

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF MENGGUNAKAN
MODEL *DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA**

(Tesis)

Oleh

**MAYA MARDANI
NPM 2323021021**



**PROGAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF MENGGUNAKAN
MODEL *DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA**

Oleh

MAYA MARDANI

Tesis

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

Pada

**Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**PROGAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF MENGGUNAKAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA

Oleh

MAYA MARDANI

Penelitian pengembangan multimedia interaktif ini bertujuan sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa secara visual, simbolik, dan verbal, pada materi Statistika Kelas VIII SMP/MTs/Sederajat. Multimedia interaktif ini dikembangkan dengan menggunakan model *discovery learning* yang terdiri dari tahapan *stimulation*, *problem statement*, *collection*, *processing*, *verification*, dan *generalization*. Permasalahan yang melatarbelakangi penelitian pengembangan ini adalah rendahnya kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII SMP Al-Huda Jatiagung. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Rancangan penelitian menggunakan *pretest-posttest experimental control group design*. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara, observasi, angket, dan tes kemampuan representasi matematis. Berdasarkan analisis kevalidan, multimedia interaktif memenuhi kriteria valid dari penilaian ahli materi dan ahli media. Berdasarkan analisis kepraktisan, multimedia interaktif memenuhi kriteria praktis dari skor respons siswa dan respons guru. Berdasarkan analisis keefektifan, multimedia interaktif efektif dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa berdasarkan hasil uji *t* dan uji proporsi. Dengan demikian, multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* ini memenuhi kriteria valid dan praktis, serta efektif meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Kata Kunci: Multimedia Interaktif, *Discovery Learning*, Representasi Matematis.

ABSTRACT

INTERACTIVE MULTIMEDIA DEVELOPMENT USING MODEL DISCOVERY LEARNING TO ENHANCING STUDENTS' MATHEMATICAL REPRESENTATION ABILITY

By

MAYA MARDANI

This interactive multimedia development research aims to be a learning media that can improve students' mathematical representation ability visually, symbolically, and verbally, in Statistics material for Class VIII Junior High School. This interactive multimedia was developed using a model discovery learning consisting of stages of stimulation, problem statement, collection, processing, verification, and generalization. The problem underlying this development research is the low mathematical representation ability of class VIII students of SMP Al-Huda Jatiagung. This study uses the Research and Development (R&D) method with the model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The research design uses a pretest-posttest experimental control group design. Data collection techniques include interviews, observations, questionnaires, and mathematical representation ability tests. Based on the validity analysis, interactive multimedia meets the valid criteria from the assessment of material experts and media experts. Based on the practicality analysis, interactive multimedia meets the practical criteria from the scores of student response and teacher responses. Based on the effectiveness analysis, interactive multimedia can effectively improve students' mathematical representation ability based on the results of the t test and the proportion test. Thus, interactive multimedia using the model discovery learning meets the valid and practical criteria, and is effective in improving students' mathematical representation abilities.

Keywords: Interactive Multimedia, Discovery Learning, Mathematical Representation.

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN MULTIMEDIA
INTERAKTIF MENGGUNAKAN MODEL
DISCOVERY LEARNING UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA**

Nama Mahasiswa : **Maya Mardani**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2323021021

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Jurusan : Pendidikan MIPA

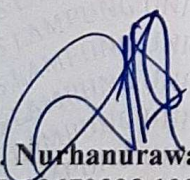
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

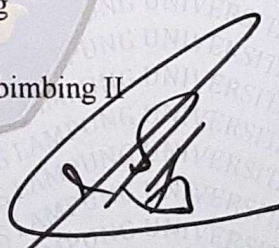
MENYETUJUI

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

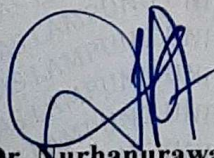

Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP 19670808 199103 2 001

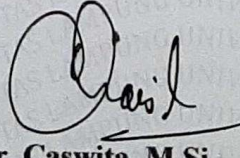

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

Mengetahui

Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Matematika


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


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**

Sekretaris

: **Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**

Anggota

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

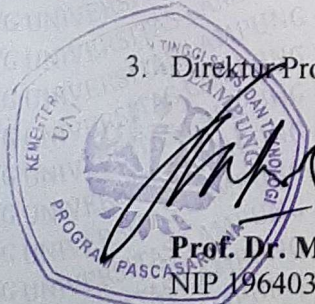
: **2. Dr. Caswita, M.Si.**

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Iker Maydiantoro, M.Pd.
NIP 19870504 201404 1 001

3. Direktur Program Pascasarjana



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

4. Tanggal Lulus Ujian Tesis: 28 Juni 2025

PERNYATAAN TESIS MAHASISWA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Maya Mardani
Nomor Pokok Mahasiswa : 2323021021
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, 28 Juni 2025.

Yang menyatakan,



Maya Mardani

NPM 2323021021

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Maya Mardani. Penulis lahir di Kemang Indah pada 14 Maret 1998. Penulis merupakan anak ketiga dari pasutri Bapak Supriyanto Syahri dan Ibu Nurbaiti Rifati, serta adik bungsu dari Kakak Afat Abdiguna dan Kakak Ririn Oktarika.

Penulis mengawali pendidikan sekolah dimulai dari SDN 1 Kemang Indah yang lulus tahun 2009, dilanjutkan di SMPN 1 Mesuji Raya yang lulus tahun 2012, dan dilanjutkan di SMAN 14 Bandar Lampung yang lulus tahun 2015. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi Jenjang Sarjana di Institut Teknologi Sumatera (ITERA) yang lulus tahun 2019, dilanjutkan di UPBJJ-UT Bandar Lampung yang lulus tahun 2023. Saat ini, penulis melanjutkan pendidikan ke Jenjang Magister di Pascasarjana Universitas Lampung (UNILA) pada Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang lulus tahun 2025.

MOTTO

وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا

(*Wa qur rabbi zidnī 'ilmā*)

“Dan katakanlah: Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan.”

– QS. Thaha (20): 114 –

اُطْلُبُوا الْعِلْمَ مِنَ الْمَهْدِ إِلَى اللَّحْدِ

(*Utlubū al-‘ilma mina al-mahdi ilā al-lahdi*)

“Tuntutlah ilmu dari buaian sampai liang lahat.”

– Ibnu Abdil Barr –

There are no incurable diseases, only the lack of will.

There are no worthless herbs, only the lack of knowledge.

“Tak ada penyakit yang tak bisa disembuhkan kecuali kemalasan. Tak ada obat yang tak berguna selain kurangnya pengetahuan.”

– Ibnu Sina –

Science without religion is lame. Religion without science is blind.

“Ilmu tanpa agama itu lumpuh. Agama tanpa ilmu itu buta.”

– Albert Einstein –

Tri-Nga: Ngerti, Ngrasa, Nglakoni

“Jadilah manusia yang berilmu (ngerti), berperasaan (ngrasa), dan berperilaku baik (nglakoni).”

– Ki Hajar Dewantara –

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah for the trials. Alhamdulillah for the blessings.

Persembahan untuk orang tua tercinta, bapak Supri dan emak Nur.

Sosok yang selalu mengusahakanku memberikan dunia dan segala isinya.

Sosok yang selalu menuntunku untuk menemukan pencipta dan pemilik diri ini.

Sosok yang selalu mengajarkanku pengorbanan yang tak akan bisa tergantikan oleh apapun dan siapapun. Terima kasih karena selalu ada untukku dan selalu percaya aku.

Jazakumullah katsir. Teruntuk bapak Supri, emak Nur, mba Ririn, mamas Okky, mamas Afat, mba Afrima, adek mas Ibra, adek mas Gaffi, adek mba Shenna, mari tetap bahagia dan sehat untuk waktu yang lama di langit manapun.

God bless you.

SANWACANA

Alhamdulillah. Segala puji bagi Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif Menggunakan Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi 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 kepada:

1. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd. selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing I sekaligus sebagai Kajur Pendidikan MIPA Universitas Lampung yang telah berkenan untuk membimbing dan memberikan arahan, perhatian, serta motivasinya kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah berkenan untuk membimbing dan memberikan arahan, perhatian, serta motivasinya kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Bapak Dr. Rangga Firdaus, M.Kom. selaku dosen pembahas I yang telah memberi masukan dan saran, serta dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
4. Bapak Dr. Caswita, M.Si. selaku dosen pembahas II sekaligus sebagai Kaprodi Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung yang telah memberi masukan dan saran, serta dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

5. Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarto, M.Pd., Ibu Dr. Chika Rahayu, M.Pd. dan Bapak Dr. Wayan Rumite, M.Si. yang telah berkenan menjadi validator ahli dalam memberikan masukan dan saran, serta nasihat kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
6. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd. selaku Dekan FKIP Universitas Lampung, beserta staf dan jajarannya, yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
7. Bapak Prof. Dr. Murhadi, M.Si. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung, beserta staf dan jajarannya, yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Bapak dan Ibu dosen Magister Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
9. Bapak dan Ibu guru serta siswa-siswi SMP Al-Huda Jatiagung yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian yang dilakukan penulis.
10. Sahabat-sahabat Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung angkatan 2023 yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis.
11. Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan tesis ini, semoga kebaikan yang telah diberikan kepada penulis, mendapatkan balasan pahala dari Allah SWT.

Bandar Lampung, 28 Juni 2025.

Yang menyatakan,



Maya Mardani

NPM 2323021021

DAFTAR ISI

	Halaman
SANWACANA	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	9
1.3. Tujuan Penelitian.....	10
1.4. Manfaat Penelitian.....	10
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1. Kemampuan Representasi Matematis	11
2.2. Model <i>Discovery Learning</i>	13
2.3. Multimedia Interaktif	16
2.4. Genially	18
2.5. Definisi Operasional.....	20
2.6. Kerangka Pikir.....	21
2.7. Hipotesis Penelitian.....	22
III. METODE PENELITIAN	23
3.1. Jenis Penelitian	23
3.2. Desain Penelitian.....	23
3.2.1. Tahap Analisis (<i>Analyzed</i>) - Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	23
3.2.2. Tahap Desain (<i>Design</i>) - Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	24
3.2.3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>) - Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	25

3.2.4. Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>) - Evaluasi (<i>Evaluation</i>) ...	26
3.2.5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	27
3.3. Tempat, Waktu, dan Subjek Penelitian	29
3.4. Teknik Pengumpulan Data	30
3.5. Instrumen Pengumpulan Data	31
3.6. Teknik Analisis Data	38
3.6.1. Analisis Data Kevalidan.....	38
3.6.2. Analisis Data Kepraktisan.....	39
3.6.3. Analisis Kemampuan Representasi Matematis	40
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1. Hasil Penelitian.....	44
4.1.1. Tahap Analisis (<i>Analyzed</i>) - Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	44
4.1.2. Tahap Desain (<i>Design</i>) - Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	45
4.1.3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>) - Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	46
4.1.4. Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>) - Evaluasi (<i>Evaluation</i>) ...	52
4.1.5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	53
4.2. Pembahasan.....	59
V. KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1. Kesimpulan.....	62
5.2. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Data Hasil SAS Matematika Kelas VII SMP Al-Huda Jatiagung	4
1.2 Analisis Hasil Studi Pendahuluan terhadap Indikator Kemampuan Representasi Matematis Siswa	6
2.1 Indikator Kemampuan Representasi Matematis.....	12
2.2 Langkah-Langkah Menerapkan Model <i>Discovery Learning</i>	15
3.1 Indikator Kemampuan Representasi Matematis Pada Studi Pendahuluan... ..	24
3.2 Indikator Kemampuan Representasi Matematis Pada Penelitian.....	25
3.3 Desain Uji Efektivitas... ..	27
3.4 Kisi-Kisi Instrumen Wawancara	31
3.5 Kisi-Kisi Instrumen Observasi	31
3.6 Skor Skala Likert.....	32
3.7 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Materi	32
3.8 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Media	32
3.9 Kisi-Kisi Instrumen Respons Siswa	33
3.10 Kisi-Kisi Instrumen Respons Guru	33
3.11 Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Representasi Matematis.....	33
3.12 Hasil Uji Validitas	34
3.13 Interpretasi Nilai Reliabilitas.....	35
3.14 Interpretasi Koefisien Tingkat Kesukaran.....	36
3.15 Hasil Uji Tingkat Kesukaran.....	36
3.16 Interpretasi Indeks Daya Pembeda	37
3.17 Hasil Uji Daya Pembeda	37
3.18 Kesimpulan Analisis Hasil Uji Coba Butir Soal Tes	37

3.19	Kriteria Skor Penilaian Pilihan Jawaban Ahli.....	38
3.20	Konversi Skor Penilaian Ahli Menjadi Nilai Kualitas	39
3.21	Kriteria Skor Penilaian Pilihan Jawaban Responden	39
3.22	Konversi Skor Penilaian Responden Menjadi Nilai Kualitas	39
3.23	Hasil Uji Normalitas.....	40
3.24	Hasil Uji Homogenitas	41
3.25	Hasil Uji <i>t</i>	42
3.26	Hasil Uji Proporsi	43
4.1	Analisis Hasil Studi Pendahuluan	45
4.2	Perbaikan Multimedia Interaktif Pada Materi	49
4.3	Perbaikan Multimedia Interaktif Pada Media	51
4.4	Analisis Hasil Penilaian Validitas Materi dan Media	52
4.5	Analisis Hasil Penilaian Respons Siswa dan Respons Guru	53
4.6	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i>	54
4.7	Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	54
4.8	Hasil Uji <i>t Pretest</i>	55
4.9	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i>	56
4.10	Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	56
4.11	Hasil Uji <i>t Posttest</i>	57
4.12	Hasil <i>Posttest</i> Kemampuan Representasi Matematis	58
4.13	Hasil Uji Proporsi <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Soal Tes Studi Pendahuluan.....	4
1.2 Jawaban Tes Studi Pendahuluan Siswa X.....	5
1.3 Distribusi Jawaban Tes Studi Pendahuluan	6
2.1 Tampilan Genially.....	19
2.2 Kerangka Pikir.....	22
3.1 Tahapan Model ADDIE	23
3.2 Tahapan Penelitian dan Pengembangan	28
4.1 Tampilan Bagian 1 Halaman Judul (<i>Cover</i>).....	47
4.2 Tampilan Bagian 2 Halaman Identitas (<i>Profile</i>)	47
4.3 Tampilan Bagian 3 Halaman Menu (<i>Home</i>)	48
4.4 Tampilan Bagian 4 Halaman Pengembang (<i>Maker</i>)	49
4.5 Hasil Perbaikan Materi dari Validator 1.....	50
4.6 Hasil Perbaikan Materi dari Validator 2.....	50
4.7 Hasil Perbaikan Materi dari Validator 1.....	51
4.8 Hasil Perbaikan Media dari Validator 1 dan Validator 2	51
4.9 Hasil Perbaikan Media dari Validator 3.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. STUDI PENDAHULUAN PENELITIAN	70
A.1 Lembar Wawancara Guru Matematika	71
A.2 Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran Matematika	73
A.3 Kisi-Kisi Instrumen Tes Studi Pendahuluan	76
A.4 Soal Instrumen Tes Studi Pendahuluan.....	78
A.5 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Instrumen Tes Studi Pendahuluan	79
B. INSTRUMEN PENELITIAN	82
B.1 Alur Tujuan Pembelajaran.....	83
B.2 Modul Ajar 1	84
B.3 Modul Ajar 2	89
B.4 Kisi-Kisi Instrumen Tes Penelitian.....	94
B.5 Soal Instrumen Tes Penelitian	98
B.6 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Instrumen Tes Penelitian	100
B.7 Lembar Validasi Ahli Materi	103
B.8 Lembar Validasi Ahli Media.....	105
B.9 Lembar Validasi Instrumen Tes.....	107
B.10 Lembar Respons Siswa	109
B.11 Lembar Respons Guru	111
C. PRODUK PENELITIAN	113
C.1 Tampilan Multimedia Interaktif	114
C.2 Lembar Pendamping Multimedia Interaktif 1	129
C.3 Lembar Pendamping Multimedia Interaktif 2	131

