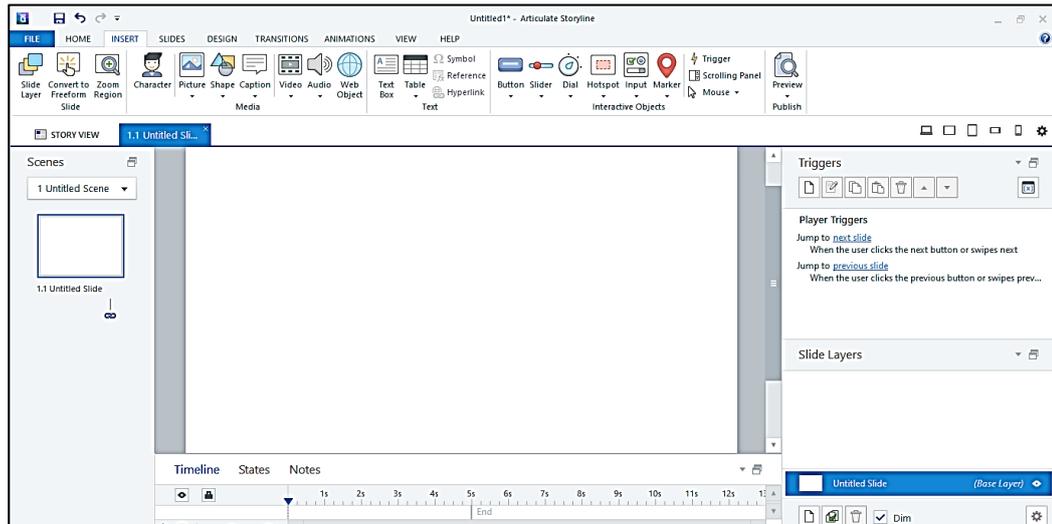
Gambar 2.2 Sebelum Tampilan Lembar Kerja Aplikasi

Sebelum memulai merancang media pembelajaran terlebih dahulu melakukan pengaturan properti slide, agar *output* yang dihasilkan menampilkan secara penuh dengan cerita yang dapat diartikulasikan. Pengaturan dapat dilakukan sesuai dengan keinginan pengguna.



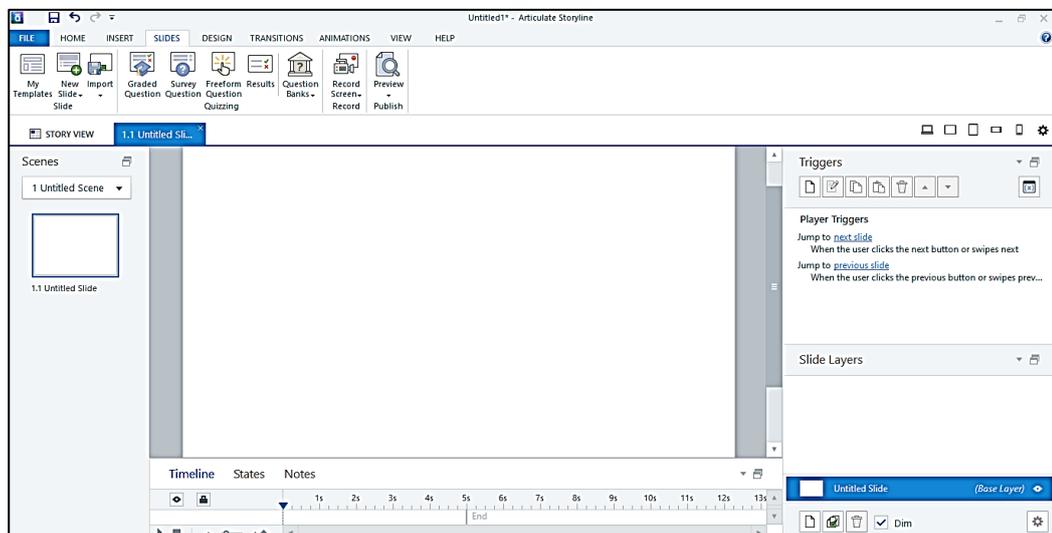
Gambar 2.3 Lembar Kerja Aplikasi

Lembar kerja kosong akan muncul setelah memilih *new project*. Selanjutnya mengatur penyajian slide seperti tampilan di *Microsoft PowerPoint*.



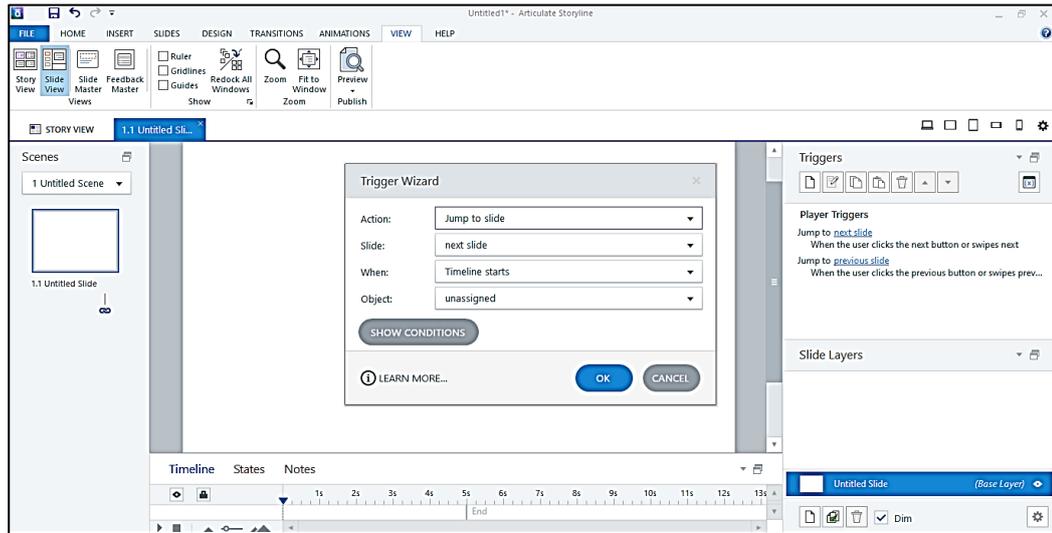
Gambar 2.4 Icon-Icon Ciri Khas Aplikasi

Jika memilih menu *insert*, disajikan *icon-icon* yang memiliki karakter untuk menyajikan karakter kartun yang diharapkan, *button* guna memilih *icon* untuk tombol *trigger* sebagai perpindahan slide secara otomatis, kemudian juga terdapat *icon* lainnya yang unik yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan objek interaktif.

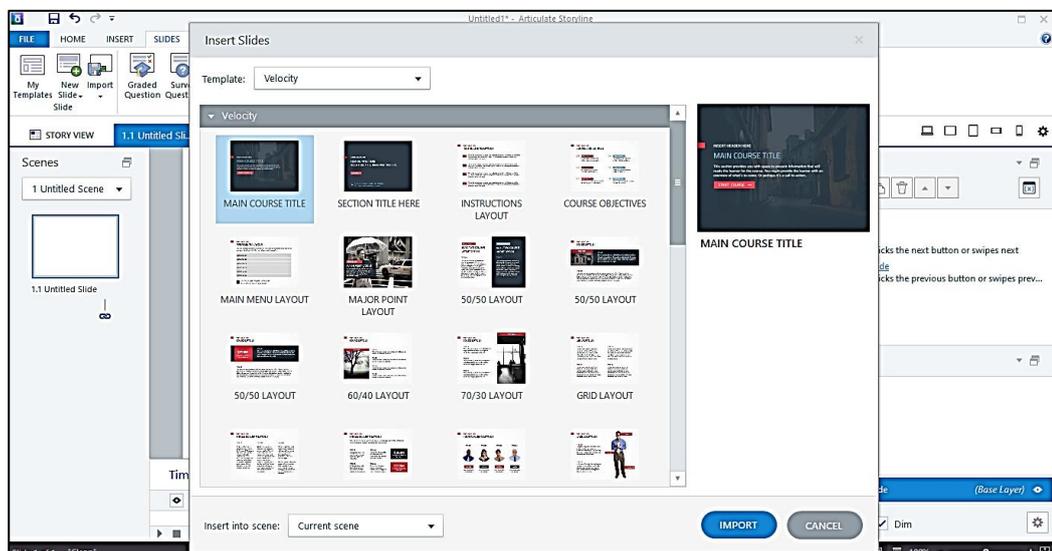


Gambar 2.5 Fitur Kuis Interaktif

Dengan fitur pilihan yang beragam dan interaktif yang disajikan, pembuatan kuis menjadi lebih mudah. Pengguna memiliki kemampuan untuk membuat kuis yang sesuai dengan kebutuhan mereka di bagian *grade question* dan memasukkan jawaban pada *result*.

Gambar 2.6 Fitur *Trigger*

Penggunaan *fitur trigger* dapat mengatur objek dari satu slide ke slide lainnya, yang berfungsi sebagai sistem kontrol. Multimedia interaktif dengan *software articulate storyline* bergantung pada konsep *trigger* ini. *Trigger* ini tidak memerlukan kode khusus, yang memudahkan pemula untuk berkreasi. *Trigger* dapat digunakan bersamaan icon *button* pada menu *insert*.



Gambar 2.7 Template pada Aplikasi

Template ini digunakan jika pengguna ingin praktis dalam mendesain *slide* maka dapat memilih *template* yang sudah tersedia. Adanya *template* dapat mempermudah pemula membuat multimedia interaktif.

2.5 Definisi Operasional

Upaya menghindari kekeliruan dalam mengartikan istilah-istilah pada penelitian ini, maka definisi operasional dijelaskan sebagai berikut:

1. Multimedia interaktif yaitu media yang melibatkan unsur-unsur seperti audio, teks, gambar, video, animasi, dan grafik, dengan mengintegrasikan tautan dan alat yang memungkinkan pengguna berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi
2. SAVI adalah suatu pendekatan pembelajaran yang bertujuan untuk memanfaatkan secara maksimal seluruh indera siswa melalui Somatis, melalui Auditori, melalui Visual, dan melalui Intelektual
3. Komunikasi matematis mampu memfasilitasi interaksi, memungkinkan mereka untuk mengungkapkan ide-ide dan menyampaikan pengetahuan yang dipahami melalui bahasa lisan dan tulisan, terutama dalam upaya menyelesaikan masalah. Indikator komunikasi matematis meliputi kemampuan *written text*, *drawing*, dan *mathematical expressions*.