C.4	Panduan Multimedia Interaktif untuk Siswa	133
C.5	Panduan Multimedia Interaktif untuk Guru	138
C.6	Buku Panduan Penggunaan Multimedia Interaktif	138
C.7	File CSV Pengguna Multimedia Interaktif Uji Coba Kelas Kecil	144
C.8	File CSV Pengguna Multimedia Interaktif Uji Coba Kelas Besar	145
D.	HASIL PENILAIAN ANGKET PENELITIAN	155
D.1	Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi (Validator 1)	156
D.2	Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi (Validator 2)	158
D.3	Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi (Validator 3)	160
D.4	Hasil Penilaian Validasi Ahli Media (Validator 1)	158
D.5	Hasil Penilaian Validasi Ahli Media (Validator 2)	164
D.6	Hasil Penilaian Validasi Ahli Media (Validator 3)	166
D.7	Hasil Penilaian Validasi Instrumen Tes (Validator 1)	168
D.8	Hasil Penilaian Validasi Instrumen Tes (Validator 2)	170
D.9	Hasil Penilaian Validasi Instrumen Tes (Validator 3)	172
D.10	Hasil Penilaian Respons Siswa 1	174
D.11	Hasil Penilaian Respons Siswa 2	176
D.12	Hasil Penilaian Respons Siswa 3	178
D.13	Hasil Penilaian Respons Siswa 4	180
D.14	Hasil Penilaian Respons Siswa 5	182
D.15	Hasil Penilaian Respons Siswa 6	184
D.16	Hasil Penilaian Respons Guru Matematika	186
E.	ANALISIS DATA PENELITIAN.....	188
E.1	Analisis Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi	189
E.2	Analisis Hasil Penilaian Validasi Ahli Media.....	190
E.3	Analisis Hasil Penilaian Validasi Instrumen Tes	191
E.4	Data Hasil Uji Butir Soal	192
E.5	Analisis Uji Validitas Tes	193
E.6	Analisis Uji Reliabilitas Tes	194

E.7	Analisis Uji Tingkat Kesukaran Tes.....	195
E.8	Analisis Uji Daya Pembeda Tes.....	196
E.9	Analisis Hasil Penilaian Respons Siswa	197
E.10	Analisis Hasil Penilaian Respons Guru.....	198
E.11	Data Nilai Kelas Eksperimen	199
E.12	Data Nilai Kelas Kontrol.....	200
E.13	Analisis Uji Normalitas <i>Pretest</i>	201
E.14	Analisis Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	203
E.15	Analisis Uji <i>t Pretest</i>	204
E.16	Analisis Uji Normalitas <i>Posttest</i>	205
E.17	Analisis Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	207
E.18	Analisis Uji <i>t Posttest</i>	208
E.19	Analisis Uji Proporsi <i>Posttest</i>	209
F.	PERSURATAN DAN DOKUMENTASI PENELITIAN	210
F.1	Surat Permohonan Menjadi Validator 1	211
F.2	Surat Permohonan Menjadi Validator 2	212
F.3	Surat Permohonan Menjadi Validator 3	213
F.4	Surat Izin Penelitian	214
F.5	Surat Balasan Penelitian.....	215
F.6	Dokumentasi Penelitian Kelas Eksperimen	216
F.7	Dokumentasi Penelitian Kelas Kontrol	217

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu sarana penting untuk menuju kepada majunya sebuah bangsa. Hal ini sesuai dengan UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 3 menyatakan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, kreatif, mandiri, dan menjadi warga yang demokratis serta bertanggung jawab.

Matematika adalah salah satu mata pelajaran penting dalam pendidikan, karena matematika tidak hanya bertujuan untuk mengembangkan keterampilan teknis dalam mengolah angka, tetapi juga untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak, memecahkan masalah secara sistematis, serta menghubungkan pengetahuan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Matematika di Indonesia menjadi mata pelajaran yang wajib dipelajari siswa dari pendidikan dasar sampai menengah sesuai dengan Permendikbudristek No. 8 Tahun 2024 Pasal 3. Pada Lampiran 2 tentang Standar Isi tingkat SMP/MTs/SMPLB/Paket B/Sederajat menyatakan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama.

Pembelajaran matematika di kelas juga dinilai penting agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Dalam proses pembelajaran matematika, guru dan siswa bersama-sama sebagai pelaku terlaksananya tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran

matematika oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) meliputi kemampuan komunikasi, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, kemampuan koneksi, dan kemampuan representasi. Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu tujuan umum dari pembelajaran matematika di sekolah yang sangat penting untuk dikembangkan.

Kemampuan representasi matematis yaitu kemampuan menyajikan kembali notasi, simbol, tabel, grafik, diagram, persamaan atau ekspresi matematis lainnya kedalam bentuk lain (Wahyudin, 2017). Kemampuan representasi matematis mencakup kemampuan untuk menyajikan konsep-konsep matematika, ke dalam tiga indikator yaitu representasi visual, representasi simbolik, dan representasi verbal (Lestari & Yudhanegara, 2017). Pentingnya kemampuan representasi dituturkan dalam Permendikbud No. 21 tahun 2016 yakni memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan matematika dengan jelas. Kemampuan ini sangat penting karena dapat membantu siswa memahami konsep matematika dengan lebih mendalam, serta menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan konteks yang lebih luas, karena dengan representasi, masalah yang semula terlihat sulit dan rumit dapat menjadi lebih mudah dan sederhana (Sabirin, 2014).

Kenyataan dalam praktiknya, kemampuan representasi matematis siswa di Indonesia terutama di tingkat SMP, masih tergolong rendah berdasarkan hasil studi internasional seperti PISA (*Programme for International Student Assessment*). Hasil PISA ini memiliki kaitan langsung dengan kemampuan representasi matematis karena salah satu indikator yang diukur dalam PISA adalah kemampuan siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan matematika dalam situasi kehidupan nyata dan berpindah antar bentuk representasi matematika seperti simbol, grafik, dan teks (OECD, 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zulfah & Rianti (2018) bahwa berdasarkan analisis lembar jawaban siswa dalam menyelesaikan soal PISA 2015 yang dikategorikan soal representasi matematis yaitu soal nomor 10, 11, 14, 16, 25, 38, dan 39 diperoleh informasi, jika siswa masih kesulitan dalam membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan serta membuat persamaan atau model matematis dari representasi yang diberikan.

Hasil survei PISA terhadap siswa Indonesia tahun 2022, bahwa negara Indonesia menempati peringkat ke-69 dari 80 negara yang ikut serta, dengan skor matematika sebesar 366, yakni lebih rendah dari pencapaian tahun 2018 dengan skor 379. Nilai ini di bawah skor rata-rata internasional matematika yakni 472. Jika dibandingkan dengan negara-negara di ASEAN, Indonesia berada di peringkat menengah ke bawah, yakni urutan ke-6. Lebih lanjut hasil PISA Indonesia dari tahun 2012 hingga 2022 menunjukkan perkembangan yang tidak signifikan dalam numerasi matematis. Secara keseluruhan, meski ada perubahan peringkat, skor rata-rata Indonesia dalam PISA cenderung menurun yang menandakan jika peningkatan kualitas pendidikan matematika di Indonesia masih menghadapi banyak tantangan (OECD, 2023).

Hasil rapor pendidikan yang dirilis oleh Kemendikbudristek (2024) berdasarkan data pendidikan Indonesia tahun 2023 juga menunjukkan jika kemampuan representasi matematis siswa di Indonesia terutama di tingkat SMP, masih dikategorikan menengah ke bawah untuk tingkat SMP Umum pada persentase 65%, untuk tingkat SMP Kemenag pada persentase 60%, untuk tingkat SMPLB pada persentase 60%, dan untuk tingkat SMP Kesenak pada persentase 53%. Pada dasarnya, masih banyak siswa yang kesulitan memahami konsep matematika yang abstrak dan merepresentasikannya dalam bentuk yang lebih konkret.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari & Tauran (2023) bahwa kemampuan representasi matematis siswa di salah satu SMP di Kota Bandung masih dalam kategori rendah secara keseluruhan. Berdasarkan penelitian Handoko dkk. (2022) di salah satu sekolah di Kabupaten Blora, bahwa kemampuan representasi matematis siswa rendah karena mereka masih kesulitan dalam mengubah masalah soal cerita menjadi model matematika maupun membuat sketsa gambar dari masalah yang diberikan. Kurangnya penguasaan kemampuan representasi matematis tersebut dapat disebabkan karena kurang terlibatnya siswa dalam proses pembelajaran matematika. Menurut Herdiman dkk. (2018) dalam penelitiannya menyatakan jika guru biasanya masih memberikan atau menyampaikan materi secara langsung. Guru juga akan langsung memberi tahu solusi ketika siswa dihadapkan dengan suatu permasalahan, sehingga

siswa terbiasa akan terpacu pada jawaban yang guru contohkan. Hal tersebut mengakibatkan siswa tidak dapat melatih kemampuan representasi matematisnya.

Studi-studi ini memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana siswa Indonesia dalam hal kemampuan representasi matematis. Hal ini juga terlihat pada siswa kelas VIII di SMP Al-Huda Jatiagung. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru matematika di sekolah terkait, nilai rata-rata hasil SAS matematika kelas VIII semester ganjil tahun pelajaran 2024/2025 masih belum mencapai kriteria tuntas, yakni hanya sebesar 69,5 di bawah KKTP sekolah yang ditetapkan sebesar 75. Diketahui jika dari 27 siswa, hanya 12 siswa yang tuntas dalam mengerjakan soal SAS matematika atau sebanyak 44,44% dari seluruh responden. Data hasil SAS matematika disajikan dalam Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Data Hasil SAS Matematika Kelas VII SMP Al-Huda Jatiagung

No	Nilai Siswa	Kriteria	Jumlah Siswa	Persentase Kriteria	Nilai Rata-Rata Kelas
1	≥ 75	Tuntas	12	44,44%	69,5
2	< 75	Tidak Tuntas	15	55,56%	

Rendahnya hasil belajar matematika ini diperkuat dengan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti. Studi pendahuluan dilakukan oleh 27 siswa yang mengikuti tes dengan diberikan 2 soal mengenai materi teorema Pythagoras yang memenuhi indikator kemampuan representasi matematis yang disajikan dalam Gambar 1.1.

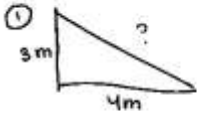
Soal Tes:

1. Andi ingin membuat tangga dari lantai ke sebuah panggung yang tingginya 3 meter di atas tanah. Jarak horizontal dari ujung bawah tangga ke dasar panggung adalah 4 meter. Hitung panjang tangga yang diperlukan agar tangga tersebut dapat dipasang dengan benar.
2. Budi memiliki taman berbentuk segitiga dengan panjang sisi-sisinya masing-masing 6 meter, 8 meter, dan 10 meter. Budi ingin memastikan apakah taman tersebut berbentuk segitiga siku-siku agar dia bisa menempatkan jalur lurus di dalamnya. Tentukan apakah segitiga tersebut adalah segitiga siku-siku.