2.6 Kerangka Berpikir

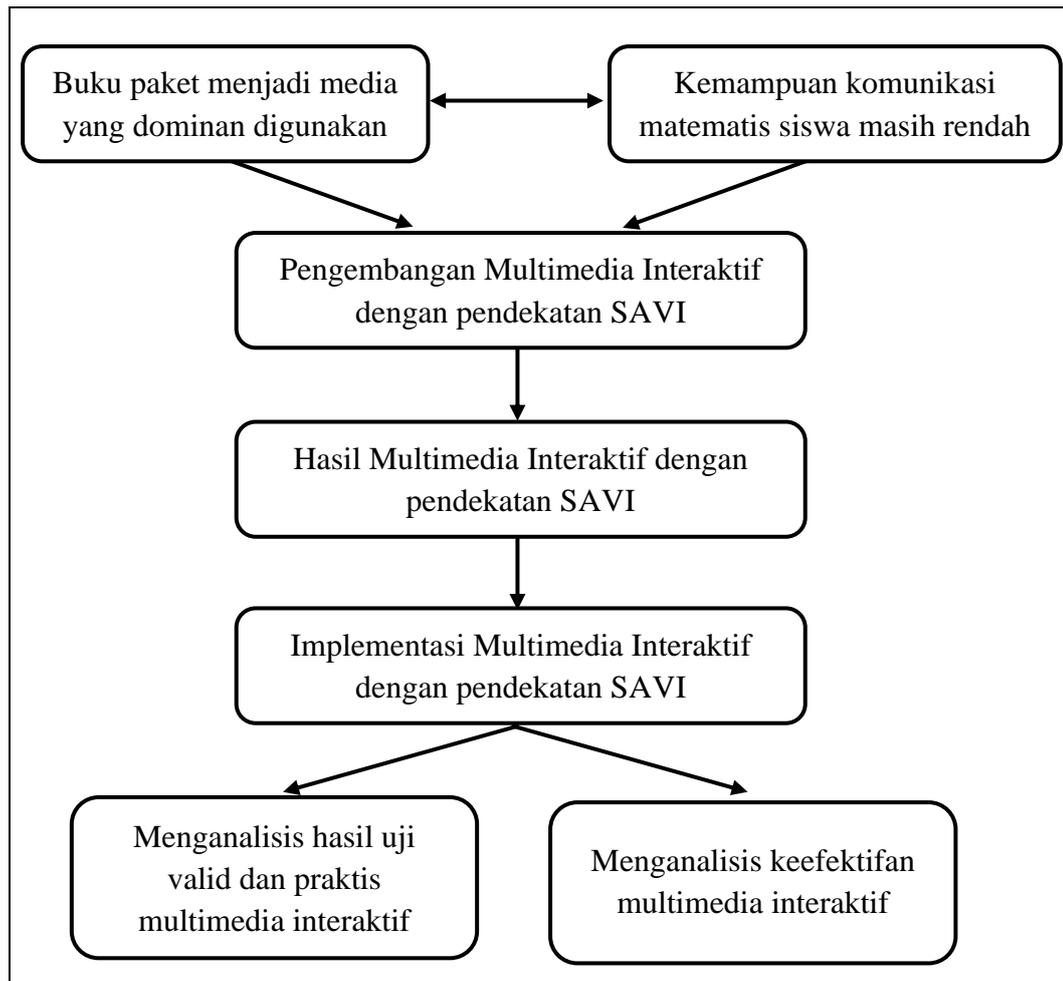
Keterampilan komunikasi seorang siswa dapat terlihat ketika dia mampu mengungkapkan ide-ide dengan menggunakan kata-kata, gambar, diagram, dan lain-lain, yang mencerminkan kapasitasnya dalam merangkai ide-ide berbeda untuk memecahkan masalah. Kemampuan komunikasi menjadi aspek penting, karena siswa dapat lebih mudah berinteraksi, menyampaikan ide, dan berhasil mengomunikasikan materi yang telah dipahami melalui lisan maupun tulisan, khususnya dalam upaya memecahkan masalah. Menurut interpretasi juga fungsinya bahwa keterampilan berkomunikasi itu begitu penting dalam menjembatani pemahaman kepada siswa melalui pembelajaran matematika.

Keberhasilan pembelajaran matematika sangat bergantung pada semua elemen yaitu siswa, guru, dan media sebagai pendukung proses belajar di dalam kelas sehingga terjadinya pembelajaran yang efektif. Media pembelajaran yang dapat digunakan berupa multimedia interaktif yang melibatkan unsur-unsur seperti audio, teks, gambar, video, animasi, dan grafik, dengan mengintegrasikan tautan yang memungkinkan pengguna memiliki interaksi, dapat berkreasi, dan berkomunikasi.

Penerapan multimedia interaktif dapat memfasilitasi pembelajaran yang mendalam dan secara aktif melibatkan siswa dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat lebih mengembangkan kemampuan komunikasi matematis. Siswa tidak hanya akan berkomunikasi dengan guru dan teman sekelas, melainkan juga akan berinteraksi terhadap media pembelajaran, yang menjadikan proses pembelajaran lebih dinamis dan melibatkan banyak komunikasi. Pengembangan multimedia interaktif ini mendukung guru dan siswa dalam mempermudah pencapaian kompetensi yang diinginkan dan mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis sesuai dengan indikator pembelajaran. Oleh karena itu, penggunaan multimedia interaktif ini sangat penting dan layak diterapkan pada proses pembelajaran karena dalam proses pembelajarannya akan mencakup semua indera tubuh siswa. Untuk mengoptimalkan penerapan multimedia interaktif sehingga dapat memaksimalkan pemanfaatan indera siswa yaitu melalui pendekatan SAVI (Somatis, Auditori, Visual, Intelektual).

Pendekatan SAVI ialah pendekatan pembelajaran dengan mengoptimalkan kemampuan seluruh indera siswa pada proses pembelajaran Somatis, Auditori, Visual, dan Intelektual. Siswa akan belajar dengan melibatkan fisik atau bergerak, berbicara dan mendengar, melihat dan menggambar, serta berpikir untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

Somatis atau kegiatan fisik melibatkan preferensi untuk belajar secara langsung dengan cara mencobanya sendiri. Auditori bermakna mendengar, sehingga belajar harus melibatkan aktifitas seperti mendengarkan, menyimak, berbicara, mempresentasikan, berargumen, menyatakan pendapat, dan merespon. Visual bermakna melihat, belajar harus melibatkan penggunaan indera penglihatan melalui observasi, visualisasi, demonstrasi, membaca, serta menggunakan media dan alat bantu yang terdaji dalam multimedia interaktif. Intelektual merujuk pada kemampuan berpikir dalam memahami dan berlatih menyelesaikan permasalahan melalui proses menyelidiki, mengidentifikasi, menemukan, menciptakan, dan mengonstruksi. Berdasarkan uraian tersebut, kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Kerangka Berpikir

2.7 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan penjelasan latar belakang, perumusan masalah, dan telaah literatur, hipotesis dalam penelitian ini yaitu multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI (Somatis, Auditori, Visual, Intelektual) efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan menurut Sugiyono (2016), merupakan metode yang dipakai untuk menciptakan sebuah produk, yang kemudian diuji sejauh mana efektivitas produk tersebut. Penelitian pengembangan ini akan menghasilkan sebuah produk multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI.

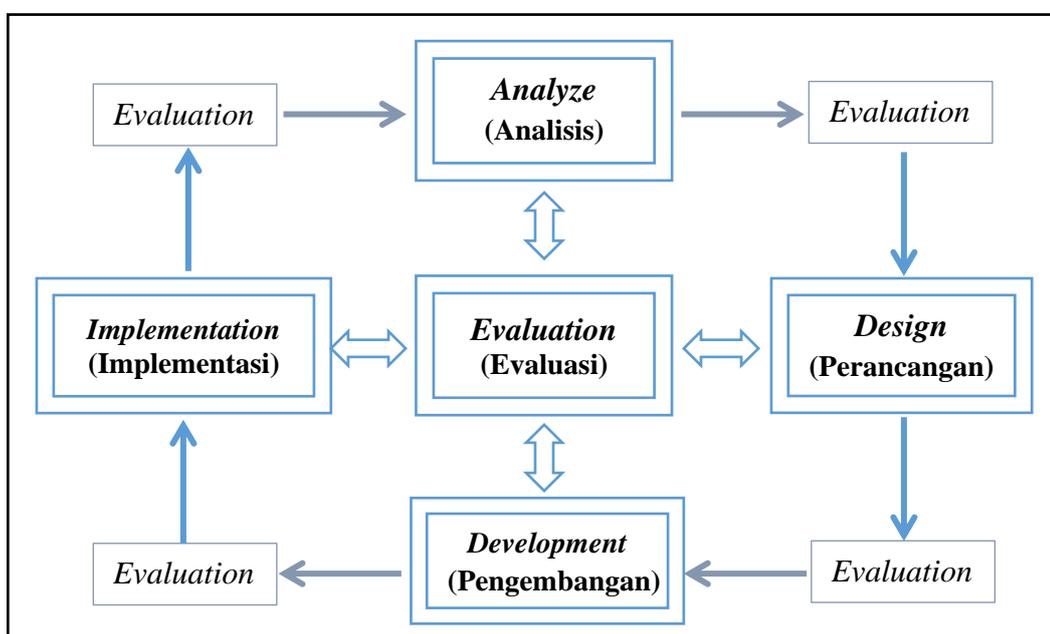
Penelitian pengembangan dalam studi ini memanfaatkan model ADDIE, yang pertama kali diperkenalkan oleh pusat teknologi pembelajaran Universitas Florida pada tahun 1975. Model ADDIE merupakan akronim dari *Analyze, Development, Implementation, dan Evaluation*. Pada tahap *analyze* (analisis), dilakukan analisis kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran. Tahap *design* (desain) meliputi perancangan media pembelajaran serta instrumen penelitian. *Development* (pengembangan) adalah proses pembuatan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. *Implementation* (implementasi) melibatkan uji coba media pembelajaran yang sudah dikembangkan. Kemudian *evaluation* (evaluasi) adalah proses peninjauan dan evaluasi pada setiap tahapan dalam model ADDIE yang telah dilaksanakan. (Rayanto and Sugianti, 2020).

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian ADDIE dipilih dan digunakan karena dianggap mudah dipahami, disertai dengan pengembangan yang sistematis dan didasarkan pada teori pengembangan media pembelajaran. Menurut Rayanto and Sugianti (2020) model penelitian jenis ADDIE berperan sebagai alat pendukung untuk mengembangkan

struktur pembelajaran yang dinamis dan efektif dalam meningkatkan peran pembelajaran tersebut.

Model ADDIE dipilih karena mencakup langkah-langkah dasar dalam merancang pengembangan produk yang mudah dipahami dan sederhana. Selain itu, model ADDIE menjabarkan pendekatan sistematis dalam proses pengembangan pembelajaran. Hasil dari penelitian menggunakan model ADDIE, akan berupa multimedia interaktif dengan pendekatan Somatis, Auditori, Visual, Intelektual (SAVI). Berikut langkah-langkah yang dilalui dalam model penelitian jenis ADDIE:



Gambar 3.1 Tahapan Model ADDIE

Menurut Benny (2016) dalam penelitian dan pengembangan, sebagaimana yang tergambar dalam diagram di atas, melibatkan langkah-langkah berikut:

3.2.1 *Analyze (Analisis)*

Analisis merupakan langkah untuk menganalisis kebutuhan media pembelajaran yang dikembangkan dengan kebutuhan sekolah dan kondisi siswa kelas VIII SMP Negeri 33 Bandar Lampung. Analisis ini melibatkan penilaian terhadap media pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar, mengacu pada kurikulum, kebutuhan, serta karakteristik siswa sebagai subjek uji coba. Langkah analisis melibatkan serangkaian kegiatan yaitu:

1. Analisis Kebutuhan

Kegiatan ini bertujuan memperoleh informasi kendala-kendala dilapangan sehingga pengembangan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI dapat menyesuaikan kebutuhan siswa. Kegiatan yang dilakukan yaitu wawancara kepada guru matematika SMP Negeri 33 Bandar Lampung yang dilakukan pada tanggal 23 Oktober 2023. Pembelajaran matematika masih terfokus pada buku paket dalam proses belajar siswa, belum memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran. Tahapan ini akan menentukan pengembangan media yang nantinya digunakan berdasarkan kebutuhan siswa untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran. Analisis kebutuhan dari rancangan peneliti untuk mengembangkan multimedia interaktif diajukan kepada guru matematika SMP Negeri 33 Bandar Lampung dan menyetujui usulan dari peneliti.

2. Analisis Kurikulum

Analisis ini dimulai dari mencari informasi penggunaan kurikulum di sekolah, dengan tujuan untuk memperoleh informasi terkait capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai melalui pengembangan multimedia interaktif dengan menggunakan pendekatan SAVI. Kurikulum yang digunakan SMP Negeri 33 Bandar Lampung yaitu Kurikulum Merdeka. Materi yang dipilih adalah materi peluang kelas VIII.

3. Analisis Karakteristik Siswa

Setiap siswa memiliki karakteristik yang beragam, oleh karena itu, perlu diperhatikan elemen-elemen seperti pengetahuannya, kemampuan belajar, keterampilan, dan aspek-aspek lain yang terkait. Pemberian soal tes peneliti lakukan untuk mendapatkan karakteristik kemampuan komunikasi matematis siswa yang dilaksanakan pada tanggal 23 Oktober 2023 yang diberikan ketiga kelas VIII. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa tergolong rendah. Guru matematika di sekolah tersebut juga memberikan pernyataan bahwa siswa belum mandiri untuk berlatih soal sendiri, siswa kurang aktif dalam belajar, apabila diberi tugas di kelas tidak mampu mengungkapkan gagasan-gagasan matematis. Siswa lebih tertarik untuk belajar yang memanfaatkan teknologi dibandingkan dengan membaca buku paket. Berdasarkan analisis tersebut maka dikembangkanlah multimedia interaktif

dengan pendekatan SAVI agar memberikan daya tarik saat penggunaannya sesuai dengan karakteristik siswa.

3.2.2 Design (Desain/perancangan)

Tahapan desain merupakan perancangan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI yang ingin dibuat sesuai dengan tahapan sebelumnya. Tahap desain atau perancangan dimulai pada tanggal 15 Maret 2024. Multimedia interaktif ini memuat unsur SAVI yaitu somatis, auditori, visual, dan intelektual. Kegiatan yang peneliti lakukan pada tahap ini meliputi: 1) mengumpulkan atau menyiapkan sumber belajar yang berkaitan dengan konten yang ingin dituangkan pada multimedia interaktif; 2) menyusun peta kebutuhan multimedia interaktif, meliputi komponen multimedia interaktif, struktur dan pengorganisasian materi; 3) penyusunan unsur-unsur SAVI yang didesain dalam multimedia interaktif; 4) merancang media melalui *articulate storyline* untuk menghasilkan multimedia interaktif.

Pengembangan multimedia interaktif dirancang berisi, materi ajar, video pembahasan soal dan pengerjaan evaluasi pembelajaran. Setelah desain dibuat, dilakukan evaluasi guna mengetahui kesesuaian desain dengan hasil analisis dan kesesuaian pendekatan SAVI dengan isi multimedia interaktif.

3.2.3 Development (Pembuatan/pengembangan)

Tahap yang dilalui meliputi: 1) kegiatan pembuatan produk atau merealisasikan rancangan produk pada tahap *design*. Pada tahap desain, telah dibahas kerangka konseptual penerapan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI. Kerangka konseptual tersebut dirancang melalui *articulate storyline* direalisasikan menjadi sebuah produk dengan bantuan *apk builder* sehingga siap diimplementasikan kepada siswa. Pembuatan produk memperhatikan isi, tata layout, penggunaan audio dan video yang dapat didengar dan dilihat dengan jelas; 2) pada tanggal 13 Mei 2024 dilakukan validasi ahli materi dan ahli media agar multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI yang telah dikembangkan ini memenuhi kriteria valid dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Proses validasi

dilakukan oleh 2 orang validator yaitu Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd dan Bapak Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd yang keduanya bertugas menjadi validator ahli materi dan ahli media. Kritik dan saran dari validator ahli menjadi evaluasi sehingga multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

3.2.4 Implementation (Implementasi)

Tahap implementasi menjadi tahap pengujian produk multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI melalui uji coba kelompok kecil dan kelompok besar. Proses implementasi dilakukan dengan membagikan angket untuk mengukur serta mengetahui pendapat atau tanggapan siswa terhadap penggunaan multimedia interaktif. Apabila diperlukan, revisi akan dilakukan berdasarkan masukan dan saran siswa, dengan mempertimbangkan pendapat validator ahli agar tetap selaras dengan perbaikan-perbaikan yang telah dilakukan sebelumnya.

Uji coba kelompok kecil (lapangan awal) dilaksanakan pada tanggal 20-21 Mei dengan menguji cobakan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI kepada responden yaitu enam siswa yang ditunjuk berdasarkan teknik *purposive sampling* beserta satu guru, dengan tujuan untuk mendapatkan data mengenai kepraktisan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI melalui pengisian angket yang diberikan kepada responden setelah mengoperasikan produk tersebut.

Setelah dilakukan uji coba kelompok kecil dengan diperoleh hasil sangat praktis, selanjutnya pada tanggal 3 – 10 Juni 2024 dilakukan uji coba kelompok besar (lapangan) bertujuan mengetahui keefektifan pembelajaran menggunakan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Pemilihan subjek kelompok besar ini dipilih melalui teknik *cluster random sampling*, dan didapatkan bahwa kelas eksperimen adalah kelas VIII A yang berjumlah 28 siswa dan kelas kontrol adalah kelas VIII B yang berjumlah 27 siswa. Rancangan penelitian ini melalui *pre-post control group design*. Secara keseluruhan, desain penelitian yang akan diterapkan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Pre-Post Control Group Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_1	X_2	O_2

Sumber: (Sugiyono, 2016: 75)

Keterangan:

O_1 : Pengambilan data *pretest*

X_1 : Penerapan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI

X_2 : Penerapan tanpa multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI

O_2 : Pengambilan data *posttest*

Data yang dikumpulkan pada tahap ini terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara yang dilakukan selama studi pendahuluan, serta masukan dan saran dari para ahli. Sementara itu, data kuantitatif didapatkan melalui pemberian skor dalam bentuk presentase untuk menilai kelayakan dan efektivitas penggunaan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI.

3.2.5 *Evaluation (evaluasi)*

Evaluasi atau penilaian bisa diartikan suatu kegiatan untuk menetapkan nilai dan manfaat suatu objek. Evaluasi dapat terbagi menjadi penilaian formatif dan sumatif. Penilaian formatif merupakan jenis penilaian dengan tujuan meningkatkan kualitas produk melalui kritik dan saran yang diberikan validator ahli, siswa, dan guru. Kemudian evaluasi sumatif untuk mengetahui kepraktisan produk berdasarkan penilai uji coba kelompok kecil dan mengetahui keefektifan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah diterapkan pembelajaran.

3.3 Tempat, Waktu dan Subjek Penelitian

SMP Negeri 33 Bandar Lampung menjadi tempat penelitian pengembangan produk, yang berlokasi di Jl. Kamboja No.16 Enggal, Kec. Tanjungkarang Pusat, Bandar Lampung. Proses penelitian dilaksanakan pada semester genap Tahun Ajaran 2023/2024, atau pada tanggal 20 Mei – 10 Juni 2024. Alasan dipilih Lokasi

penelitian disini karena memiliki kondisi yang sesuai untuk dilakukan penelitian, dan berdasarkan penelitian pendahuluan yang memerlukan sebuah perlakuan untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan. Subjek pada penelitian terdiri dari:

3.3.1 Subjek Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilaksanakan sebagai analisis kebutuhan dalam pembuatan multimedia interaktif dengan melakukan wawancara dan pengambilan data primer, yaitu hasil observasi soal kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 33 Bandar Lampung. Subjek studi pendahuluan yaitu siswa dan guru matematika SMP Negeri 33 Bandar Lampung.