Gambar 1.1 Soal Tes Studi Pendahuluan

Jawaban

①



$$\begin{aligned}
 c^2 &= a^2 + b^2 \\
 c^2 &= 4^2 + 3^2 \\
 c^2 &= \sqrt{16+9} \\
 c &= \sqrt{25} \\
 c &= 5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

②

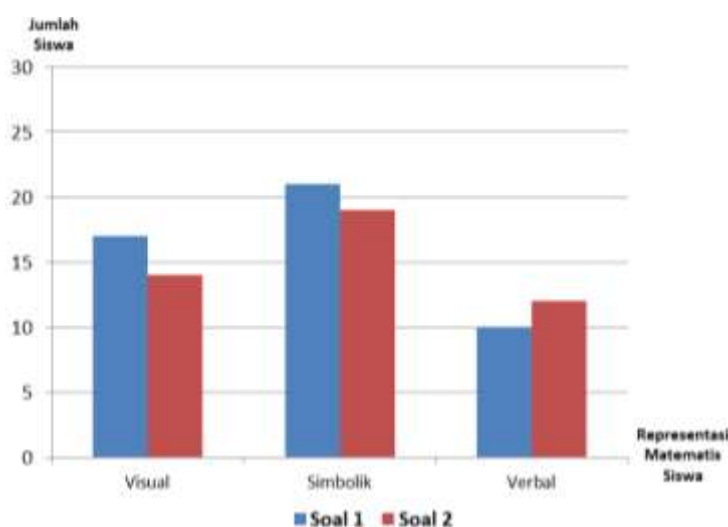
$$\begin{aligned}
 c^2 &= a^2 + b^2 \\
 6^2 &= 8^2 + 10^2 \\
 36 &= 64 + 100 \\
 36 &= 164 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Gambar 1.2 Jawaban Tes Studi Pendahuluan Siswa X

Berdasarkan Gambar 1.2. didapatkan salah satu jawaban siswa yang mengerjakan soal tes pada studi pendahuluan. Jawaban siswa X pada soal nomor 1 mendapatkan hasil akhir yang benar sedangkan soal nomor 2 tidak mendapatkan hasil akhir yang benar. Pada soal nomor 2, siswa X tidak membuat sketsa segitiga terlebih dahulu seperti pada soal nomor 1, sehingga siswa X mengalami kesulitan membedakan sisi-sisi segitiga. Siswa X juga belum sepenuhnya memahami bahwa dalam teorema Pythagoras, sisi miring (hipotenusa) merupakan sisi terpanjang, sedangkan sisi-sisi lainnya adalah sisi tegak lurus. Dikarenakan tidak adanya visualisasi, siswa sering salah menempatkan nilai panjang pada sisi yang tidak sesuai karena siswa hanya mengandalkan ingatan atau perkiraan yang sering kali keliru, yang seharusnya dengan adanya representasi visual dapat membantu mereka memahami hubungan antara sisi-sisi segitiga. Dikarenakan salah membedakan sisi-sisi tersebut sejak awal, perhitungan matematis yang dilakukan juga menjadi salah hingga hasil akhir. Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal ini menunjukkan jika kemampuan representasi matematis siswa berpengaruh pada hasil belajar matematika.

Hasil tes dari studi pendahuluan yang dilakukan oleh 27 siswa dikelompokkan menjadi tiga bentuk kemampuan representasi matematis yaitu visual, simbolik, dan verbal. Untuk indikator representasi visual yaitu membuat gambar bangun-geometri untuk menjelaskan masalah dan memfasilitasi penyelesaian. Untuk indikator representasi simbolik yaitu menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi. Untuk indikator representasi verbal yaitu menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis. Berdasarkan hasil tes yang

dilakukan oleh 27 siswa bahwa siswa yang benar dalam representasi visual hanya 17 siswa pada soal nomor 1 dan 14 siswa pada soal nomor 2, siswa yang benar dalam representasi simbolik hanya 21 siswa pada soal nomor 1 dan 19 siswa pada soal nomor 2, dan siswa yang benar dalam representasi verbal hanya 10 siswa pada soal nomor 1 dan 12 siswa pada soal nomor 2. Grafik distribusi jawaban siswa yang benar dalam representasi matematis pada soal tes studi pendahuluan disajikan dalam Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Distribusi Jawaban Tes Studi Pendahuluan

Analisis dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh 27 siswa terhadap indikator kemampuan representasi matematis siswa disajikan dalam Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Analisis Hasil Studi Pendahuluan terhadap Indikator Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Nomor Soal	Indikator	Skor	Skor Maksimal	Persentase Ketercapaian	Kriteria
1.	Representasi Visual: membuat gambar bangun- bangun geometri untuk menjelaskan masalah dan memfasilitasi penyelesaian	289	459	62,96%	Tidak Tuntas
	Representasi Simbolik: menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis	420	540	77,77%	Tuntas
	Representasi Verbal: menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis	130	351	37,03%	Tidak Tuntas

Sambungan Tabel 1.2.

Nomor Soal	Indikator	Skor	Skor Maksimal	Persentase Ketercapaian	Kriteria
2.	Representasi Visual: membuat gambar bangun- bangun geometri untuk menjelaskan masalah dan memfasilitasi penyelesaian	238	459	51,85%	Tidak Tuntas
	Representasi Simbolik: menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis	380	540	70,37%	Tidak Tuntas
	Representasi Verbal: menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis	156	351	44,44%	Tidak Tuntas

Berdasarkan Tabel 1.2 bahwa kemampuan representasi visual, representasi simbolik, dan representasi verbal, siswa kelas VIII SMP Al-Huda Jatiagung masih banyak yang belum tuntas. Dalam hal representasi visual, beberapa siswa tidak menggambar masalah secara grafis dan ada juga beberapa siswa yang berusaha memvisualisasikan, meskipun gambar tersebut kurang lengkap atau tidak cukup jelas. Representasi visual yang tidak tuntas akan menyulitkan siswa dalam menyelesaikan soal permasalahan ke dalam bentuk representasi lainnya. Dalam hal representasi simbolik, meskipun siswa sudah menggunakan simbol-simbol matematika, seperti persamaan atau ekspresi lainnya untuk menyelesaikan masalah, beberapa siswa masih kurang mampu menyusun persamaan dengan benar. Hal ini menyebabkan solusi yang diperoleh tidak lengkap atau salah. Dalam hal representasi verbal, beberapa siswa tidak menjelaskan proses penyelesaian masalah dengan kata-kata dan ada juga beberapa siswa yang mencoba untuk menjelaskan tetapi penjelasan tersebut kurang jelas atau tidak menyeluruh. Hal ini bisa disebabkan oleh kurangnya kemampuan dalam mengkomunikasikan konsep matematika atau menghubungkan langkah-langkah penyelesaian masalah dengan cara yang mudah dipahami.

Rendahnya kemampuan representasi matematis siswa tersebut sejalan dengan hasil observasi kelas dan wawancara dengan guru matematika kelas VIII di SMP Al-Huda Jatiagung. Berdasarkan hasil tersebut, beliau mengatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan menggunakan kemampuan representasi matematisnya

meskipun sudah menerapkan model *discovery learning* dalam kegiatan pembelajaran. Beliau juga mengatakan bahwa saat menerapkan model *discovery learning* tersebut ternyata tidak diikuti dengan penggunaan media pembelajaran, dan ini tampak pada banyaknya siswa yang kurang antusias saat pembelajaran matematika berlangsung di kelas. Hal ini menunjukkan jika penerapan model *discovery learning* masih belum optimal untuk meningkatkan hasil belajar matematika kelas VIII SMP Al-Huda Jatiagung karena tidak adanya pemanfaatan media pembelajaran. Falahudin (2014) menyatakan jika pemanfaatan media pembelajaran harusnya merupakan bagian yang harus mendapat perhatian dalam kegiatan pembelajaran karena dapat membangkitkan minat dan keinginan baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan belajar, bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa, yang pada kenyataannya bagian inilah yang masih sering terabaikan dengan berbagai alasan. Hal ini yang memberikan dorongan bagi peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran yang tepat guna meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Media pembelajaran yang dimaksud yakni menggunakan pengembangan multimedia interaktif.

Multimedia interaktif menurut Azimi & Rinjani (2023) diartikan sebagai suatu kombinasi atau gabungan antara teks, gambar, grafis, animasi, audio, video, yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan, sehingga pengguna dapat secara aktif berinteraksi dengan program. Ariandini & Ramly (2023) mengemukakan penggunaan multimedia interaktif semakin penting dalam bidang pendidikan sejalan dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat yang memudahkan aliran multimedia dari satu *gadget* ke *gadget* lainnya. Pada pembelajaran matematika, multimedia interaktif digunakan untuk meningkatkan pengalaman belajar agar lebih konkret karena pembelajaran tidak hanya sekedar simbol verbal, sehingga pengalaman belajar siswa akan lebih bermakna (Azimi & Rinjani, 2023). Penggunaan multimedia interaktif dapat memudahkan siswa untuk memahami konsep matematika yang bersifat abstrak dan memberikan siswa pengalaman belajar yang lebih menarik dan mendalam dengan memungkinkan visualisasi konsep matematika yang lebih nyata, serta memungkinkan siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung (Tapilouw & Juanda, 2009).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi (2024) bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa sebelum diajarkan menggunakan model *discovery learning* berbantuan multimedia interaktif (nilai rata-rata sebesar 41,16) dengan setelah diajarkan menggunakan model *discovery learning* berbantuan multimedia interaktif (nilai rata-rata sebesar 74,71). Penelitian ini sejalan dengan pernyataan Khumairah & Suhaili (2022) bahwa hasil belajar siswa yang diajar menggunakan model *discovery learning* berbantuan multimedia interaktif (kelas eksperimen) lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *discovery learning* tanpa berbantuan multimedia interaktif (kelas kontrol). Penelitian yang dilakukan oleh Etviana dkk. (2024) semakin memperkuat bahwa penerapan model *discovery learning* berbantuan multimedia interaktif dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan ketuntasan belajar prasiklus sebesar 33%, siklus I sebesar 58 %, dan siklus II sebesar 79%.

Meninjau beberapa permasalahan di atas, peneliti termotivasi untuk mengembangkan sebuah produk pembelajaran yang tidak hanya memotivasi siswa untuk lebih aktif belajar matematika, tetapi juga diharapkan menjadi solusi untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII SMP Al-Huda Jatiagung. Hal tersebut yang membuat peneliti melakukan penelitian berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif Menggunakan Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil pengembangan multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa yang memenuhi kriteria valid?
2. Bagaimana hasil pengembangan multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa yang memenuhi kriteria praktis?

3. Apakah hasil multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa yang memenuhi kriteria valid.
2. Menghasilkan multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa yang memenuhi kriteria praktis.
3. Menghasilkan multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* yang efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

1.4. Manfaat Penelitian

Secara teoritis, hasil penelitian ini dapat menambah khasanah pustaka ilmu pengetahuan terutama dalam bidang pendidikan di pembelajaran matematika dan memberikan sumbangan pengetahuan mengenai keefektifan pengembangan multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Secara praktis, hasil penelitian ini dapat berguna bagi berbagai pihak yaitu untuk guru matematika dapat menambah alternatif media pembelajaran matematika sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dan hasil belajar matematika. Untuk siswa dapat mengembangkan kemampuan representasi matematis dan meningkatkan keterampilan belajar dalam menyelesaikan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari. Untuk peneliti lainnya dapat menjadi referensi untuk mengembangkan disiplin ilmu yang dimilikinya melalui penelitian yang lebih mendalam dan berhubungan dengan penelitian yang peneliti lakukan guna penyempurnaan penelitian ini.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kemampuan Representasi Matematis

Pembelajaran yang efektif dalam matematika tidak hanya mengandalkan kemampuan untuk melakukan perhitungan atau manipulasi simbol, tetapi juga kemampuan untuk beralih antar berbagai bentuk representasi yang dapat menggambarkan hubungan matematis yang kompleks. Kemampuan representasi matematika merupakan salah satu kemampuan matematika yang harus dimiliki oleh siswa. *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2000) dalam *Principle and Standars for School Mathematics* mencantumkan bahwa kemampuan representasi (*representation*) sebagai standar ke-lima setelah pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran (*reasoning*), komunikasi (*communication*), dan koneksi (*connection*).

Representasi matematis menurut NCTM (2000) dalam Muthmainnah (2014) mencakup penggunaan simbol, gambar, grafik, dan tabel untuk menghubungkan dan mengekspresikan ide matematika. NCTM menetapkan tiga kemampuan utama dalam representasi matematika yang harus dikuasai oleh siswa yaitu:

- 1) Membuat dan menggunakan representasi: Siswa diharapkan dapat membuat dan menggunakan berbagai representasi (simbol, grafik, tabel, dan lain-lain) untuk mengenal, mencatat, dan mengkomunikasikan ide-ide matematika.
- 2) Memilih dan menerapkan representasi: Siswa harus dapat memilih representasi yang sesuai dan menerapkannya dalam memecahkan masalah matematis. Siswa juga harus dapat beralih antar representasi yang berbeda, seperti dari persamaan aljabar ke grafik.
- 3) Menggunakan representasi untuk pemodelan: Siswa diharapkan dapat memodelkan dan menginterpretasikan fenomena matematis dan dunia nyata

(fisik dan sosial). Representasi ini memungkinkan siswa untuk melihat relevansi dan aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan representasi matematis merujuk pada kemampuan untuk mengungkapkan ide-ide matematika, seperti masalah, pernyataan, solusi, definisi, dan lainnya, dalam berbagai bentuk, seperti gambar, diagram, grafik, atau tabel; notasi matematika, angka/symbol aljabar; dan teks tertulis atau kata-kata, sebagai cara untuk menginterpretasikan pemikirannya (Syafri, 2017). Zulfah & Rianti (2015) menyatakan ragam representasi yang sering digunakan untuk mengkomunikasikan matematika berupa sajian visual seperti tabel, gambar, grafik; pernyataan matematika atau notasi matematika; teks tertulis yang ditulis dengan bahasa sendiri, ataupun kombinasi semuanya.

Indikator kemampuan representasi matematis menurut Mudzakir dalam Suryana (2012) dikelompokkan ke dalam tiga bentuk, yaitu representasi visual, representasi simbolik, dan representasi verbal, yang setiap bentuk dari aspek representasinya diuraikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Representasi Matematis

No.	Aspek Representasi	Bentuk-Bentuk Operasional
1.	Representasi Visual: berupa diagram, grafik, atau tabel	a) Menyajikan kembali data atau informasi ke suatu representasi diagram, grafik, atau tabel b) Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah
	Representasi Visual: berupa gambar	a) Membuat gambar pola-pola geometri b) Membuat gambar bangun-bangun geometri untuk menjelaskan masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya
2.	Representasi Simbolik: berupa persamaan atau ekspresi matematika	a) Membuat persamaan atau model matematika dari representasi lain yang diberikan b) Membuat konjektur dari suatu pola bilangan c) Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis
3.	Representasi Verbal: berupa kata-kata atau teks tertulis	a) Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang di berikan b) Menuliskan interpretasi dari suatu representasi c) Menulis langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata d) Menyusun cerita yang sesuai dengan suatu representasi yang disajikan e) Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis

Pentingnya kemampuan representasi siswa dituturkan dalam Permendikbud No. 21 tahun 2016 yakni memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan matematika dengan jelas. Kemampuan ini sangat penting karena membantu siswa untuk memahami konsep matematika dengan lebih mendalam, serta menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan konteks yang lebih luas dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan definisi kemampuan representasi matematis untuk penelitian ini adalah kemampuan siswa untuk menghubungkan dan mengekspresikan ide-ide matematis serta beralih antar berbagai bentuk representasi. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tiga indikator kemampuan representasi matematis yaitu: 1. Representasi visual (menyajikan kembali data atau informasi ke suatu representasi diagram, grafik, atau tabel); 2. Representasi simbolik (menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis); dan 3. Representasi verbal (menulis langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata). Peneliti memilih indikator tersebut karena sudah dapat mewakili semua indikator kemampuan representasi matematis.

2.2. Model *Discovery Learning*

Model *discovery learning* pertama kali diperkenalkan oleh Jerome Bruner, pada tahun 1960-an. Bruner (1961) menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna apabila siswa terlibat langsung dalam proses penemuan pengetahuan daripada hanya menerima informasi secara pasif. Bruner menganggap bahwa model *discovery learning* sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik. Bruner menyarankan agar siswa hendaknya belajar melalui berpartisipasi aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip agar mereka dianjurkan untuk memperoleh pengalaman dan melakukan eksperimen-eksperimen yang mengizinkan mereka untuk menemukan konsep dan prinsip itu sendiri (Mubarok & Sulisty, 2014).

Discovery learning adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan. Melalui belajar penemuan, siswa juga bisa

belajar berpikir analisis dan mencoba memecahkan sendiri masalah yang dihadapi (Hosnan, 2014). Model *discovery learning* merupakan suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara matematis, kritis, dan logis sehingga mereka dapat menemukan sendiri pengetahuan, sikap, dan keterampilan sebagai wujud adanya perubahan perilaku (Kemendikbudristek, 2015).

Discovery learning merupakan model pembelajaran berdasarkan pandangan konstruktivisme (Hosnan, 2014). Hal ini karena di dalam model ini, siswa tidak diberikan pengetahuan secara langsung. Sebaliknya, siswa dihadapkan pada masalah atau situasi yang mendorong mereka untuk menemukan dan membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman langsung. Model *discovery learning* mendorong terjadinya kemandirian dan inisiatif belajar pada siswa, memandang siswa sebagai pencipta kemauan dan tujuan yang ingin dicapai, berpandangan bahwa belajar merupakan suatu proses, bukan menekankan pada hasil, mendorong siswa melakukan penyelidikan dan kritis, mendorong berkembangnya rasa ingin tahu secara alami pada siswa, penilaian belajar lebih menekankan pada kinerja dan pemahaman siswa, mendasarkan proses belajar kritis pada prinsip-prinsip kognitif (Hosnan, 2014).

Pada dasarnya model *discovery learning* tidak jauh berbeda dengan pembelajaran inkuiri, namun pada model *discovery learning* masalah yang diperhadapkan kepada siswa semacam masalah yang direkayasa oleh guru, sehingga siswa tidak harus mengerahkan seluruh pikiran dan keterampilannya untuk mendapatkan temuan-temuan di dalam masalah itu melalui proses penelitian (Widiadnyana dkk., 2014). Karakteristik dari model *discovery learning* yaitu peran guru sebagai pembimbing, siswa belajar secara aktif sebagai seorang ilmuwan, dan bahan ajar disajikan dalam bentuk informasi dan siswa melakukan kegiatan menghimpun, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, serta membuat kesimpulan.

Menurut Syah (2004), dalam mengaplikasikan model *discovery learning* di kelas, ada beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan pembelajaran yang diuraikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Langkah-Langkah Menerapkan Model *Discovery Learning*

No.	Tahap	Aktivitas
1.	<i>Stimulation</i> (Pemberian Rangsangan)	Guru memberikan stimulan, dapat berupa bahan bacaan, gambar dan cerita sesuai dengan materi pembelajaran yang akan dibahas, sehingga siswa mendapat pengalaman belajar.
2.	<i>Problem Statement</i> (Identifikasi Masalah)	Siswa mencoba menemukan permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran, diberikan pengalaman menanya, mengamati, mencari informasi, dan mencoba merumuskan masalah.
3.	<i>Collection</i> (Pengumpulan Data)	Siswa diberikan pengalaman mencari dan mengumpulkan data/informasi yang dapat digunakan untuk menemukan alternatif pemecahan masalah yang dihadapi.
4.	<i>Processing</i> (Pengolahan Data)	Siswa mengolah data yang akan melatih siswa untuk mencoba dan mengeksplorasi kemampuan konseptualnya untuk diaplikasikan pada kehidupan nyata, dan melatih keterampilan berpikir logis dan aplikatif.
5.	<i>Verification</i> (Pembuktian)	Siswa mengecek kebenaran dan keabsahan hasil pengolahan data, melalui berbagai kegiatan, antara lain bertanya kepada teman, berdiskusi, mencari berbagai sumber yang relevan, serta mengasosiasikannya menjadi suatu kesimpulan.
6.	<i>Generalization</i> (Menarik Kesimpulan)	Siswa digiring untuk menggeneralisasikan hasil simpulannya pada suatu permasalahan yang serupa, sehingga dapat melatih pengetahuan metakognisi siswa.

Setiap model pembelajaran memiliki keunggulan dan kelemahan, demikian juga dengan model *discovery learning*. Keunggulan yang diperoleh dalam penerapan model *discovery learning* menurut Kemendikbudristek (2015) yaitu membantu siswa memperbaiki dan meningkatkan keterampilan dan proses kognitif, menimbulkan rasa senang pada siswa karena tumbuhnya rasa menyelidiki, memungkinkan siswa berkembang dengan cepat dan sesuai kecepatannya sendiri, siswa mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akal nya dan motivasi sendiri, membantu siswa memperkuat konsep dirinya karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya, membantu siswa menghilangkan skeptisme karena mengarah pada kebenaran yang final, membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru, mendorong siswa berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri, mendorong siswa berpikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri, memungkinkan siswa belajar

dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar. Kelemahan model *discovery learning*, menurut Hosnan (2014) yaitu model ini menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar, bagi siswa yang kurang pandai akan mengalami kesulitan abstrak atau berpikir mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep yang tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan definisi model *discovery learning* untuk penelitian ini adalah model pembelajaran yang menekankan pada proses penemuan oleh siswa melalui pengalaman langsung. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan model pembelajaran yang sudah diterapkan sebelumnya namun hasilnya masih belum optimal, yakni model *discovery learning* karena untuk mendorong siswa lebih aktif mencari dan mengeksplorasi informasi, menggali pengetahuan, dan membangun pemahaman mereka sendiri dengan bimbingan guru, yang dapat memperkuat daya ingat dan aplikasi materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari.

2.3. Multimedia Interaktif

Perkembangan media pembelajaran selalu mengikuti perkembangan teknologi. Azhar Arsyad dalam Shalikhah dkk. (2017) mengatakan bahwa media pembelajaran dikelompokkan menjadi empat, yaitu: media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio-visual, media hasil teknologi yang berdasarkan komputer, dan media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer. Belajar menggunakan indera ganda (audio-visual) dapat memberikan keuntungan kepada siswa. Dalam hal ini media yang mencakup audio dan visual dalam satu perangkat sekaligus disebut dengan multimedia.

Multimedia berasal dari kata multi dan media. Multi berasal dari bahasa Latin, yaitu *nouns* yang berarti banyak atau bermacam-macam. Sedangkan media berasal dari bahasa Latin, yaitu *medium* yang berarti perantara. Multimedia adalah kombinasi dari berbagai media seperti teks, gambar, suara, animasi, video, dan lain-lain secara terpadu dan sinergis melalui komputer atau elektronik lain untuk mencapai tujuan tertentu (Wati, 2016). Dalam pembelajaran matematika, penggunaan multimedia diharapkan akan meningkatkan motivasi dan membantu

siswa memahami materi yang diajarkan. Oleh karena itu, multimedia perlu dirancang agar mampu melibatkan respons pengguna secara interaktif sehingga memberi kesempatan kepada siswa untuk beraktivitas. Multimedia pembelajaran dapat dikatakan interaktif jika memiliki fitur yang memungkinkan pengguna dapat terlibat secara aktif untuk mengontrol dan berinteraksi dengan program secara dinamis. Interaksi yang terjadi selalu diawali pengguna yang memberi aksi dan komputer memberikan reaksi sebagai media seperti menampilkan gambar, memutar video, menjalankan animasi, mengeksekusi program, dan sebagainya.

Multimedia interaktif menurut Pujiriyanto (2012) merupakan sistem penyajian bahan pembelajaran yang berupa visual, suara dan video dan ditampilkan dengan kontrol komputer. Menurut Wati (2016) multimedia interaktif adalah alat pembelajaran yang menggabungkan unsur-unsur media seperti teks, audio, grafik, dan interaktivitas. Suryani dkk. (2018) menyampaikan jika multimedia interaktif merupakan integrasi berbagai media, seperti teks, gambar, suara, video, dan animasi, yang disusun secara sistematis dan dapat dioperasikan oleh pengguna. Interaksi dalam multimedia ini memungkinkan pengguna untuk terlibat langsung dalam proses penyampaian informasi. Interaksi tersebut bisa berupa perintah pengguna, pemilihan opsi, atau manipulasi elemen-elemen media dalam sistem. Menurut Azimi & Rinjani (2023) bahwa multimedia interaktif diartikan suatu kombinasi atau gabungan antara teks, gambar, grafis, animasi, audio, dan video, yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan, sehingga pengguna dapat secara aktif berinteraksi dengan program. Dalam pembelajaran matematika, multimedia interaktif digunakan untuk meningkatkan pengalaman belajar agar lebih konkret karena pembelajaran tidak hanya sekedar simbol verbal, sehingga pengalaman belajar siswa akan lebih bermakna.

Penggunaan multimedia interaktif dalam pendidikan dan pengajaran memiliki beberapa keunggulan dan manfaat dalam penerapan dan pelaksanaannya. Keunggulannya menurut Azimi & Rinjani (2023) yaitu pembelajaran lebih inovatif dan interaktif karena dapat menggabungkan beberapa media guna tercapainya tujuan pembelajaran. Dengan fleksibilitas navigasi, multimedia interaktif memungkinkan siswa untuk belajar sesuai ritme mereka sendiri. Ini

mengakomodasi berbagai gaya belajar, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran. Penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran tidak hanya membantu siswa memahami materi tetapi juga meningkatkan keterampilan digital.

Beberapa tantangan yang perlu diperhatikan dalam pengembangan multimedia interaktif menurut Azimi & Rinjani (2023) antara lain proses pembuatan seringkali memerlukan biaya yang cukup tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama untuk pengembangan. Teknologi yang digunakan dalam multimedia interaktif harus memenuhi kebutuhan dan standar tertentu agar pengalaman pengguna tetap optimal. Tidak semua pengguna memiliki akses yang sama terhadap teknologi yang diperlukan untuk menjalankan multimedia interaktif, seperti koneksi internet yang stabil atau perangkat yang memadai.

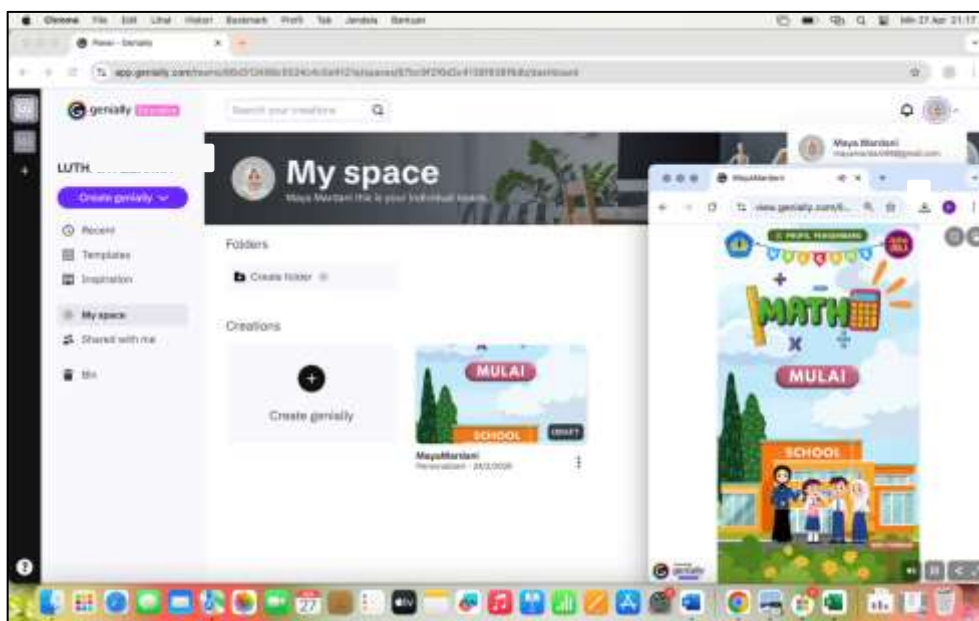
Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan definisi multimedia interaktif untuk penelitian ini adalah media yang menggabungkan berbagai media seperti audio, teks, gambar, video, animasi, dengan mengintegrasikan tautan dan alat yang memungkinkan pengguna berinteraksi langsung dengan sebuah konten. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pengembangan multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa karena dapat memvisualisasikan konsep matematis secara dinamis, menyediakan berbagai jenis representasi, mendukung kegiatan eksplorasi, serta dapat memberikan umpan balik.

2.4. Genially

Genially adalah *platform* berbasis web yang digunakan untuk membuat konten multimedia interaktif (<https://app.genially.com/>). Genially didirikan pada tahun 2015 oleh José Carlos Cortizo dan Pablo Sempere di Spanyol. Tujuan utama berdirinya Genially adalah untuk menyediakan *platform* yang memungkinkan pengguna untuk membuat konten visual yang menarik dan interaktif. Genially mulai dikenal luas karena kemudahan penggunaan dan fleksibilitasnya dalam membuat konten yang lebih dinamis dan menarik. Selain itu, Genially menerima *Global Edtech Startup Award* (GESA) di London *BETT Show* untuk kategori teknologi dan pendidikan (Każmierczak, 2020).

Genially merupakan media pembelajaran berbasis *online* yang bisa digunakan untuk menghasilkan cerita, serta penyampaian informasi yang indah dan menarik. Genially menampilkan daftar pilihan konten berdasarkan kebutuhan pengguna yakni dapat berupa poster, konten kreatif, *game*, dan infografis dengan harapan mendapat perhatian peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung (Sanchez & Plumettaz, 2019). Genially dapat dikatakan media yang dipergunakan secara *online* serta media yang dapat merangsang peserta didik melalui gaya belajarnya yaitu visual, auditori, dan kinestetik guna membantu untuk peserta didik dapat fokus (Permatasari dkk. 2021). Genially merupakan media interaktif yang dapat diakses secara *online* dengan terciptanya konten interaktif yang menarik secara visual serta menarik dalam media pembelajaran interaktif (Hermita dkk. 2022).