3.3.2 Subjek Validasi Produk

Subjek validasi produk yaitu validator ahli yang memberikan penilaian terhadap pengembangan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI. Mereka memiliki latar belakang keilmuan dan kompetensi yang sesuai untuk berperan menjadi validator ahli materi ataupun validator ahli media. Subjek validasi dilakukan oleh Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd selaku Dosen pendidikan matematika Universitas Lampung, serta Bapak Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd selaku Dosen pendidikan matematika UIN Raden Intan.

3.3.3 Subjek Uji Coba Kelompok kecil (Lapangan Awal)

Subjek ini melibatkan siswa SMP Negeri 33 Bandar Lampung yang berjumlah 6 siswa dan bukan merupakan subjek uji coba kelompok besar, serta 1 orang guru yaitu Ibu Rosyana Efendi, S.Pd. selaku guru matematika di SMP Negeri 33 Bandar Lampung. Pemilihan 6 siswa tersebut dipilih melalui teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria siswa yang memiliki tingkat kemampuan tinggi dengan nilai 80-100, tingkat kemampuan sedang dengan nilai 60-79, dan tingkat kemampuan rendah dengan nilai 0-59 yang direkomendasikan oleh guru. Jawaban respon guru dan siswa pada angket yang diberikan dapat dilihat pada Lampiran B.4 Halaman 147 dan Lampiran B.5 Halaman 149, dengan hasil analisis perhitungan uji kepraktisan pada Lampiran C.14 Halaman 167 dan C.15 Halaman 168.

3.3.4 Subjek Uji Coba Kelompok Besar (Lapangan)

Subjek ini menggunakan terdiri dari kelas eksperimen sebanyak 28 siswa dan kelas kontrol sebanyak 27 siswa. Pemilihan subjek uji coba kelompok besar dipilih menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. Setiap kelas diberikan perlakuan yang berbeda dalam mempelajari materi peluang dan diperoleh nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam penelitian ini lebih rinci dapat melihat Lampiran C.5 (Halaman 158) dan C.8 (Halaman 161).

3.4 Teknik Pengumpulan Data

3.4.1 Wawancara

Wawancara dilaksanakan untuk mendapatkan informasi dari para guru mengenai masalah-masalah yang terdapat di sekolah tersebut. Pengumpulan data melalui wawancara kepada guru bidang studi matematika memiliki tujuan guna memperoleh analisis kebutuhan dan karakteristik siswa dalam kemampuan komunikasi matematis. Wawancara dilakukan kepada Ibu Rosyana Efendi, S.Pd. selaku guru matematika kelas VIII SMP Negeri 33 Bandar Lampung. Informasi yang diperoleh yaitu siswa masih kesulitan dalam mengerjakan persoalan matematika, siswa kurang aktif dalam belajar sehingga ketika diberikan permasalahan yang berbeda, siswa tidak percaya diri untuk menyelesaikan persoalan. Proses pembelajaran yang dilakukan dominan memanfaatkan buku paket dan sesekali menggunakan media berupa *power point text*.

3.4.2 Observasi

Observasi dilakukan sebagai langkah awal penelitian, yakni mengamati proses pembelajaran yang sedang berlangsung untuk mengidentifikasi permasalahan yang mungkin muncul di lokasi penelitian dengan tujuan mendapatkan informasi yang lebih objektif. Berdasarkan pengamatan, proses pembelajaran masih *teacher learning* sedangkan siswa lebih cenderung untuk mendengarkan penjelasan dari guru. Buku paket yang disediakan oleh sekolah menjadi media yang sering digunakan guru.

3.4.3 Angket

Angket adalah instrumen yang terdiri dari serangkaian pertanyaan untuk mengumpulkan informasi dari sejumlah responden. Terdapat empat angket yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1) angket validasi ahli materi dan 2) angket validasi ahli media yang diberikan kepada validator ahli untuk menilai kevalidan multimedia interaktif yang telah dikembangkan, 3) angket kepraktisan yang diberikan kepada siswa untuk menilai kepraktisan multimedia interaktif yang digunakan, dan 4) angket kepraktisan yang diberikan kepada guru matematika untuk menilai kepraktisan multimedia interaktif yang digunakan.

3.4.4 Tes

Tes dilakukan pada awal pertemuan (*pretest*) dan diakhir pertemuan (*posttest*) atau sebelum dan sesudah diterapkannya pembelajaran menggunakan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI. Tes yang diberikan berupa pertanyaan uraian yang memerlukan jawaban rinci untuk menilai keterampilan komunikasi matematis siswa berdasarkan indikator yang termuat pada setiap soal. Tes dalam penelitian merupakan soal yang sudah melalui analisis berdasarkan pengujian uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen menjadi alat yang bertujuan guna memfasilitasi proses suatu kegiatan. Berdasarkan tujuan penelitian, instrumen penelitian ini dibuat dan disusun dengan mencakup dua model sebagai berikut:

3.5.1 Instrumen Wawancara

Pedoman wawancara berfungsi menjadi panduan dalam melaksanakan wawancara dengan subjek penelitian untuk mengetahui kondisi atau permasalahan yang ada pada lingkungan sekolah. Pertanyaan-pertanyaan diajukan kepada guru matematika kelas VIII SMP Negeri 33 Bandar Lampung untuk mendapatkan informasi yang akurat terkait dengan pembelajaran matematika. Wawancara yang dilakukan bersifat tidak terstruktur dengan maksud untuk menjelajahi permasalahan dengan

cara yang lebih terbuka, dan subjek diajak untuk mengemukakan pandangan terhadap permasalahan siswa, kebutuhan siswa atau ide-ide mereka mengenai ketercapaian komunikasi matematis yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. Pedoman wawancara dapat dilihat pada Lampiran A.11 (Halaman 127).

3.5.2 Instrumen Angket

Instrumen dalam validasi multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI diserahkan dan diisi oleh dosen ahli dan praktisi. Tujuan dari pengisian kuesioner ini adalah untuk menilai seberapa jauh produk yang sudah dikembangkan dianggap layak. Instrumen yang disediakan berupa pernyataan yang harus dinilai oleh subjek penelitian melalui skala *likert*, dengan empat opsi jawaban. Penskoran angket ini merujuk pada skala yang disusun oleh Arikunto (2012), disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Klasifikasi Skala *Likert*

Opsi Jawaban	Penskoran
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Kurang Setuju	2
Tidak Setuju	1

Angket yang dipergunakan pada penelitian ini akan menjadi dasar untuk revisi produk berdasarkan masukan dan saran dari validator ahli. Angket tersebut meliputi angket validasi media, angket validasi materi, dan angket kepraktisan multimedia interaktif. Berikut ditampilkan tabel indikator yang menjadi panduan dalam pembuatan angket-angket tersebut.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Ahli Media

Aspek	Indikator
Teknis	Desain <i>layout</i> / tata letak
	Keterbacaan teks
	Kejelasan gambar
	Kejelasan audio
	Ketepatan pemilihan video
	Kemudahan navigasi
Bahasa	Bahasa yang digunakan komunikatif
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah
	Bahasa Indonesia

Diadaptasi dari Wira (2021)

Ahli validator media memberikan penilaian atau validasi terhadap multimedia interaktif yang dibuat dengan mempertimbangkan aspek kelayakan kegrafikan dan kelayakan bahasa yang diterapkan.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Ahli Materi

Aspek	Indikator
Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KD dan tujuan pembelajaran
	Keakuratan materi
	Menyajikan masalah sehari-hari
	Ketersediaan gambar sebagai alternatif pendukung
Kelayakan Penyajian	Mendorong kemampuan komunikasi matematis
	Keefektifan kalimat
	Ketepatan struktur kalimat

Diadaptasi dari Wira (2021)

Kriteria penilaian angket oleh ahli materi terbagi menjadi dua, yakni kelayakan isi dan kelayakan penyajian, yang melibatkan 7 indikator pada angket ahli materi.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Angket Uji Kepraktisan

Aspek	Indikator
Kualitas Tampilan	Kejelasan teks
	Kesesuaian gambar dengan materi
	Peningkatan motivasi belajar
	Ketertarikan menggunakan multimedia interaktif
Keefektifan	Kemudahan pemahaman materi
	Ketepatan penggunaan simbol/lambang
	Kelengkapan dan keakuratan sistematika penyajian
	Menentukan kemampuan komunikasi matematis

Diadaptasi dari Wira (2021)

Pada penelitian ini, penilaian kepraktisan dilakukan oleh siswa dan guru matematika dengan tujuan mengukur kepraktisan produk yang dikembangkan.

3.5.3 Instrumen Tes

Instrumen tes yang dipergunakan ialah tes guna mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa yang meliputi pertanyaan uraian, dan diberikan pada awal serta akhir pertemuan kepada siswa kelas eksperimen dan kontrol. Soal tes kemampuan

komunikasi matematis dirancang melalui rujukan indikator kemampuan komunikasi matematis. Pedoman penskoran tes disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Penskoran Tes Komunikasi Matematis

Indikator	Keterangan	Skor
Kemampuan mengungkapkan ide-ide matematis melalui lisan, dan tulisan	Tidak memberikan jawaban apapun (dikosongkan)	0
	Tidak mampu memberikan jawaban secara lengkap dan benar	1
	Memberikan jawaban secara lengkap tetapi tidak benar.	2
	Memberikan jawaban dengan benar namun belum lengkap	3
	Memberikan jawaban secara lengkap dan benar	4
Kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun kedalam bentuk visual lainnya	Tidak memberikan jawaban apapun (dikosongkan)	0
	Tidak mampu memberikan jawaban secara lengkap dan benar	1
	Memberikan jawaban secara lengkap tetapi tidak benar.	2
	Memberikan jawaban dengan benar namun belum lengkap	3
	Memberikan jawaban secara lengkap dan benar	4
Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi	Tidak memberikan jawaban apapun (dikosongkan)	0
	Tidak mampu memberikan jawaban secara lengkap dan benar	1
	Memberikan jawaban secara lengkap tetapi tidak benar.	2
	Memberikan jawaban dengan benar namun belum lengkap	3
	Memberikan jawaban secara lengkap dan benar	4

Sumber: (Satriawati, Musyrifah, & Purwanto, 2018)

Pedoman penskoran yang digunakan mempunyai skor maksimal 4 untuk setiap indikator yang digunakan dalam soal. Skor yang didapatkan berdasarkan jawaban siswa akan diformulasikan ke dalam bentuk nilai 1-100 dengan ketentuan sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Perolehan skor siswa}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Sebelum digunakan, instrumen tes diuji coba dahulu dan dianalisis untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya. Selanjutnya, dilanjutkan dengan menguji tingkat kesulitan dan daya pembeda.

1. Uji Validitas

Sugiyono (2016), menyatakan bahwa istilah "valid" merujuk pada kemampuan instrumen untuk mengukur keterampilan penelitian. Validitas instrumen dianggap tinggi ketika hasil pengukuran sesuai atau relevan dengan tujuan penelitian. Sedangkan instrumen dikatakan rendah apabila hasil tes tidak sesuai atau tidak relevan dengan tujuan peneliti (Hidayah and Pramusinto, 2018). Menurut Hartono (2015) kevalidan instrumen dapat dievaluasi melalui analisis faktor pada berbagai bentuk tes, kuesioner, atau observasi, dengan mengaitkan skor total instrumen dengan skor tiap item. Nilai validitas diukur menggunakan koefisien korelasi dengan metode product moment sesuai dengan rumus yang digunakan.

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \cdot \sum_{i=1}^n Y_i}{\sqrt{[n (\sum_{i=1}^n X_i^2) - (\sum_{i=1}^n X_i)^2] [n (\sum_{i=1}^n Y_i^2) - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2]}}$$

Keterangan:

r_{xy} = nilai koefisien pada setiap butir atau item pertanyaan ke- i sebelum dikoreksi

X_i = nilai jawaban responden pada pertanyaan ke- i

Y_i = nilai total responden ke- i

Skor korelasi pada r_{xy} dibandingkan dengan nilai koefisien korelasi tabel; $r_{tabel} = r_{(\alpha, n-2)}$. Jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$, maka dapat dikatakan bahwa instrumen soal valid (Susanto et al., 2015). Hasil uji validitas soal berdasarkan data jawaban yang telah dilakukan sebagai berikut:

Tabel 3.7 Hasil Uji Validitas Soal

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,858	0,388	Valid
2	0,736	0,388	Valid
3	0,899	0,388	Valid
4	0,756	0,388	Valid
5	0,755	0,388	Valid

Setiap butir soal yang diuji validitas dianggap valid berdasarkan hasil pada Tabel 3.7 karena nilai dari $r_{hitung} > r_{tabel}$. Data perhitungan secara rinci dapat membuka Lampiran C.1 (Halaman 154).

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah ketetapan suatu tes dengan melihat kesejajaran hasilnya setelah di uji cobakan dengan objek yang sejenisnya (Karim, 2018). Apabila suatu instrumen reliabel maka dapat dikatakan bahwa instrumen tersebut menjadi alat ukur yang konsisten, cermat serta akurat. Untuk mengetahui reliabilitas soal tes salah satunya dihitung dengan rumus *Cronbach Alfa*. Rumusnya sebagai berikut (Sudijono, 2016).

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = Reabilitas soal

n = Jumlah item

S_t^2 = Varians total

$\sum S_i^2$ = Jumlah varians skor

Menurut Arikunto (2012) hasil yang diperoleh pada koefisien reliabilitas tes secara umum dapat dikatakan bahwa tes dianggap berkategori reliabilitas tinggi (*reliable*) jika hasilnya $r_{11} \geq 0,70$. Sebaliknya, tes dianggap berkategori reliabilitas rendah (*unreliable*) jika $r_{11} < 0,70$.

Hasil uji reliabilitas pada soal tes kemampuan komunikasi matematis sebanyak 5 butir soal, diperoleh nilai reliabilitas soal (r_{11}) sebesar 0,860. Dengan demikian instrumen tes tersebut merupakan instrumen berkategori reliabilitas tinggi (*reliabel*) karena memiliki nilai koefisien atau $r_{11} \geq 0,70$. Data secara rinci ditampilkan pada Lampiran C.2 (Halaman 155).

3. Uji Tingkat Kesukaran

Proses analisis ini bertujuan untuk mengklasifikasikan tingkat kesukaran setiap pertanyaan, apakah masuk pada kategori sulit, sedang, atau mudah. Instrumen soal

yang tidak didominasi oleh soal mudah ataupun sukar merupakan soal yang baik (Supandi and Farikhah, 2016). Untuk mengukur tingkat kesukaran dilakukan berdasarkan jawaban pada siswa yang mengikuti tes pada setiap item soal. Adapun Rumus menentukan indeks tingkat kesukaran menurut Sudijono (2016), sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum X}{S_m N}$$

Keterangan:

P = Indek kesukaran

$\sum X$ = banyaknya jumlah siswa yang memberikan jawaban benar pada setiap butir soal

S_m = skor maksimum

N = banyaknya siswa

Proporsi atau indeks kesukaran yang diperoleh akan diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.8 Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal

Nilai Kesukaran	Klasifikasi
$P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P > 0,70$	Mudah

Perhitungan data uji coba soal diperoleh keragaman indeks kesukaran pada tiap butir soal yang digunakan. Adapaun rangkuman hasil yang diperoleh berdasarkan hasil uji tingkat kesukaran pada setiap butir soal tes kemampuan komunikasi dapat dilihat pada Tabel 3.9:

Tabel 3.9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,705	Mudah
2	0,293	Sukar
3	0,587	Sedang
4	0,356	Sedang
5	0,346	Sedang

Soal kemampuan komunikasi yang digunakan memiliki ragam tingkat kesukaran berdasarkan hasil perhitungan. Data secara rinci terdapat pada Lampiran C.3 (Halaman 156).

4. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda suatu pertanyaan merujuk pada evaluasi siswa melalui pertanyaan tersebut untuk mengidentifikasi perbedaan dalam tingkat kemampuan siswa, baik berkemampuan tinggi maupun rendah (Revita et al., 2018). Untuk menghitung daya beda, langkah pertama yang dilakukan adalah mengurutkan skor tertinggi ke skor terendah. Rumus uji daya pembeda dari setiap butir soal sebagai berikut (Sudijono, 2016):

$$DP = \frac{Mean_A - Mean_B}{Skor maks}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

$Mean_A$ = Rata-rata skor jawaban pada kelompok atas

$Mean_B$ = Rata-rata skor jawaban pada kelompok bawah

$Skor maks$ = Skor maksimum pada pedoman penskoran

Daya beda yang dihasilkan dapat diinterpretasikan berdasarkan indeks nilai.

Tabel 3.10 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Indek Nilai	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Setiap butir soal dengan $DP \leq 0,20$ tidak digunakan, tetapi butir soal yang digunakan jika $DP > 0,20$. Berdasarkan perhitungan, nilai yang dihasilkan pada tiap butir soal tes kemampuan komunikasi akan diinterpretasikan sesuai dengan indeks nilai daya pembeda. Adapun rangkuman hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 3.11 Hasil Uji Daya Pembeda

Butir Soal	Nilai Daya Beda	Interpretasi
1	0,359	Cukup
2	0,298	Cukup
3	0,481	Baik
4	0,404	Baik
5	0,423	Baik

Soal tes kemampuan komunikasi yang digunakan memiliki 3 soal berkriteria baik karena memiliki indeks nilai diantara 0,41 – 0,70 dan 2 soal berkriteria cukup karena memiliki indeks nilai diantara 0,21 – 0,40 berdasarkan hasil pada Tabel 3.11. Data secara rinci terdapat pada Lampiran C.4 (Halaman 157).

Berdasarkan hasil analisis uji coba soal tes kemampuan komunikasi matematis melalui beberapa analisis, dapat disimpulkan sebagai berikut.

Tabel 3.12 Kesimpulan Analisis Hasil Uji Coba Soal Tes

No	Validitas	Tingkat Keukuran	Daya Beda	Reliabilitas	Keterangan
1	Valid	Mudah	Cukup	Reliabel	Digunakan
2	Valid	Sukar	Cukup		Digunakan
3	Valid	Sedang	Baik		Digunakan
4	Valid	Sedang	Baik		Digunakan
5	Valid	Sedang	Baik		Digunakan

Tes kemampuan komunikasi matematis yang berjumlah 5 butir soal dan telah melalui analisis uji coba soal dikatakan layak digunakan berdasarkan hasil pada Tabel 3.12. Soal ini akan dijadikan sebagai instrumen penelitian untuk memperoleh data *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa.

3.6 Teknik Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh atau sudah terkumpul selanjutnya dianalisis sesuai dengan prosedur penelitian pengembangan. Bertujuan untuk mendapatkan hasil mengenai kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas multimedia interaktif yang dikembangkan dengan pendekatan SAVI. Penjelasan mengenai teknik analisis data sebagai berikut:

3.6.1 Analisis Kevalidan

Multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI yang telah dikembangkan pada tahap *design* dan *development*, selanjutnya akan dilanjutkan pada tahap evaluasi yang meliputi kevalidan melalui ahli materi dan ahli media. Penilaian media dan materi diuji melalui distribusi kuesioner yang kemudian dianalisis secara deskriptif. Saran yang disampaikan oleh validator dijelaskan secara kualitatif untuk memberikan pedoman dalam penyempurnaan produk yang sedang dikembangkan oleh peneliti. Sementara itu, skor penilaian yang diberikan oleh setiap responden digambarkan secara kuantitatif dalam bentuk skor atau presentase. Adapun tahapan analisis kevalidan yaitu:

1. Validator ahli melakukan tabulasi data dengan memberikan penilaian menggunakan skala *likert*.
2. Data atau nilai yang diperoleh dari penilaian validator dikonversikan menjadi data kuantitatif. Menurut Arikunto (2016), angket validasi dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{(X - N)}{(M - N)} \times 100\%$$

Keterangan:

X : Jumlah skor penilaian validator

N : Minimum jumlah skor

M : Maksimum jumlah skor

3. Melakukan interpretasi data pada tiap aspek dengan kriteria penilaian menurut Ety (2017) yang tercantum pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Kriteria Validasi Ahli

Indeks nilai	Kriteria	Keterangan
$80 < P \leq 100$	Sangat Valid	Tidak Revisi
$60 < P \leq 80$	Valid	Tidak Revisi
$40 < P \leq 60$	Cukup Valid	Revisi Sebagian
$20 < P \leq 40$	Kurang Valid	Revisi Sebagian dan Kaji Ulang Materi

3.6.2 Analisis Kepraktisan

Setelah memperoleh produk pengembangan yang valid, tahap berikutnya melakukan pengujian kepraktisan produk, dengan tujuan untuk menilai tingkat kepraktisan dari multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI yang dikembangkan. Analisis kepraktisan dihitung melalui jawaban responden dari angket yang diberikan. Instrumen yang diberikan berupa pernyataan menggunakan *skala likert*. Menurut Arikunto (2016), analisis kepraktisan dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$P = \frac{(X - N)}{(M - N)} \times 100\%$$

Keterangan:

X : Jumlah skor penilaian validator

N : Minimum jumlah skor

M : Maksimum Jumlah skor

Setelah melakukan perhitungan indeks kepraktisan, langkah berikutnya adalah mencari rata-rata nilai dari subjek penelitian. Data rata-rata nilai dari uji kepraktisan akan dikelompokkan dalam klasifikasi, sebagaimana disampaikan Ety (2017) yang tercantum pada Tabel 3.10.