Hal menarik tentang Genially yaitu banyaknya fitur yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses pembelajaran. *Platform* ini dapat kita rancang sesuai kebutuhan seperti presentasi, infografis, gamifikasi, video presentasi, gambar interaktif, kartu interaktif, pedoman interaktif, pelatihan atau tutorial interaktif. Semua ini dapat diakses secara *online* melalui *smartphone* atau laptop guru dan siswa (Yuniastuti, 2021). Genially memiliki berbagai *template* berdasarkan tema yang terdapat pada program Genially atau dapat juga dihasilkan dari hasil desain para pengguna yang dibagikan secara publik (Khoirun & Hermiati, 2022).



Gambar 2.1 Tampilan Genially

Penggunaan Genially dalam pendidikan dan pengajaran memiliki beberapa keunggulan dan kelemahan dalam penerapan dan pelaksanaannya. Serangkaian keunggulan Genially menurut González & Gomez dalam Rahmawati (2022) yaitu berbagai desain, animasi, dan teks yang mudah diadaptasi untuk digunakan, konten yang mudah dikerjakan, tombol yang mudah disesuaikan dengan lembar kerja sebelum atau sesudah digunakan, versi dan adaptasi yang tidak terbatas, memungkinkan kolaborasi antara siswa dan guru, memiliki komunitas pembuat yang secara teratur mengunggah konten baru, kecenderungan untuk dapat digunakan oleh semua jenis komputer, karena memerlukan koneksi internet, penyimpanan *cloud* otomatis, fitur simpan otomatis, dan memungkinkan banyak *creator* untuk mengerjakan secara bersamaan dan memodifikasinya dalam operasi *online*. Keunggulan Genially lainnya menurut Khoirun & Hermiati (2022) adalah tidak membutuhkan ruang penyimpanan tambahan pada komputer, karena Genially dapat diakses dengan laman atau *link* dari media Genially saja.

Sisi lain dari Genially yakni memiliki kekurangan menurut Yuniastuti (2021) antara lain dikatakan cukup rumit bagi pemula, karena diperlukannya kesabaran dan ketekunan dalam mempelajarinya, menuntut kemampuan kreativitas dan keterampilan guru dalam mengoperasikannya, proses pembuatan tidak dapat dilakukan secara *offline* melainkan *online*, dan harga cukup mahal untuk meng-*upgrade* akun Genially menjadi premium.

Berdasarkan keterangan di atas, dapat disimpulkan bahwa Genially adalah *platform* berbasis web yang dioperasikan secara *online* dan digunakan untuk membuat konten multimedia interaktif. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pengembangan multimedia interaktif menggunakan Genially karena memiliki desain yang menarik, fitur interaktif yang responsif, dan kemudahan untuk digunakan oleh semua jenis perangkat.

2.5. Definisi Operasional

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

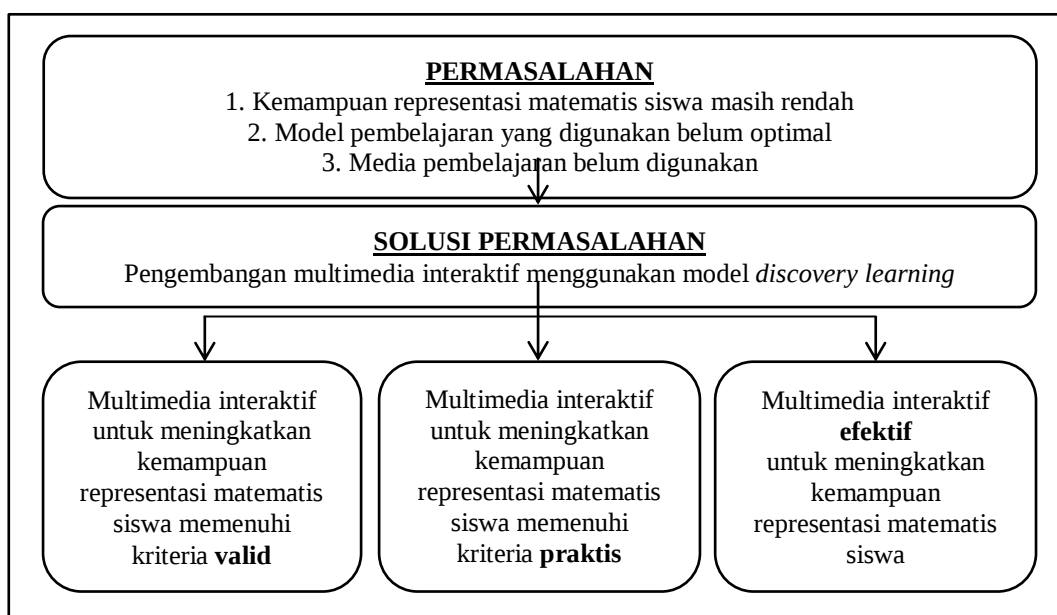
- 1) Kemampuan representasi matematis adalah kemampuan siswa untuk menghubungkan dan mengekspresikan ide-ide matematis serta beralih antar berbagai bentuk representasi yang meliputi visual, simbolik, dan verbal.
- 2) Model *discovery learning* adalah model pembelajaran yang menekankan pada proses penemuan oleh siswa melalui pengalaman langsung dengan bimbingan guru.
- 3) Multimedia interaktif adalah media yang menggabungkan berbagai media seperti audio, teks, gambar, video, animasi, dengan mengintegrasikan tautan dan alat yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi langsung dengan sebuah konten.
- 4) Genially adalah *platform* berbasis web yang dioperasikan secara *online* dan digunakan untuk membuat konten multimedia interaktif, yang memiliki desain menarik, fitur interaktif yang responsif, dan kemudahan untuk digunakan oleh semua jenis perangkat.

2.6. Kerangka Pikir

Pengembangan multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* sebagai upaya meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Hal ini dikarenakan masih banyak siswa yang kesulitan beralih antar berbagai bentuk representasi dan kesulitan dalam memahami konsep matematika yang abstrak dan merepresentasikannya dalam bentuk yang lebih konkret. Kemampuan representasi matematis siswa di Indonesia terutama di tingkat SMP masih rendah berdasarkan hasil studi internasional PISA, rapor pendidikan terbaru, dan penelitian terdahulu. Hal ini juga terlihat pada siswa kelas VIII di SMP Al-Huda Jatiagung. Berdasarkan hasil observasi kelas dan wawancara dengan guru matematika, diketahui jika nilai rata-rata hasil SAS matematika kelas VIII semester ganjil tahun pelajaran 2024/2025 masih belum mencapai kriteria tuntas. Berdasarkan hasil tersebut, diketahui juga bahwa penggunaan model *discovery learning* dalam kegiatan pembelajaran masih belum optimal untuk meningkatkan hasil belajar matematika kelas VIII di SMP Al-Huda Jatiagung. Rendahnya hasil belajar matematika ini diperkuat dengan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh

peneliti, diketahui bahwa kemampuan representasi visual, simbolik, dan verbal untuk siswa kelas VIII SMP Al-Huda Jatiagung masih belum tuntas.

Salah satu cara peneliti untuk mengatasi masalah rendahnya kemampuan representasi matematis siswa adalah dengan memanfaatkan perkembangan teknologi sebagai pendukung kegiatan pembelajaran di kelas yakni dengan pengembangan multimedia interaktif. Perlunya penggunaan multimedia interaktif ini didukung dengan data observasi dan wawancara dari guru matematika di sekolah terkait, diketahui jika tidak adanya pemanfaatan media sebagai penunjang pembelajaran matematika. Penggunaan multimedia interaktif ini diharapkan memberikan siswa pengalaman belajar yang lebih menarik dan mendalam, yang memungkinkan siswa belajar melalui pengalaman langsung dan meningkatkan kemampuan representasi matematis, baik visual, simbolik, dan verbal. Berdasarkan uraian tersebut, kerangka pikir penelitian disajikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kerangka Pikir

2.7. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* memenuhi kriteria valid dan praktis, serta efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

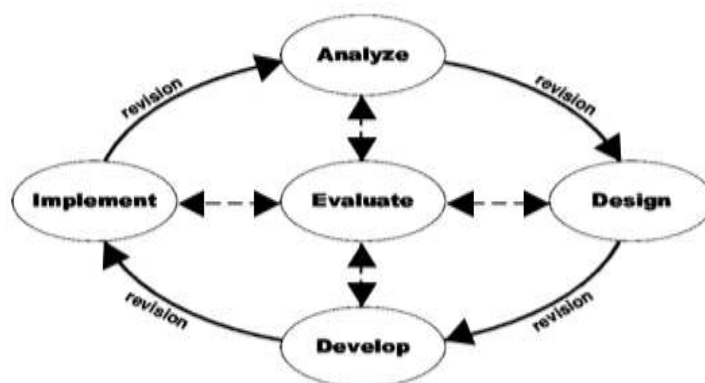
III. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed-method*) yaitu penelitian yang menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif (Creswell & Clark, 2012). Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) yang menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap (Branch, 2009). Sugiyono (2017) mengemukakan bahwa penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan mengkaji keefektifan produk tersebut.

3.2. Desain Penelitian

Model ADDIE dipilih karena memiliki keunggulan dalam menekankan proses iterasi dan refleksi, dimana setiap tahapannya dilengkapi dengan evaluasi. Tahapan-tahapan model ADDIE (Branch, 2009) dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan Model ADDIE

3.2.1. Tahap Analisis (*Analyze*) – Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap analisis merupakan langkah awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan serta permasalahan yang muncul dalam proses pembelajaran. Pada

tahap ini diidentifikasi masalah yang muncul dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas VIII SMP Al-Huda Jatiagung serta solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Analisis kebutuhan siswa dilakukan pada tanggal 13 Desember 2024 dengan melakukan wawancara dengan guru matematika bernama Ibu Suhelmi Oktalia, S.Pd. dan melakukan observasi kelas, serta memberikan soal tes studi pendahuluan yang memenuhi indikator kemampuan representasi matematis kepada siswa kelas VIII SMP Al-Huda Jatiagung yang dilaksanakan pada tanggal 14 Desember 2024. Berikut tabel indikator pencapaian kemampuan representasi matematis pada studi pendahuluasn disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Indikator Kemampuan Representasi Matematis Pada Studi Pendahuluan

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator	Aspek yang diamati
Di akhir fase D, peserta didik dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah	1) Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras	Representasi Visual	Membuat gambar bangun geometri untuk menjelaskan masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya
	2) Peserta didik dapat menyelidiki bentuk segitiga dengan menggunakan kebalikan teorema Pythagoras	Representasi Simbolik	Menyelesaikan masalah dengan melibatkan persamaan atau ekspresi matematis
		Representasi Verbal	Menjelaskan masalah dan penyelesaiannya dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis

Pada kegiatan pembelajaran matematika dilakukan analisis untuk menggali informasi terkait model dan media pembelajaran yang digunakan, kendala yang dihadapi selama pembelajaran, dan informasi terkait kompetensi yang ingin dicapai. Setelah itu, pada tahap ini dilakukan evaluasi berkala sebelum masuk tahap selanjutnya dengan mengajukan rancangan awal pengembangan multimedia interaktif kepada guru dan pihak sekolah untuk mendapatkan masukan dan persetujuan. Evaluasi ini bertujuan untuk merumuskan solusi serta memastikan bahwa multimedia interaktif yang dikembangkan dapat diterapkan secara optimal sesuai dengan kemampuan representasi matematis siswa.

3.2.2. Tahap Desain (*Design*) – Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap selanjutnya adalah tahap desain yang bertujuan untuk perancangan produk yang akan dikembangkan sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan

sebelumnya. Pada tahap ini penyusunan desain mulai dilaksanakan pada tanggal 6 Januari 2025. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Statistika kelas VIII Kurikulum Merdeka. Penyusunan desain meliputi menentukan indikator pencapaian kemampuan representasi matematis, merancang alur tujuan pembelajaran (ATP) yang meliputi capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP), merancang modul ajar (RPP), merancang multimedia interaktif, merancang instrumen tes kemampuan representasi matematis, merancang angket validasi materi, validasi media, validasi instrumen tes, respons siswa, dan respons guru. Berikut tabel indikator pencapaian kemampuan representasi matematis pada penelitian disajikan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Indikator Kemampuan Representasi Matematis Pada Penelitian

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator	Aspek yang diamati
Diakhir fase D, Peserta didik dapat menentukan dan menafsirkan rerata (mean), median, modus, dan jangkauan (range) dari data tersebut untuk menyelesaikan masalah (termasuk membandingkan suatu data, memprediksi, membuat keputusan)	1) Peserta didik dapat menentukan ukuran pemusatan data tunggal (mean, median, modus)	Representasi Visual	Menyajikan kembali data atau informasi ke suatu representasi diagram, grafik, atau tabel
	2) Peserta didik dapat menentukan ukuran penyebaran data tunggal (jangkauan data, kuartil, jangkauan interkuartil, simpangan kuartil)	Representasi Simbolik	Menyelesaikan masalah dengan melibatkan persamaan atau ekspresi matematis
		Representasi Verbal	Menjelaskan masalah dan penyelesaiannya dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis

Rancangan pengembangan multimedia interaktif dilakukan melalui *platform* Genially yang mulai dilaksanakan pada tanggal 3 Februari 2025. Sebelum ke tahap selanjutnya, maka dilakukan evaluasi untuk mengetahui kesesuaian desain dengan hasil analisis dan materi pembelajaran.

3.2.3. Tahap Pengembangan (*Development*) – Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan yang bertujuan untuk merealisasikan semua hasil desain sebelumnya menjadi produk yang siap diimplementasikan. Produk yang dikembangkan berupa multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning*. Pada tanggal 10-19 Maret 2025,

multimedia interaktif ini melalui proses validasi oleh ahli materi dan ahli media. Validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa multimedia interaktif yang dikembangkan memenuhi standar kualitas yang diharapkan yakni dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Proses validasi dilakukan oleh 3 orang validator yaitu Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd., Ibu Dr. Chika Rahayu, M.Pd., dan Bapak Dr. Wayan Rumite, M.Si., yang ketiganya menjadi validator ahli materi sekaligus ahli media. Setelah proses validasi, hasil penilaian validator dianalisis. Masukan dan saran hasil validasi dijadikan acuan evaluasi sebelum diimplementasikan pada kegiatan pembelajaran.