Tabel 3.14 Interpretasi Skor Angket Siswa

Indeks Hasil Validasi	Klasifikasi
$80 < P \leq 100$	Sangat Praktis
$60 < P \leq 80$	Praktis
$40 < P \leq 60$	Cukup Praktis
$20 < P \leq 40$	Kurang Praktis

3.6.3 Analisis Keefektifan Multimedia Interaktif dengan Pendekatan SAVI

Analisis efektivitas dihitung berdasarkan nilai yang didapat melalui tes kemampuan komunikasi matematis, untuk mengetahui keefektifan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI terhadap kemampuan komunikasi matematis. Tes komunikasi matematis diberikan sebanyak dua kali, yaitu sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelahnya (*posttest*), kemudian hasilnya dianalisis menggunakan

metode *N-Gain*, serta dilakukan beberapa uji, (1) normalitas, (2) homogenitas, (3) *independent sample t-test*.

1. *N-Gain*

Dengan merujuk pada hasil *pretest* dan *posttest*, dilakukan analisis guna mengetahui meningkatnya kemampuan komunikasi matematis siswa dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui perhitungan nilai *N-Gain*. Analisis *N-Gain* dihitung menggunakan rumus berikut (Pratiwi, 2016).

$$N - Gain = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest}}$$

Skor *gain* yang telah dinormalisasi diklasifikasikan ke dalam tiga kategori:

Tabel 3.15 Kategori Perolehan Skor *N-Gain*

Besarnya <i>N-Gain</i>	Kategori
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah

Uji *n-gain* ini dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan data *pretest* dan data *posttest* yang telah dihasilkan. Perolehan peningkatan kemampuan siswa disajikan sebagai berikut.

Tabel 3. 16 Hasil Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelas	Rata-Rata Skor <i>N-Gain</i>	Kriteria
Eksperimen	0,76	Tinggi
Kontrol	0,55	Sedang

Perolehan hasil uji *n-gain* pada kelas eksperimen memiliki skor *n-gain* dengan rata-rata sebesar 0,76 sehingga masuk kriteria tinggi. Kemudian kelas kontrol memiliki skor *n-gain* dengan rata-rata sebesar 0,55 sehingga masuk kriteria sedang. Rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen yang didapat, mengalami peningkatan yang tinggi dibandingkan pada kelas kontrol.

2. Uji Normalitas

Kenormalan data penelitian akan diujikan menggunakan uji normalitas. Data yang dikatakan mengikuti distribusi normal menunjukkan penyebaran data yang merata, mencakup nilai rendah, sedang, dan tinggi, atau dengan kata lain, tidak memiliki dominasi nilai rendah atau tinggi secara keseluruhan (Viegas et al., 2015). Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS dengan menghitung dan membandingkan nilai taraf signifikan (α) dengan nilai *p-value*, yang umumnya ditunjukkan dengan istilah "*sig*" dalam *output* tabel SPSS. Nilai taraf signifikan (α) sebesar 5% atau 0,05. Keputusan uji H_0 ditolak ketika *p-value* (*sig*) < 0,05 dan sebaliknya H_0 diterima ketika *p-value* (*sig*) \geq 0,05 (Rinaldi et al., 2020). Ringkasan hasil uji normalitas data *pretest*, *posttest*, dan *n-gain* yang dihitung menggunakan *software* SPSS sebagai berikut.

Tabel 3.17 Ringkasan Hasil Uji Normalitas

Data	Kelas	Shapiro Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Pretest	Eksperimen	0,928	28	0,055
	Kontrol	0,975	27	0,737
Posttest	Eksperimen	0,932	28	0,068
	Kontrol	0,945	27	0,161
N-Gain	Eksperimen	0,977	28	0,767
	Kontrol	0,962	27	0,412

Hasil perhitungan uji normalitas data memperoleh nilai *p-value* (*sig*) pada data *pretest*, *posttest*, dan *n-gain* melebihi nilai taraf signifikansi yaitu 0,05 (*sig* > 0,05) yang berarti keputusan H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest*, *posttest*, dan *n-gain* berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Data perhitungan secara rinci dapat membuka Lampiran C.16 (Halaman 178).

3. Uji Homogenitas

Pengujian ini menentukan apakah varians dari populasi tersebut sama (homogen) atau tidak. Pengujian homogenitas ini dijalankan dengan menggunakan uji *levene's tes* melalui perangkat lunak SPSS, dengan nilai signifikansi (α) sebesar 5% atau 0,05. Keputusan uji H_0 ditolak ketika *p-value* (*sig*) < 0,05 yang diartikan tidak berdistribusi homogen, dan sebaliknya maka H_0 diterima ketika *p-value* (*sig*) \geq 0,05

yang diartikan berdistribusi homogen (Rinaldi et al., 2020). Ringkasan uji homogenitas nilai *pretest*, *posttest* dan *n-gain* yang dihitung menggunakan *software* SPSS sebagai berikut.

Tabel 3.18 Ringkasan Hasil Uji Homogenitas

Data	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
<i>Pretest</i>	0,002	1	53	0,965
<i>Posttest</i>	3,641	1	53	0,062
<i>n-gain</i>	1,680	1	53	0,201

Hasil perhitungan uji homogenitas memperoleh nilai *p-value* (*sig*) pada data *pretest*, *posttest*, dan *n-gain* melebihi nilai taraf signifikansi yaitu 0,05 ($sig > 0,05$) yang berarti keputusan H_0 diterima, maka dikatakan data *pretest*, *posttest*, dan *n-gain* berasal dari populasi yang memiliki varians sama (homogen). Data perhitungan secara rinci dapat membuka Lampiran C.17 (Halaman 184).

4. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dianalisis melalui uji T tidak berkolerasi (*Independent Sample T-test*) yang merupakan uji untuk membandingkan dua sampel tidak berkolerasi. Pengujian ini melihat apakah ada perbedaan dalam rata-rata nilai antara dua sampel penelitian yang tidak berkolerasi. Adapun hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: (tidak terdapat perbedaan peningkatan nilai rata-rata dengan kategori baik antara pembelajaran yang menerapkan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI dan pembelajaran yang tidak menerapkan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$: (terdapat perbedaan peningkatan nilai rata-rata dengan kategori baik antara pembelajaran yang menerapkan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI dan pembelajaran yang tidak menerapkan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI)

Perhitungan uji T akan dihitung melalui penggunaan *SPSS* dengan langkah-langkah yaitu : *Analyze* → *Compare Means* → *Independent-Sample T-Test* → masukan nilai kemampuan komunikasi ke *test variable* dan model yang digunakan ke *grouping variable* → pilih *digine group* → masukan angka 1 pada *group* 1 dan angka 2 pada

group 2 → OK. Kriteria pengujian apabila $p\text{-value} < 0,05$ maka H_0 ditolak, dan sebaliknya (Rinaldi et al., 2020).

5. Uji Proporsi Data

Siswa dinyatakan mampu menguasai kemampuan komunikasi matematis ketika 60% dari jumlah siswa dalam kelas yang menerapkan multimedia interkatif dengan pendekatan SAVI mempunyai hasil yang lebih atau sama dengan nilai 71 sebagai nilai KKM. Adapun hipotesis pada pengujian ini sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: (presentase siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematis terkategori baik sama dengan 60% dari jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan multimedia interkatif)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$: (presentase siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematis terkategori baik lebih dari 60% dari jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan multimedia interkatif)

Perhitungan uji proporsi dapat dilakukan menggunakan rumus berikut.

$$z_{hitung} = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan:

x : jumlah siswa yang lulus batas KKM

n : jumlah siswa pada kelas eksperimen

π_0 : proporsi siswa yang lulus

Kriteria keputusan pada uji proporsi ini apabila $z_{hitung} \geq z_{tabel}$ maka H_0 ditolak, dan sebaliknya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pengembangan multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI memenuhi kriteria valid dan praktis. Perolehan kevalidan ahli materi sebesar 80,8% berkriteria sangat valid dan ahli media sebesar 74,2% berkriteria valid. Sedangkan kepraktisan memperoleh rata-rata skor kepraktisan siswa dan guru sebesar 81,5% dan 85,7% dengan kriteria sangat praktis.
2. Multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI yang telah dikembangkan efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Berdasarkan uji *independent sample t-test* yang menunjukkan hasil nilai $sig = 0,000004$ yang memiliki nilai lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05.

5.2 Saran

Berdasarkan uraian di atas, ada beberapa saran untuk dijadikan bahan pemanfaatan hasil dan arah penelitian lebih lanjut:

1. Bagi pendidik dapat menggunakan produk multimedia interaktif dengan pendekatan SAVI yang dimanfaatkan kepada siswa pada materi peluang dan menjadi alternatif media pembelajaran yang menunjang siswa untuk belajar karena multimedia interaktif ini sudah berbasis *smartphone* yang memudahkan guru dan siswa dalam pembelajaran, sehingga disarankan dapat mengembangkannya pada materi matematika lainnya.
2. Bagi peneliti lainnya multimedia interaktif yang dihasilkan pada penelitian ini hanya dapat dibuka pada sistem operasi android, sehingga disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan multimedia interaktif yang dapat dibuka pada sistem operasi lainnya seperti iOS.