3.2.4. Tahap Implementasi (*Implementation*) – Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap selanjutnya adalah tahap implementasi dengan mengujicobakan produk pengembangan secara langsung kepada siswa kelas VIII SMP Al-Huda Jatiagung setelah multimedia interaktif ini dinyatakan valid. Uji coba lapangan dilakukan dalam dua tahap, yaitu:

- 1) Uji coba lapangan awal (kelompok kecil) dilaksanakan pada tanggal 28 April 2025 dengan 1 kali pertemuan yang mencakup 4 kegiatan pembelajaran dengan mengujicobakan multimedia interaktif pada 6 siswa kelas VIII selain kelas kontrol dan kelas eksperimen, dengan 2 siswa dari karakteristik kemampuan tinggi, 2 siswa dari karakteristik kemampuan sedang, dan 2 siswa dari karakteristik kemampuan rendah. Pemilihan subjek menggunakan teknik *purposive sampling* dilakukan oleh guru matematika disekolah terkait berdasarkan hasil SAS ganjil tahun ajaran 2024/2025. Uji coba ini bertujuan untuk mendapatkan data mengenai kepraktisan multimedia interaktif. Hasil kepraktisan angket respons siswa dan guru dijadikan acuan untuk evaluasi sebelum diujicobakan dalam kelompok besar.
- 2) Uji coba lapangan kelompok besar dilaksanakan pada tanggal 5–21 Mei 2025 dengan 6 kali pertemuan yang terdiri dari 1 kegiatan *pretest*, 4 kegiatan pembelajaran, dan 1 kegiatan *posttest* yang dilakukan setelah uji coba kelompok kecil dan didapatkan jika multimedia interaktif yang dikembangkan praktis. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dengan multimedia interaktif guna meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Pemilihan subjek menggunakan teknik *cluster random sampling* yang terdistribusi

dalam lima kelas dengan kelas eksperimen yaitu kelas VIII Thoriq bin Ziyad sebanyak 27 siswa dan kelas kontrol yaitu kelas VIII Bilal bin Rabbah sebanyak 27 siswa. Rancangan penelitian menggunakan desain *pretest-posttest experimental control group design* dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Desain Uji Efektivitas

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan:

X₁ : Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif

X₂ : Pembelajaran tanpa menggunakan multimedia interaktif

O₁ : Hasil *Pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

O₂ : Hasil *Posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

(Gliner dkk., 2003).

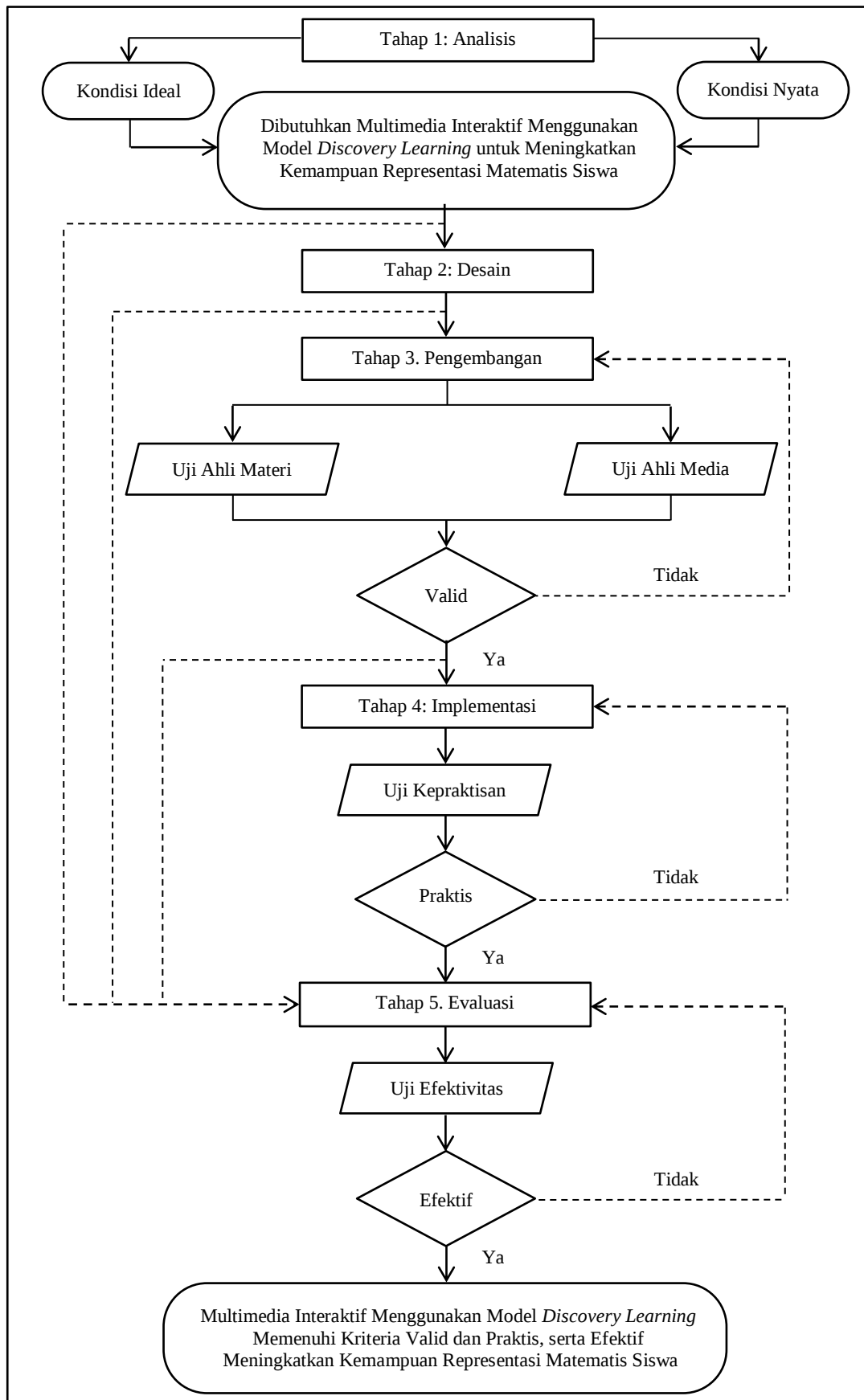
3.2.5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilaksanakan mulai pada tanggal 22 Mei – 22 Juni 2025 yang bertujuan untuk melihat proses pengembangan multimedia interaktif dan hasil implementasinya. Pada tahap evaluasi dilakukan dalam dua tahap, yaitu:

1) Tahap evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahapan ADDIE, yaitu:

- a) evaluasi pada tahap analisis (*analyzed*) dilakukan bersama pembimbing untuk mendiskusikan analisis kebutuhan;
- b) evaluasi pada tahap desain (*design*) dilakukan bersama pembimbing untuk mendiskusikan desain multimedia interaktif;
- c) evaluasi pada tahap pengembangan (*development*) dilakukan analisis hasil validasi ahli media dan ahli materi;
- d) evaluasi pada tahap implementasi (*implementation*) dilakukan analisis hasil uji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan multimedia interaktif.

2) Tahap evaluasi sumatif dilakukan pada akhir program guna mengetahui pengaruh multimedia interaktif terhadap hasil belajar siswa, khususnya untuk kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII SMP Al-Huda Jatiagung.



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian dan Pengembangan

3.3. Tempat, Waktu, dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Al-Huda Jatiagung yang berlokasi di Jl. Pesantren Al-Huda Jatimulyo, Kecamatan Jatiagung, Lampung Selatan, 35564. Penelitian ini dilaksanakan pada kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2024/2025. Subjek pada penelitian terdiri dari:

1) Subjek Studi Pendahuluan

Subjek wawancara terdiri dari 1 guru matematika bernama Ibu Suhelmi Oktalia, S.Pd. Subjek observasi kelas dan subjek studi pendahuluan yaitu kelas VIII Thoriq bin Ziyad di SMP Al-Huda Jatiagung sebanyak 27 siswa.

2) Subjek Validasi

Subjek validasi dalam penelitian ini melibatkan 3 validator yang terdiri dari Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarto, M.Pd., Ibu Dr. Chika Rahayu, M.Pd., dan Bapak Dr. Wayan Rumite, M.Si., yang ketiganya menjadi validator ahli materi sekaligus ahli media serta selaku Dosen Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung.

3) Subjek Uji Coba Lapangan Awal (Kelompok Kecil)

Subjek uji coba kelompok kecil dalam penelitian ini terdiri dari 1 guru matematika bernama Ibu Suhelmi Oktalia, S.Pd. dan 6 siswa kelas VIII selain kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pemilihan siswa menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan hasil SAS ganjil tahun ajaran 2024/2025 dengan 2 siswa dari karakteristik kemampuan tinggi pada rentang nilai 80-100, 2 siswa dari kemampuan sedang pada rentang nilai 60-79, dan 2 siswa dari kemampuan rendah pada rentang nilai 0-59, yang direkomendasikan oleh guru terkait.

4) Subjek Uji Coba Lapangan Kelompok Besar

Subjek uji coba lapangan kelompok besar dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII di Al-Huda Jatiagung yang terdistribusi dalam lima kelas. Dari lima kelas tersebut diambil dua kelas secara acak sebagai sampel penelitian. Pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* karena populasi terdiri dari beberapa kelompok yang memiliki karakteristik relatif sama. Kelas eksperimen yaitu kelas VIII Thoriq bin Ziyad sebanyak 27 siswa, dan kelas kontrol yaitu kelas VIII Bilal bin Rabbah sebanyak 27 siswa.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari:

1) Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan pada tahap analisis (*analyzed*) – evaluasi (*evaluation*). Guru matematika menjadi subjek wawancara. Panduan wawancara dirancang untuk mengumpulkan informasi mengenai proses pembelajaran, model pembelajaran yang diterapkan, media pembelajaran yang digunakan, pencapaian belajar siswa, dan kendala dalam pembelajaran di kelas.

2) Observasi

Observasi dalam penelitian ini dilakukan pada tahap analisis (*analyzed*) – evaluasi (*evaluation*). Observasi ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran terkait situasi dan konteks pembelajaran, serta memahami kebutuhan siswa dan kondisi kelas yang akan menjadi penerapan pengembangan multimedia interaktif.

3) Angket

Angket dalam penelitian ini digunakan pada tahap pengembangan (*development*) – evaluasi (*evaluation*) dan pada tahap implementasi (*implementation*) – evaluasi (*evaluation*). Angket digunakan sebagai instrumen untuk memperoleh data mengenai kevalidan dan kepraktisan multimedia interaktif yang dikembangkan. Angket angket validasi materi dan angket validasi media digunakan untuk menilai kevalidan multimedia interaktif yang telah dikembangkan. Angket respons siswa dan angket respons guru digunakan untuk menilai kepraktisan multimedia interaktif dalam mendukung kegiatan pembelajaran.

4) Tes

Tes dalam penelitian ini digunakan pada tahap implementasi (*implementation*) – evaluasi (*evaluation*). Tes digunakan untuk mengetahui efektivitas multimedia interaktif yang dihasilkan. Instrumen yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama. Pada penelitian ini, tes untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa berupa 5 soal uraian. Tujuannya untuk mengonfirmasi tes telah memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda yang baik, sehingga tes tersebut dapat diberikan ke siswa. Tes diberikan di awal pertemuan (*pretest*) dan akhir pertemuan (*posttest*).

3.5. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen menurut Rosidin (2017) adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian dan penilaian. Terdapat dua instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1) Instrumen Non-tes

a) Lembar Wawancara

Instrumen ini berupa lembar pertanyaan yang ditujukan kepada guru matematika di SMP Al-Huda Jatiagung yang bernama Ibu Suhelmi Oktalia, S.Pd. Kisi-kisi instrumen wawancara dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Wawancara

No.	Kisi-Kisi Pertanyaan	Butir Pertanyaan
1.	Persiapan mengajar oleh guru	1,6
2.	Model pembelajaran yang digunakan oleh guru	2,3
3.	Media pembelajaran yang digunakan oleh guru	4,5
4.	Respons siswa terhadap pembelajaran	7
5.	Hasil belajar berdasarkan KKTP	8
6.	Kemampuan representasi matematis siswa	9
7.	Tindak lanjut guru	10
Jumlah		10

b) Lembar Observasi

Instrumen ini berupa lembar pertanyaan dengan pilihan ya atau tidak yang diisi peneliti setelah mengamati kegiatan pembelajaran matematika di kelas VIII SMP Al-Huda Jatiagung. Kisi-kisi instrumen observasi dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Observasi

No.	Kisi-Kisi Pertanyaan	Butir Pertanyaan
1.	Persiapan mengajar oleh guru	1
2.	Model pembelajaran yang digunakan oleh guru	2
3.	Media pembelajaran yang digunakan oleh guru	3
4.	Kemampuan representasi matematis siswa	4
5.	Penyelesaian masalah siswa berdasarkan kemampuan representasi matematis	5
6.	Evaluasi dan umpan balik	6
7.	Sikap guru dan siswa saat pembelajaran di kelas	7,8
8.	Pengelolaan waktu dan pengelolaan kelas	9,10
Jumlah		10

c) Lembar Validasi Materi dan Validasi Media

Instrumen dalam validasi multimedia interaktif diserahkan dan diisi oleh para ahli. Tujuannya untuk menilai seberapa layak produk yang sudah dikembangkan. Lembar validasi materi dan validasi media dalam penelitian ini menggunakan skala Likert (Arikunto, 2013) disajikan seperti pada Tabel 3.6. yang dilengkapi dengan komentar.

Tabel 3.6 Skor Skala Likert

Tanggapan	Skor
Tidak Setuju	1
Cukup Setuju	2
Setuju	3
Sangat Setuju	4

(Arikunto, 2013).