3. Bagi pembaca diharapkan penelitian ini menjadi sumbangan pemikiran bagi perkembangan pendidikan sehingga menjadikan proses pembelajaran yang lebih baik
4. Peneliti juga menyarankan untuk peneliti selanjutnya agar memperhatikan motivasi belajar siswa, karena aktifitas belajar akan berjalan lancar jika siswa memiliki motivasi untuk belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfath, A., Azizah, F. N., & Setiabudi, D. I. (2022). Pengembangan Kompetensi Guru Dalam Menyongsong Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 1(2), 42–50. <https://doi.org/10.56444/soshumdik.v1i2.73>
- Ali, A., Maniboey, L. C., Megawati, R., Djarwo, C. F., & Listiani, H. (2024). *Media Pembelajaran Interaktif: Teori Komprehensif dan Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif di Sekolah Dasar*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Anggita, R., Aziz, T. A., & Nugraheni, E. A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Student Facilitator And Explaining Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA. *Jurnal Math-UMB.EDU*, 7(1). <https://doi.org/10.36085/math-umb.edu.v7i1.425>
- Anggraena, Y., Felicia, N., Eprijum, D., Ginanto, Pratiwi, I., Utama, B., Widiaswati, D. (2021). *Kajian Akademik Kurikulum untuk Pemulihan Pembelajaran*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Pembelajaran.
- Anintya, Y. A., & Pujiastuti, E. (2017). Analysis of Mathematical Communication Skills Viewed from Student Learning Styles in Eighth Grader Students in Learning Resource Based Learning Model. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6(1).
- Anitasari, R. W., & Utami, R. D. (2022). Implementasi Media Articulate Storyline dalam Pembelajaran sebagai Penunjang Pelaksanaan Kurikulum 2013 di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5926–5935. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3167>
- Anto, P., Andrijanto, M. S., & Akbar, T. (2017). Perancangan Buku Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia Sebagai Media Pembelajaran Ejaan di Sekolah. *Jurnal Desain*, 4(2).
- Ariani, D. N. (2018). Strategi Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SD/MI. *Muallimuna : Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 3(1), 96–107. <https://doi.org/10.31602/muallimuna.v3i1.958>
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Rineka Cipta.
- . (2016). *Prosedur Proses Penelitian*. Jakarta: Pt. Rineka Cipta.

- Arwanda, P., Irianto, S., & Andriani, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Articulate Storyline Kurikulum 2013 Berbasis Kompetensi Peserta Didik Abad 21 Tema 7 Kelas IV Sekolah Dasar. *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 4(2), 193–204. <https://doi.org/10.35931/am.v4i2.331>
- Asri, P. N., Yuniarti, T., & Widyastuti, W. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuri Terbimbing dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 6(1).
- Azizah, N. A. N., & Purwaningrum, J. P. (2022). Pendekatan Pembelajaran Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually (SAVI) dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Program Linier. *PEDAMATH: Journal on Pedagogical Mathematics*, 4(2), 25–33. <https://doi.org/10.31605/pedamath.v4i2.1925>
- Bada, S. O. (2015). Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning. *Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 5(6), 66–70.
- Bansu I, A. (2016). *Komunikasi Matematik Strategi Berfikir dan Manajemen Belajar Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: PeNA.
- Benny, A. P. (2016). *Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi: Implementasi Model ADDIE*. Jakarta: Penanda Media Group.
- Daha, S. K., & Lestari, P. B. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Think Talk Write (TTW) Berbantu Media Gambar Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas VIII SMP Negeri 5 Kodi. *Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 3(02), 23–29. <https://doi.org/10.33503/ebio.v3i02.101>
- Damanik, D. N., & Yarshal, D. (2022). Pengembangan Multimedia Berbantuan Aplikasi Storyline Benda-Benda di Sekitar Kita di Sekolah Dasar Kelas III. *Jurnal Penelitian Pendidikan MIPA*, 6(2), 14–21. <https://doi.org/10.32696/jp2mipa.v6i2.1093>
- Dewi, M. R. S., Murda, I. N., & Pudjawan, K. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Somatic Auditori Visual Intelektual (SAVI) Terhadap keterampilan Berpikir Kritis IPS Siswa Kelas V di Gugus III Kecamatan Gianyar Kabupaten Gianyar Tahun Pelajaran 2017/2018. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 7(1). <https://doi.org/10.23887/jjsgsd.v7i1.17022>
- Erlim, E. (2017). Pengaruh Pendekatan Somatis Auditori Visual Intelektual (SAVI) dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Suara Guru*, 3(2), 367–382. <https://doi.org/10.24014/suara>

- Farokhah, L., Arisetyawan, A., & Jupri, A. (2017). The Effect of Ethnomathematics-Based SAVI (Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually) Approach on Mathematical Communication Skill on Geometry In Elementary School. *IJAEDU- International E-Journal of Advances in Education*, 3(9), 534–543. <https://doi.org/10.18768/ijaedu.370417>
- Firmansyah, F. H., Sari, I. P., & Musyarorah. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Untuk Pembelajaran Terbuka dan Jarak Jauh di Universitas Pendidikan Indonesia. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 99–108.
- Ghozali, F. A., & Rusimamto, P. W. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Articulate Studio'13 Kompetensi Dasar Arsitektur dan Prinsip Kerja Fungsi Setiap Blok Plc di SMK Negeri 1 Sampang. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1).
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2018). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Hidayah, N. I., & Pramusinto, H. (2018). Analisis Kemampuan Guru Ekonomi SMA Dalam Menganalisis Kualitas Soal Se-SMA Negeri. *Economic Education Analysis Journal*, 7(2).
- Hidayat, A., Saputro, S., & Sukardjo, J. S. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Ensiklopedia Hukum-Hukum Dasar Kimia untuk Pembelajaran Kimia Kelas X SMAN 1 Boyolali dan SMAN 1 Teras. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 4(2), 47–56.
- Hock, C. U. (2007). *Conceptualizing a Framework for Mathematics Communication in Malaysian Primary Schools*.
- Huda, A., & Ardi, N. (2021). *Teknik Multimedia dan Animasi*. Padang: UNP PRESS.
- Husna, M. N. (2022). Tutorial Pembuatan Media Aplikasi Articulate Storyline 3 untuk Pembelajaran di SD. *Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(2), 41–48. <https://doi.org/10.55904/nautical.v1i2.150>
- Ismiranda, & Ariani, Y. (2020). Pengembangan Media Articulate Storyline 3 pada Pembelajaran Faktor dan Kelipatan Suatu Bilangan di Kelas IV Sekolah Dasar. *Journal of Basic Education Studies*, 3(2), 503–511.
- Isrok'atun, & Rosmala, A. (2021). *Model-Model Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jubaerudin, J. M., Supratman, S., & Santika, S. (2021). Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android Berbantuan Articulate Storyline 3 pada Pembelajaran Matematika di Masa Pandemi. *Journal of Authentic Research*

- on *Mathematics Education (JARME)*, 3(2), 178–189.
<https://doi.org/10.37058/jarme.v3i2.3191>
- Juhaeni, J., Safaruddin, S., & Salsabila, Z. P. (2021). Articulate Storyline Sebagai Media Pembelajaran Interaktif untuk Peserta Didik Madrasah Ibtidaiyah. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 8(2), 150–159.
<https://doi.org/10.24252/auladuna.v8i2a3.2021>
- Jum'ah, S., & Ekaningtias, M. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Biologi Berbasis Savi (Somatic, Auditory, Visual, Intelectual) Pada Materi Monera Kelas X IPA. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 5(3).
<https://doi.org/10.58258/jisip.v5i3.2244>
- Karim, A. (2018). Analisis Kualitas Soal Perlombaan Matematika Tingkat SMA. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 10(1).
- Khaidir, C. (2016). Pembelajaran Matematika dengan Model SAVI Berorientasi PAKEM. *Ta'dib*, 15(1). <https://doi.org/10.31958/jt.v15i1.217>
- Khairunnisa, Akbar, M. R., Usanto, Ningtyas, S., Aziz, F., Sepriano, Junaidi, S. (2023). *MULTIMEDIA: Teori dan Aplikasi dalam Dunia Pendidikan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Kurniawan, D., Yulianti, D., & Riswandi, Ri. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis SAVI Untuk Meningkatkan Prestasi Lompat Jauh Gaya Jongkok (Gaya Ortodok) Siswa Sekolah Menengah Pertama. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 2372–2382.
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.1119>
- Madang, K., Santoso, L. M., & Pasela, W. P. (2017). Pengaruh Pendekatan Somatik, Auditori, Visual, dan Intelektual (SAVI) Berbantuan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 1(1), 71–78.
<https://doi.org/10.32502/dikbio.v1i1.964>
- Masrifa, A., Munirah, S., Cahyani, A. R., & Fauziyah, D. H. (2023). *Media Interaktif Pembelajaran IPAS*. Semarang: Cahya Ghani Recovery.
- Muhtar, N. A., Nugraha, A., & Giyartini, R. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Information Communication and Technology (ICT). *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(4), 20–31. <https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v7i4.26455>
- Muknodi. (2018). *Tela'ah Filosofis Arti Pendidikan Dan Faktor-Faktor Dalam Ilmu Pendidikan*. 20(1), 1431.
- Mukti, I. N. C., & Nurcahyo, H. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbantuan Komputer untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 137–149.
<https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.7644>

- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: NCTM.
- Noer, S. H. (2019). *Desain Pembelajaran Matematika* (2nd ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nofrianto, A., Maryuni, N., & Amri, M. A. (2017). Komunikasi Matematis Siswa: Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik. *Jurnal Gantang*, 2(2), 113–123. <https://doi.org/10.31629/jg.v2i2.199>
- Novelti, Haetami, A., Hamsiah, A., Lasino, Hayati, N., & Pratiwi, E. Y. R. (2023). Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar. *SABAJAYA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 173–179.
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 2(2), 8–18. <https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18>
- Nugroho, F., & Arrosyad, M. I. (2020). Learning Multimedia Development Using Articulate Storyline for Students. *International Journal of Elementary Education*, 4(4), 575–579.
- Pratiwi, D. D. (2016). Pembelajaran Iearning Cycle 5E Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2).
- Pratiwi, I. (2019). Efek Program PISA terhadap Kurikulum di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 4(1), 51–71. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v4i1.1157>
- Purnama, S. I., & Asto, B. I. G. P. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Software Articulate Storyline pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Kelas X TEI 1 di SMK Negeri 2 Probolinggo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(2).
- Purwati, H., & Wuri, D. E. (2017). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Gaya Belajar Kompetitif. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 17–23. <https://doi.org/10.31316/j.derivat.v4i2.155>
- Rafmana, H., Chotimah, U., & Alfiandra, A. (2018). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Articulate Storyline untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran PKn Kelas XI di SMA Srijaya Negara Palembang. *Bhineka Tunggal Ika: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan PKn*, 5(1), 52–65. <https://doi.org/10.36706/jbti.v5i1.7898>
- Rahmah, H. D., Ummah, L., Fauzia, S. A., Rahmadani, S., & Hasanah, L. (2022). Studi Literatur Perbandingan Pembelajaran Pancasila dalam Kurikulum

- 2013 dan Kurikulum Merdeka di PAUD. *Jurnal Pelita PAUD*, 7(1), 179–189. <https://doi.org/10.33222/pelitapaud.v7i1.2516>
- Rahmansyah, M. F. (2021). Merdeka Belajar: Upaya Peningkatan Mutu Pembelajaran di Sekolah/Madrasah. *Ar-Rosikhun: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 1(1). <https://doi.org/10.18860/rosikhun.v1i1.13905>
- Rahmayanti, D. (2014). Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa antara yang Mendapatkan Model Pembelajaran Student Facilitator And Explaining dengan Konvensional. *Mosharafa*, 3(1), 1–10.
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori dan Praktek*. Pasuruan: Lembaga Academic and Research Institute.
- Revita, R., Kurniati, A., & Andriani, L. (2018). Analisis Instrumen Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematika untuk Siswa SMP pada Materi Fungsi dan Relasi. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2).
- Rianto, R. (2020). Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline 3. *Indonesian Language Education and Literature*, 6(1), 84–92.
- Rinaldi, A., Novalia, & Syazali, M. (2020). *Statistik Inferensial Untuk Ilmu Sosial Dan Pendidikan*. Bogor: IPB Press.
- Rizal, S., & Walidain, B. (2019). Pembuatan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Moodle pada Matakuliah Pengantar Aplikasi Komputer Universitas Serambi Mekkah. *Jurnal Ilmiah Didaktika: Media Ilmiah Pendidikan Dan Pengajaran*, 19(2), 178–192. <https://doi.org/10.22373/jid.v19i2.5032>
- Robbia, A. Z., & Fuadi, H. (2020). Pengembangan Keterampilan Multimedia Interaktif Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik di Abad 21. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 117–123. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.125>
- Robiana, A., & Handoko, H. (2020). Pengaruh Penerapan Media UnoMath untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 521–532.
- Sam, N. (2022). Pengembangan Multimedia Pembelajaran pada Mata Pelajaran IPS Kelas VII di SMP Negeri 46 Makassar. *Educational Technology, Curriculum, Learning, and Communication*, 1(3), 138–148. <https://doi.org/10.26858/jetclc.v1i3.21215>
- Santika, I. G. N., Suarni, N. K., & Lasmawan, I. W. (2022). Analisis Perubahan Kurikulum Ditinjau Dari Kurikulum Sebagai Suatu Ide. *Jurnal Education and Development*, 10(3), 694–700. <https://doi.org/10.37081/ed.v10i3.3690>

- Sapitri, D., & Bentri, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Articulate Storyline Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas X SMA. *Inovtech*, 2(01). <https://doi.org/10.24036/inovtech.v2i01.115>
- Sardi, M. F., & Anistyasari, Y. (2020). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Pendekatan Somatis, Auditori, Visual dan Intelektual (SAVI). *IT-Edu : Jurnal Information Technology and Education*, 5(01), 389–397.
- Sari, M., Nawawi, & Darmawan, H. (2020). Analisis pembelajaran di era pandemik (covid-19) pada program studi pendidikan biologi ikip PGRI Pontianak. *JPTIK*, 2(1), 1–7.
- Saski, N. H., & Sudarwanto, T. (2021). Kelayakan Media Pembelajaran Market Learning Berbasis Digital pada Mata Kuliah Strategi Pemasaran. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, 9(1), 1118–1124. <https://doi.org/10.26740/jptn.v9n1.p1118-1124>
- Satriawati, G., Musyrifah, E., & Purwanto, S. (2018). Pengaruh Strategi Pembelajaran Active Knowledge Sharing terhadap Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 1(1), 45–51. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v1i1.4961>
- Setiawan, T. H. (2018). Efektivitas Media Pembelajaran Terhadap Penalaran dan Komunikasi Matematika Siswa (Eksperimen pada SMK Islam Se-Kota Tangerang Selatan). *Jurnal Sainika Unpam : Jurnal Sains dan Matematika Unpam*, 1(1), 56–73. <https://doi.org/10.32493/jsmu.v1i1.1603>
- Setiawati, E., Rahayu, H. M., & Setiadi, A. E. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Modul Pada Materi Animalia Kelas X SMAN 1 Pontianak. *Jurnal Bioeducation*, 4(1). <https://doi.org/10.29406/522>
- Setiawati, R., Netriwati, N., & Nasution, S. P. (2018). Desain Model Pembelajaran Gerlach dan Ely yang Berciri Nilai-Nilai Ke-Islaman untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(3), 371–379. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i3.1593>
- Silviarista, M., Setyosari, P., & Sihkabuden, S. (2017). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Mobile untuk Mata Pelajaran Bahasa Jawa Materi Aksara Jawa Kelas VIII SMP. *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran*, 4(1), 22–27. <https://doi.org/10.17977/um031v4i12017p022>
- Sina, I., Farlina, E., Sukandar, S., & Kariadinata, R. (2019). Pengaruh Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(1), 57–67. <https://doi.org/10.24014/sjme.v5i1.5081>

- Slameto. (2013). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Soimah, I. (2018). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Komputer Terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 5(1), 38–44. <https://doi.org/10.30738/natural.v5i1.2559>
- Sudijono, A. (2016). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugesti, I. J., Simamora, R., & Yarmayani, A. (2018). Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Menggunakan Model Pembelajaran SAVI dan Model Pembelajaran Langsung Siswa Kelas VIII SMPN 2 Kuala Tungkal. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 14–22. <https://doi.org/10.33087/phi.v2i1.22>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhailah, F., Muttaqin, M., Suhada, I., Jamaluddin, D., & Paujiah, E. (2021). Articulate Storyline: Sebuah Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Sel. *Pedagonal : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(1), 19–25.
- Sujana, I. W. C. (2019). Fungsi Dan Tujuan Pendidikan Indonesia. *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 30.
- Sulastri, E., & Sofyan, D. (2022). Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Self Regulated Learning pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 289–302. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i2.1875>
- Sulistyowati, D., & Sumardi, S. (2020). Pengembangan Soal Matematika Model Pisa untuk Mengetahui Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya*, 49–61.
- Supandi, & Farikhah, L. (2016). Analisis Butir Soal Matematika Pada Instrumen Uji coba Materi Segitiga. *JIPMAT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 71–78.
- Susanto, H., Rinaldi, A., & Novalia. (2015). Analisis Validitas Reabilitas Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 203–217.
- Tabrani, M. B., Puspitorini, P., & Junedi, B. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android pada Materi Kualitas Instrumen Evaluasi Pembelajaran Matematika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 163–172. <https://doi.org/10.21831/jitp.v8i2.42943>

- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103–114. <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>
- Umam, K., & Azhar, E. (2019). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Melalui Pendekatan SAVI (Somatic, Auditory, Visual and Intellectual). *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 4, 53–57. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v4i2.1038>
- Umar, W. (2014). Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Infinity Journal*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.22460/infinity.v1i1.p1-9>
- Viegas, D., Maulaholo, L., & Isnur, S. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Savi (Somatis, Auditori, Visual, Intelektual) Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI TIPTL SMKN 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 4(3).
- Wahono, M. (2018). Pendidikan Karakter: Suatu Kebutuhan Bagi Mahasiswa Di Era Milenial. *Integralistik*, 29(2), 1–7. <https://doi.org/10.15294/integralistik.v29i2.16696>
- Wahyugi, R., & Fatmariza, F. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Menggunakan Software Macromedia Flash 8 Sebagai Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 785–793. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.439>
- Wahyuningsih, Jamaluddin, & Karnan. (2015). Penerapan Pembelajaran Biologi Berbasis Macromedia Flash Dan Implikasinya Terhadap Keterampilan Metakognitif Dan Penguasaan Konsep Peserta didik Kelas VIII SMPN 6 Mataram. *J Pijar MIPA*, 10(1), 41–46.
- Wardani, M. A., Faiz, A., & Yuningsih, D. (2021). Pengembangan Media Interaktif Berbasis E-Book Melalui Pendekatan SAVI Pada Pembelajaran IPA Kelas IV Sekolah Dasar. *Dwija Cendekia: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2), 230–239. <https://doi.org/10.20961/jdc.v5i2.53734>
- Wijayama, B. (2020). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Bervisi Sets dengan Pendekatan SAVI*. Semarang: Qahar Publisher.
- Wijayanti, S., & Sungkono, J. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran mengacu Model Creative Problem Solving berbasis Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 101–110. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i2.9656>
- Wira, A. (2021). Validitas dan Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. *Journal of Education Informatic Technology and Science (JeITS)*, 3(1). <https://doi.org/10.37859/jeits.v3i1.2602>

- Yanti, A. W., & Novitasari, N. A. (2021). Penggunaan Jurnal Reflektif pada Pembelajaran Matematika untuk Melatih Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 321–332. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.891>
- Zulhelmi, Z., Adlim, A., & Mahidin, M. (2017). Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 5(1), 72–80.