Kisi-kisi instrumen validasi materi dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Materi

No.	Kisi-Kisi Pertanyaan	Butir Pertanyaan
1.	Kesesuaian materi pembelajaran	1,2,3
2.	Mendorong pembelajaran dengan <i>discovery learning</i>	4,5
3.	Mendorong kemampuan representasi matematis	6,7,8
4.	Kalimat yang digunakan komunikatif	9,10
Jumlah		10

Kisi-kisi instrumen validasi media dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Media

No.	Kisi-Kisi Pertanyaan	Butir Pertanyaan
1.	Ketepatan desain <i>layout</i> dan <i>background</i>	1,2
2.	Ketepatan penggunaan <i>font</i> , audio, gambar, video	3,4,5
3.	Multimedia yang dikembangkan interaktif	6,7,8
4.	Kalimat yang digunakan komunikatif	9,10
Jumlah		10

d) Lembar Respons Siswa dan Respons Guru

Lembar ini berfungsi untuk mengetahui respons siswa dan guru sebagai pengguna produk terhadap kepraktisan dari pengembangan multimedia interaktif. Lembar respons siswa dan respons guru dalam penelitian ini menggunakan skala Likert (Arikunto, 2013) disajikan seperti pada Tabel 3.6. Kisi-kisi instrumen respons siswa dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kisi-Kisi Instrumen Respons Siswa

No.	Kisi-Kisi Pertanyaan	Butir Pertanyaan
1.	Kemudahan dari penggunaan produk	1,2,3
2.	Kemenarikan produk yang memotivasi pengguna	4,5,6
3.	Kebermanfaatan dari penggunaan produk	7,8,9,10
Jumlah		10

Kisi-kisi instrumen respons guru dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kisi-Kisi Instrumen Respons Guru

No.	Kisi-Kisi Pertanyaan	Butir Pertanyaan
1.	Kesesuaian materi pembelajaran	1,2
2.	Produk yang dikembangkan interaktif dan menarik	3,4
3.	Kemudahan akses penggunaan produk	5,6
4.	Mendorong pembelajaran dengan <i>discovery learning</i>	7,8
5.	Mendorong kemampuan representasi matematis	9
6.	Kalimat yang digunakan komunikatif	10
Jumlah		10

2) Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan representasi matematis berupa 5 soal uraian yang diberikan kepada siswa secara individual. Instrumen tes yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama. Berikut kisi-kisi instrumen tes kemampuan representasi matematis disajikan pada tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kisi-Kisi Intrumen Tes Kemampuan Representasi Matematis

Tujuan Pembelajaran	Indikator	Aspek yang diamati	Nomor Soal
1) Peserta didik dapat menentukan ukuran pemusatan data tunggal (mean, median, modus)	Representasi Visual	Menyajikan kembali data atau informasi ke suatu representasi diagram, grafik, atau tabel	1,4,5
2) Peserta didik dapat menentukan ukuran penyebaran data tunggal (jangkauan data, kuartil, jangkauan interkuartil, simpangan kuartil)	Representasi Simbolik	Menyelesaikan masalah dengan melibatkan persamaan atau ekspresi matematis	1,2,4,5
	Representasi Verbal	Menjelaskan masalah dan penyelesaiannya dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis	1,3,5

Kemudian soal tes terlebih dahulu diujikan melalui analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Uji ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap butir soal dapat mengukur kemampuan representasi matematis secara tepat dan tetap, membedakan tingkat kemampuan antar siswa, serta memiliki tingkat

kesukaran yang proporsional, sehingga instrumen tes yang digunakan layak untuk mengukur efektivitas multimedia interaktif yang dikembangkan.

a) Uji Validitas

Uji validitas adalah derajat ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi dengan data yang dikumpulkan (Sugiyono, 2017). Salah satu validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian validitas isi (*content validity*) yaitu instrumen berbentuk tes. Teknik untuk menguji validitas menurut Arikunto (2013), dilakukan menggunakan rumus *corelasi product moment* yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N : Jumlah siswa

$\sum X$: Jumlah skor siswa pada setiap butir soal

$\sum Y$: Jumlah total skor setiap siswa

$\sum XY$: Jumlah hasil perkalian skor pada setiap butir soal dengan total skor siswa

Skor korelasi pada r_{xy} dibandingkan dengan nilai koefesien korelasi tabel; $r_{tabel} = r_{(a,n-2)}$. Jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$, maka dapat dikatakan bahwa instrumen soal valid. Hasil uji validitas soal tes yang telah dilakukan menggunakan aplikasi Anates disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Hasil Uji Validitas

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,934	0,3882	Valid
2	0,925	0,3882	Valid
3	0,745	0,3882	Valid
4	0,865	0,3882	Valid
5	0,930	0,3882	Valid

Berdasarkan Tabel 3.12 menunjukkan jika setiap butir soal instrumen tes kemampuan representasi matematis dinyatakan valid.

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah derajat ketepatan ketelitian yang ditunjukkan oleh instrumen pengukuran. Suatu tes dikatakan dapat dipercaya jika memberikan hasil yang tetap

apabila diteskan berkali-kali (Karim, 2018). Menurut Sugiyono (2017), untuk menghitung koefisien reliabilitas menggunakan rumus alpha yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas yang dicari

n : Banyaknya butir soal

$\sum S_i^2$: Jumlah varians skor dari tiap-tiap butir soal

S_i^2 : Varians total skor

Pedoman interpretasi koefisien reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Interpretasi Nilai Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,21 \leq r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,41 \leq r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,61 \leq r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,81 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Sugiyono, 2017).

Hasil uji reliabilitas soal tes yang telah dilakukan menggunakan aplikasi Anates sebesar 0,92. Kriteria yang digunakan adalah instrumen tes yang memiliki reliabilitas $> 0,60$ atau pada kategori tinggi atau sangat tinggi. Dengan demikian, instrumen tes kemampuan representasi matematis memiliki reliabilitas tinggi.

c) Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk menentukan derajat kesukaran suatu butir soal bermutu atau tidaknya masing-masing butir soal tersebut (Supandi & Farikhah, 2016). Menurut Sudijono (2008), untuk menghitung koefisien tingkat kesukaran menggunakan rumus berikut:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran

$\bar{X}$: Rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI : Skor maksimum ideal

Pedoman interpretasi koefisien tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Interpretasi Koefisien Tingkat Kesukaran

Koefisien (TK)	Interpretasi
$0,00 \leq TK \leq 0,15$	Sangat Sukar
$0,16 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq TK \leq 0,85$	Mudah
$0,86 \leq TK \leq 1,00$	Sangat Mudah

(Sudijono, 2008).

Hasil uji tingkat kesukaran soal tes yang telah dilakukan menggunakan aplikasi Anates disajikan pada Tabel 3.15. Kriteria yang digunakan adalah instrumen tes yang memiliki tingkat kesukaran 0,31 – 0,70 atau pada kategori sedang.

Tabel 3.15 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Butir Soal	Tingkat Kesukaran (%)	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	61,90	0,6190	Sedang
2	64,29	0,6429	Sedang
3	67,86	0,6786	Sedang
4	69,64	0,6964	Sedang
5	66,67	0,6667	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.15 menunjukkan jika setiap butir soal instrumen tes kemampuan representasi matematis memiliki tingkat kesukaran yang sedang.

d) Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan yang rendah (Revita dkk., 2018). Untuk menghitung indeks daya pembeda, terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh nilai tertinggi ke nilai terendah.

Selanjutnya diambil 27% siswa yang memperoleh nilai tinggi disebut kelompok unggul (kelompok atas) dan 27% siswa yang memperoleh nilai rendah disebut kelompok asor (kelompok bawah). Menurut Lestari & Yudhanegara (2017), untuk menghitung indeks daya pembeda menggunakan rumus berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

$\bar{X}_A$: Rata-rata kelompok atas

$\bar{X}_B$: Rata-rata kelompok bawah

SMI : Skor maksimum ideal

Pedoman interpretasi koefisien daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
$-1,00 \leq DP \leq 0,00$	Sangat Buruk
$0,01 \leq DP \leq 0,20$	Buruk
$0,21 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
$0,41 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,71 \leq DP \leq 1,00$	Sangat Baik

(Lestari & Yudhanegara, 2017).

Hasil uji daya pembeda soal tes yang telah dilakukan menggunakan aplikasi Anates disajikan pada Tabel 3.17. Kriteria yang digunakan adalah instrumen tes yang memiliki indeks daya pembeda $> 0,4$ atau pada kategori baik atau sangat baik.

Tabel 3.17 Hasil Uji Daya Pembeda

Butir Soal	Daya Pembeda (%)	Daya Pembeda	Keterangan
1	71,43	0,7143	Sedang
2	71,43	0,7143	Sedang
3	50,00	0,5000	Sedang
4	53,57	0,5357	Sedang
5	61,90	0,6190	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.17 menunjukkan jika setiap butir soal instrumen tes kemampuan representasi matematis memiliki tingkat kesukaran yang baik.

Tabel 3.18 Kesimpulan Analisis Hasil Uji Coba Butir Soal Tes

Butir Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	Valid	Reliabel	Sedang	Sangat Baik	Digunakan
2	Valid		Sedang	Sangat Baik	Digunakan
3	Valid		Sedang	Baik	Digunakan
4	Valid		Sedang	Baik	Digunakan
5	Valid		Sedang	Baik	Digunakan

Berdasarkan hasil analisis uji coba soal tes kemampuan representasi matematis, dapat disimpulkan seperti pada Tabel 3.18 bahwa tes kemampuan representasi matematis yang berjumlah 5 soal uraian dinyatakan layak digunakan sebagai instrumen penelitian untuk memperoleh data *pretest* dan *posttest*.

3.6. Teknik Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh selanjutnya dianalisis suseai dengan prosedur penelitian pengembangan. Tujuannya untuk mendapatkan hasil mengenai kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan multimedia interaktif. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.6.1. Analisis Data Kevalidan

Analisis data kevalidan bertujuan untuk menilai sesuai atau tidaknya multimedia interaktif yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Data analisis kevalidan berupa hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Angket uji kevalidan menggunakan skala Likert dapat dilihat pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Kriteria Skor Penilain Pilihan Jawaban Ahli

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

Menurut Arikunto (2013), analisis kevalidan dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{X - N}{M - N}$$

Keterangan:

X : Jumlah skor penilaian validator

N : Minimum jumlah skor

M : Maksimum jumlah skor

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan produk yang memiliki skor validasi > 60 atau pada kategori valid atau sangat valid. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian menurut Arikunto (2013) dapat dilihat pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20 Konversi Skor Penilaian Ahli Menjadi Nilai Kualitas

Interval Skor	Kriteria Penilaian	Keterangan
$0,01 \leq P \leq 0,20$	Tidak Valid	Kaji Ulang Materi
$0,21 \leq P \leq 0,40$	Kurang Valid	Revisi Sebagian dan Kaji Ulang Materi
$0,41 \leq P \leq 0,60$	Cukup Valid	Revisi Sebagian
$0,61 \leq P \leq 0,80$	Valid	Tidak Revisi
$0,81 \leq P \leq 1,00$	Sangat Valid	Tidak Revisi

3.6.2. Analisis Data Kepraktisan

Analisis data kepraktisan bertujuan untuk menilai kemudahan penggunaan dan implementasi multimedia interaktif yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Data analisis kepraktisan diperoleh dari uji kepraktisan respons siswa dan respons guru. Angket uji kepraktisan menggunakan skala Likert dapat dilihat pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21 Kriteria Skor Penilaian Pilihan Jawaban Responden

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

Menurut Arikunto (2013), analisis kepraktisan dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{X - N}{M - N}$$

Keterangan:

X : Jumlah skor penilaian responden

N : Minimum jumlah skor

M : Maksimum jumlah skor

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan produk yang memiliki skor kepraktisan > 60 atau pada kategori praktis atau sangat praktis. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian menurut Arikunto (2013) dapat dilihat dalam Tabel 3.22.

Tabel 3.22 Konversi Skor Penilaian Responden Menjadi Nilai Kualitas

Interval Skor	Kriteria Penilaian	Keterangan
$0,01 \leq P \leq 0,20$	Tidak Valid	Kaji Ulang Materi
$0,21 \leq P \leq 0,40$	Kurang Valid	Revisi Sebagian dan Kaji Ulang Materi
$0,41 \leq P \leq 0,60$	Cukup Valid	Revisi Sebagian
$0,61 \leq P \leq 0,80$	Valid	Tidak Revisi
$0,81 \leq P \leq 1,00$	Sangat Valid	Tidak Revisi

3.6.3. Analisis Kemampuan Representasi Matematis

Analisis kemampuan representasi matematis bertujuan untuk mengetahui keefektifan multimedia interaktif yang dikembangkan menggunakan model *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Tes kemampuan representasi matematis siswa diujikan ke subjek penelitian sebanyak dua kali, yaitu saat *pretest* dan *posttest*.

Untuk mengetahui efektivitas hasil pengembangan multimedia interaktif terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka dilakukan uji perbedaan rata-rata dua kelompok. Namun sebelumnya, perlu dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a) Uji Prasyarat

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak normal. Data dikatakan berdistribusi normal jika menunjukkan penyebaran data yang merata (mencakup nilai rendah, sedang, dan tinggi). Uji normalitas dalam penelitian ini yaitu uji *Shapiro-Wilk* menggunakan aplikasi SPSS. Hipotesis untuk uji normalitas:

H_0 : data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan untuk uji normalitas adalah jika nilai $\text{Sig.} \geq 0,05$ maka H_0 diterima dan jika nilai $\text{Sig.} < 0,05$ maka H_0 ditolak. Hasil uji normalitas yang telah dilakukan melalui SPSS disajikan pada Tabel 3.23.

Tabel 3.23 Hasil Uji Normalitas

Data	Kelas	<i>Shapiro-Wilk</i>			Keputusan
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	
<i>Posttest</i>	Eksperimen	0,931	27	0,072	H_0 diterima
	Kontrol	0,946	27	0,173	H_0 diterima

Berdasarkan Tabel 3.23 menunjukkan jika data *posttest* memiliki nilai $\text{Sig.} \geq 0,05$ maka H_0 diterima. Dengan demikian, data *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui sama atau tidaknya variansi dari kelompok data. Uji homogenitas dalam penelitian ini yaitu uji *Levene* menggunakan aplikasi SPSS. Hipotesis untuk uji homogenitas:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: kedua populasi pada data sampel memiliki variansi yang sama

$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: kedua populasi pada data sampel memiliki variansi tidak sama

Kriteria pengambilan keputusan untuk uji homogenitas adalah jika nilai Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima dan jika nilai Sig. $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Hasil uji homogenitas yang telah dilakukan melalui SPSS disajikan pada Tabel 3.24.

Tabel 3.24 Hasil Uji Homogenitas

Data	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keputusan
Posttest	0,059	1	52	0,809	H_0 diterima

Berdasarkan Tabel 3.24 menunjukkan jika data *posttest* memiliki nilai Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima. Dengan demikian, data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang homogen.

b) Uji Perbedaan Rata-rata Dua Kelompok

Setelah dilakukan uji prasyarat maka dilakukan uji perbedaan rata-rata dua kelompok terhadap *pretest* dan *posttest*. Uji perbedaan rata-rata dua kelompok dalam penelitian ini yaitu uji *t* (*Independent Sample T Test*) menggunakan aplikasi SPSS. Uji *t* digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok yang memiliki data berdistribusi normal dan homogen (Sugiyono, 2017).

Hipotesis untuk uji *t*:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Tidak ada perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan multimedia interaktif dengan yang tidak menggunakan multimedia interaktif.

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$: Ada perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan multimedia interaktif dengan yang tidak menggunakan multimedia interaktif.

Kriteria pengambilan keputusan untuk uji t adalah jika nilai $\text{Sig.} \geq 0,05$ maka H_0 diterima dan jika nilai $\text{Sig.} < 0,05$ maka H_0 ditolak. Hasil uji t yang telah dilakukan melalui SPSS disajikan pada Tabel 3.25.

Tabel 3.25 Hasil Uji t

Data	t	df	Sig.	Keputusan
<i>Posttest</i>	5,593	52	$< 0,001$	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 3.25 menunjukkan jika data *posttest* memiliki nilai $\text{Sig.} < 0,05$ maka H_0 ditolak dalam arti ada perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan akhir (*posttest*) representasi matematis siswa yang menggunakan multimedia interaktif dengan yang tidak menggunakan multimedia interaktif.

c) Uji Proporsi

Uji proporsi dilakukan untuk menguji hipotesis mengenai proporsi (persentase) suatu sifat dalam populasi. Uji proporsi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji *Binomial* (satu populasi) yang menggunakan aplikasi SPSS. Uji proporsi dilakukan pada nilai *posttest* kelas eksperimen. Hipotesis untuk uji proporsi:

$H_0 : \pi_1 = 60\%$: Persentase siswa yang memiliki kemampuan representasi matematis terkategori baik (mencapai KKTP dengan nilai diatas 75) sama dengan 60% jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan multimedia interaktif.

$H_1 : \pi_1 > 60\%$: Persentase siswa yang memiliki kemampuan representasi matematis terkategori baik (mencapai KKTP dengan nilai diatas 75) lebih dari 60% jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan multimedia interaktif.

Statistik z untuk uji proporsi satu pihak menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan:

x : banyaknya siswa yang mencapai KKTP dengan nilai diatas 75

n : banyaknya siswa pada kelas

π_0 : proporsi siswa yang dihipotesiskan

Dalam pengujian ini digunakan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Kriteria pengambilan keputusan untuk uji proporsi adalah jika $z_{hitung} < z_{0,5-\alpha}$ maka H_0 diterima dan jika $z_{hitung} \geq z_{0,5-\alpha}$ maka H_0 ditolak. Hasil uji proporsi yang telah dilakukan melalui SPSS disajikan pada Tabel 3.26.

Tabel 3.26 Hasil Uji Proporsi

Data	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Sig.	Keputusan
Grup 1	≤ 75	7	0,3	0,6	$< 0,001$	H_0 ditolak
Grup 2	> 75	20	0,7			
Total		27	1,0			

Berdasarkan Tabel 3.26 menunjukkan jika jumlah siswa yang mencapai KKTP dengan nilai diatas 75 sebanyak 20 siswa dengan jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan multimedia interaktif sebanyak 27 siswa

$$Z_{hitung} = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} = \frac{\frac{20}{27} - 0,6}{\sqrt{\frac{0,6(1 - 0,6)}{27}}} = \frac{0,14}{\sqrt{0,0088}} = \frac{0,14}{0,0942} = 1,49$$

$$Z_{tabel} = Z_{(0,5-\alpha)} = Z_{(0,5-0,05)} = Z_{(0,45)} = 0,6736$$

Karena $Z_{hitung} = 1,49 \geq Z_{tabel} = 0,6736$ maka H_0 ditolak dalam arti persentase siswa yang memiliki kemampuan representasi matematis terkategori baik (mencapai KKTP dengan nilai diatas 75) lebih dari 60% jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan multimedia interaktif. Hal ini menunjukkan jika multimedia interaktif ini berhasil memberikan dampak positif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pengembangan multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa memenuhi kriteria valid. Perolehan skor kevalidan ahli materi sebesar 0,8500 dan skor kevalidan ahli media sebesar 0,8667.
2. Pengembangan multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa memenuhi kriteria praktis. Perolehan skor kepraktisan respons siswa sebesar 0,8625 dan skor kepraktisan respons guru sebesar 0,8750.
3. Pengembangan multimedia interaktif menggunakan model *discovery learning* efektif dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Berdasarkan hasil uji t , menunjukkan data *posttest* memiliki nilai $\text{Sig.} < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan akhir (*posttest*) representasi matematis siswa yang menggunakan multimedia interaktif (kelas eksperimen) dengan yang tidak menggunakan multimedia interaktif (kelas kontrol). Serta berdasarkan hasil uji proporsi, menunjukkan data *posttest* pada kelas eksperimen memiliki $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$ sehingga persentase siswa yang memiliki kemampuan representasi matematis terkategori baik (mencapai KKTP dengan nilai diatas 75) lebih dari 60% jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan multimedia interaktif. Hal ini menunjukkan jika multimedia interaktif ini berhasil memberikan dampak positif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka peneliti menyarankan sebagai berikut.

1. Bagi peneliti selanjutnya untuk dapat mengembangkan multimedia interaktif melalui *platform* yang lebih kompleks, seperti *platform* yang dapat memfasilitasi untuk di-*input*-kan jawaban ke dalam tabel multimedia interaktif. Sehingga kedepannya tidak perlu lagi menggunakan lembar pendamping multimedia interaktif 1 dan lembar pendamping multimedia interaktif 2 seperti dalam penelitian ini.
2. Bagi peneliti selanjutnya untuk memperhatikan motivasi belajar siswa, karena aktifitas belajar akan berjalan lancar jika siswa memiliki motivasi untuk belajar matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. (2003). Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta.
- _____. (2016). Permendikbud No. 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta.
- _____. (2024). Permendikbudristek No. 8 Tahun 2024 Tentang Standar Isi pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah. Jakarta.
- Ariandini, N., dan Ramly, R.A. (2023). Penggunaan Multimedia Pembelajaran Interaktif Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Kependidikan Media*, 12(2), 107–116. <https://doi.org/10.26618/jkm.v12i2.11943>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azimi, I. A. dan Rinjani, D. (2023). Pengujian Black Box Testing Pada Multimedia Interaktif Berbasis Website Techedu. *Jurnal Education and Development*, 12(1), 43–45. <https://doi.org/10.37081/ed.v12i1.4775>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design-The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Bruner, J. S. (1961). The Act of Discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.
- Budiyono. (2016). *Statistika untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Creswell, J., dan Plano Clark, V. L. (2012). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd ed). London: SAGE Publication.
- Etviana, R., Utami, Y.H., dan Triwahyudianto. (2024). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS pada Siswa Kelas IV SD. *Seminar Nasional PPGUNIKAMA*, 1(2), 2402–2412. <https://conference.unikama.ac.id/artikel/>
- Falahudin, I. (2014). Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran. *Jurnal Lingkar Widyaiswara*, 1(4), 104–117. www.juliwi.com

- Gliner, J. A., Morgan, G. A., dan Harmon, R. J. (2003). Pretest-posttest comparison group designs: Analysis and interpretation. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 42(4), 500–503. <https://doi.org/10.1097/01.CHI.0000046809.95464.BE>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. American Educational Research Association (AERA).
- Handoko, B.T., Mulyono, dan Rosyida, I. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Pembelajaran Flipped Project-Based Learning. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 35–42. <http://jurnal.umk.ac.id/index.php/anargya>
- Herdiman, I., Jayanti, K., Pertiwi, K. A., dan Naila N., R. (2018). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Kekongruenan dan Kesebangunan. *Jurnal Elemen*, 4(2), 216–229. <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.539>
- Hermita, N., Putra, Z. H., Alim, J. A., Wijaya, T. T., dan Anggoro, Subuh, D. (2022). Elementary Teachers' Perceptions on Genially Learning Media Using Item Response Theory (IRT). *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*, 4(1), 1–20. <https://doi.org/10.23917/ijolae.v4i1.14757>
- Hidayat, A., Saputro, S., dan 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. <https://www.neliti.com/id/publications/123911/pengembangan-media-pembelajaran-ensiklopedia-hukum-hukum-dasar-kimia-untuk-pembe>
- Hidayah, N. I., dan Pramusinto, H. (2018). Analisis Kemampuan Guru Ekonomi SMA Dalam Menganalisis Kualitas Soal Se-SMA Negeri. *Economic Education Analysis Journal*, 7(2), 706-726. <https://journal.unnes.ac.id/sju/eeaj/article/view/28285>
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Karim, A. (2018). Analisis Kualitas Soal Perlombaan Matematika Tingkat SMA. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 10(1), 1-8. <https://doi.org/10.30599/jti.v10i1.126>
- Kaźmierczak, P. (2020). Is the Genial.ly app really phenomenal? About potential of online tool during lessons of Polish as a foreign language. *Acta Universitatis Lodziensis*, 27(35), 559-570. <https://doi.org/10.18778/0860-6587.27.33>

- Khoirun, N., dan Hermiati, T. (2022). Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa Melalui Media Genially Dalam Pembelajaran Daring Bahasa Indonesia Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Malang. *Journal Metamorfosa*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.46244/metamorfosa.v10i1.1731>
- Khumairah dan Suhaili, A. (2023). Model Discovery Learning Berbantuan Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Konsep Fluida Dinamis. *AKSELERASI: Jurnal Ilmiah Nasional*, 4(3), 82–89. <https://doi.org/10.54783/jin.v4i3.607>
- Lestari, K. E., dan Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Mubarok, C., dan Sulisty, E. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TAV pada Standar Kompetensi Melakukan Instalasi Sound System di SMK Negeri 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(1), 215–221. <https://doi.org/10.26740/jpte.v3n2.p%25p>
- Muthmainnah. (2014). *Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Metaphorical Thinking*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Result (Colume I): The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- Permatasari, S.V.G., Pujayanto, P., dan Fauzi, A. (2021). Pengembangan EModul Pembelajaran Interaktif Menggunakan Aplikasi Genially Pada Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya Berbasis Model VAK Learning. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 11(2), 102-109. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v11i2.49235>
- Pujiriyanto. (2012). *Teknologi untuk Pengembangan Media dan Pembelajaran*. Yogyakarta: UNY Press.
- Rahmawati, S. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Genially Pada Subtema Pemanfaatan Kekayaan Alam Di Indonesia*. Skripsi. Universitas Pakuan Bogor.
- 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), 8-19. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i2.44>
- Rizal, S., dan 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>
- Rochaety, E., Tresnati, R., dan Latief, A.M. (2019). *Metodologi penelitian bisnis dengan aplikasi SPSS*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Rosidin, U. (2017). *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Sabirin, M. (2014). Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *JPM IAIN Antasari*, 01(2), 33-44. <https://doi.org/10.18592/jpm.v1i2.49>
- Sanchez, E., dan Plumettaz, S.M. (2019). Teaching and learning with escape games from debriefing to institutionalization of knowledge. In *LNCS (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Springer International Publishing*, 11385. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11548-7_23
- Sari, D.A., dan Tauran, S. F. (2023). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Perbandingan Berdasarkan Gender. *JPMI–Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 8(1), 73-80. <http://dx.doi.org/10.26737/jpmi.v8i1.4343>
- Siswono, Y. S. E. (2019). *Model-model Pembelajaran Matematika*. Surabaya: Unesa University Press.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan RnD*. Bandung: Alfabeta.
- Supandi dan Farikhah, L. (2016). Analisis Butir Soal Matematika Pada Instrumen Uji coba Materi Segitiga. *JIPMAT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 71–78. <https://journal.upgris.ac.id/index.php/JIPMat/article/view/1085>
- Suryana, A. 2012. Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Lanjut (Advanced Mathematical Thinking) dalam Mata Kuliah Statistika Matematika 1. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UNY*.
- Suryani, N., Setiawan, A., dan Putria, A. (2018). *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Syafri, F.S. (2017). Kemampuan Representasi Matematis dan Kemampuan Pembuktian Matematika. *Jurnal Edumath*, 3(1), 49–55. <https://doi.org/10.52657/je.v3i1.283>
- Syah, M. (2004). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Tapilouw, F. S., dan Juanda, E. A. (2009). How interactive multi media (IMM) affected students' cognition in learning biology at the middle and higher education level?. *Procedding International Conference on Rural Information and Communication Technology*, 209–215.
- Wahyudi, I. (2024). *Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Multimedia Interaktif Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Wahyudin, Z. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Wahyugi, R., dan Fatmariza, F. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Menggunakan Software Macromedia Flash 8 Sebagai Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta didik Sekolah Dasar. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 785–793. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.439>
- Wati, E.R. (2016). *Ragam Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Kata Pena.
- Widiadnyana, I.W., Sadia I W., dan Suastra I W. (2014). Pengaruh Model Discovery learning Terhadap Pemahaman Konsep IPA dan Sikap Ilmiah Siswa SMP. *e-Journal Program Pascasarjana Undiksha*, 4(2), 1-13. https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ipa/article/view/1344
- Yuniastuti dan Miftakhuddin (2021). Media pembelajaran untuk generasi milenial. In (Eds.), *Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS*, Fakultas Farmasi Universitas Mualawarman, Kalimantan Timur (Issue September).
- Zulfah dan Rianti, W. (2018). Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Bangkinang Dalam Menyelesaikan Soal PISA 2015. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 118–127. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i2.56>