

SKRIPSI

PENGEMBANGAN GAME “ECOMATH ADVENTURE” UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Oleh :

Syifaул Umam

NPM. 2201060025



Program Studi Tadris Matematika

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) JURAI SIWO LAMPUNG

1447 H/ 2025

**PENGEMBANGAN GAME “ECOMATH ADVENTURE” UNTUK
MEMFASILITASI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

**Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**

Oleh:

SYIFAUL UMAM

NPM: 2201060025

Dosen Pembimbing: Juitaning Mustika, M.Pd

Program Studi Tadris Matematika

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) JURAI SIWO LAMPUNG

1447 H/ 2025



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telp (0726) 41507, Faksimili (0726) 47290, Website: [www.tarbiyah.metrouniv.ac.id](http://tarbiyah.metrouniv.ac.id), e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

NOTA DINAS

Nomor : -
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Permohonan Dimunaqosyahkan

Kepada Yth,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung
di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Setelah kami mengadakan pemeriksaan dan bimbingan seperlunya, maka skripsi penelitian yang telah disusun oleh :

Nama : Syifa Ul Umam
NPM : 2201060025
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris matematika
Yang berjudul : ***PENGEMBANGAN GAME ECOMATH ADVENTURE TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA***

Sudah kami setujui dan dapat diajukan ke Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung untuk dimunaqosyahkan.

Demikian harapan kami dan atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Mengetahui
Ketua Program Studi Tadris Matematika

Juitaning Mustika, M.Pd
NIP. 199107202019032017

Metro, 6 Desember 2025
Pembimbing,

Juitaning Mustika, M.Pd
NIP. 199107202019032017

PERSETUJUAN

Judul : PENGEMBANGAN GAME ECOMATH ADVENTURE
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA

Nama : Syifa Ul Umam
NPM : 2201060025

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Matematika

DISETUJUI

Untuk diajukan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung.

Metro, 8 Desember 2025
Pembimbing,



Juitaning Mustika, M.Pd
NIP. 199107202019032017



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan KG. Hajar Dewantara Kampus 15A Ikingmujo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimil (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.uin@metrouniv.ac.id

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI
No: B-2112 An.36.I / D/PP-009/12/2025

Skripsi dengan judul: PENGEMBANGAN GAME ECOMATH ADVENTURE UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA, yang disusun oleh: Syifaul Umam, NPM: 2201060025 Program Studi: Tadris Matematika telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan pada hari/tanggal: Rabu, 17 Desember 2025.

TIM PENGUJI

Penguji I : Juitaning Mustika, M.Pd.

(.....)

Penguji II : Nur Indah Rahmawati, M.Pd.

(.....)

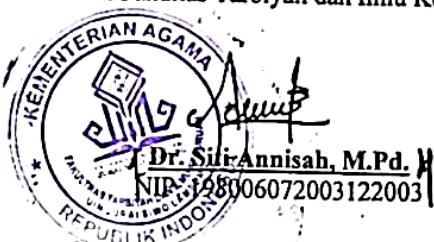
Penguji III : Endah Wulantina, M.Pd.

(.....)

Penguji IV : Muhamad Brilliant, M.T.I

(.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



ABSTRAK

PENGEMBANGAN GAME “ECOMATH ADVENTURE” UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Oleh:

Syifa Ul Umam

Email: Faulumam17@gmail.com

Pembelajaran matematika di sekolah menengah masih menghadapi permasalahan rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa, khususnya pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Kondisi tersebut dipengaruhi oleh penggunaan media pembelajaran yang kurang variatif, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam mengungkapkan ide matematis, memodelkan permasalahan, dan menyajikan penyelesaian secara terstruktur. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *game* edukasi bermuansa ekologi bernama *Ecomath Adventure* serta mengkaji efek potensialnya terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLDV.

Penelitian ini menggunakan metode *design research* yang terdiri atas tahap *preliminary* dan *formative evaluation*. Tahap *formative evaluation* meliputi *self-evaluation*, *prototyping*, *one-to-one*, *small group*, dan *field test*. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Batanghari. Teknik pengumpulan data meliputi validasi ahli materi dan ahli media, angket respon siswa untuk mengukur kepraktisan, serta tes kemampuan komunikasi matematis untuk melihat efek potensial penggunaan media. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif berdasarkan kriteria validitas, kepraktisan, dan ketuntasan belajar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa game *Ecomath Adventure* memenuhi kriteria sangat valid dengan skor validasi ahli media sebesar 0,803 dan ahli materi sebesar 0,871. Kepraktisan media berada pada kategori sangat praktis dengan persentase respon siswa pada tahap *one-to-one* sebesar 86,11%, *small group* sebesar 82,78%, dan *field test* sebesar 85,35%. Efek potensial ditunjukkan melalui hasil posttest dengan persentase ketuntasan belajar sebesar 81,82% serta capaian indikator kemampuan komunikasi matematis pada kategori tinggi hingga sangat tinggi. Dengan demikian, *Ecomath Adventure* dinyatakan layak, praktis, dan memiliki efek potensial dalam mendukung kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran SPLDV.

Kata Kunci: *Design Research*, *Ecomath Adventure*, Ekologi, Game Edukasi Kemampuan Komunikasi Matematis, SPLDV.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF THE “ECOMATH ADVENTURE” GAME TO FACILITATE STUDENTS MATHEMATICAL COMMUNICATION SKILLS

By:

Syifaum Umam

Email: Faulumam17@gmail.com

This study aims to develop a learning media in the form of an educational game called Ecomath Adventure and to examine its potential effects on students' mathematical communication skills in the topic of Systems of Linear Equations in Two Variables (SPLDV). The development process employed the Design Research method, consisting of the preliminary stage and formative evaluation, which included self-evaluation, prototyping, one-to-one, small group, and field test phases. The media was designed using ecological contexts and integrated with indicators of mathematical communication skills, namely the ability to express mathematical ideas in written form, construct mathematical models, and present problem-solving processes in a structured manner.

The validation results indicated that Ecomath Adventure met the criteria of being highly valid, obtaining a media expert validation score of 0.803 and a material expert validation score of 0.871. The practicality of the media was demonstrated through student response questionnaires, with scores of 86.11% in the one-to-one phase, 82.78% in the small group phase, and 85.35% in the field test phase, all categorized as “Very Practical.” The potential effects were analyzed through posttest results from 22 eighth-grade students at SMP Negeri 3 Batanghari. The mastery learning percentage reached 81.82% (Good category), and the percentages of each mathematical communication indicator were within the high to very high categories: 62.50% (expressing mathematical ideas), 87.50% (constructing mathematical models), and 85.23% (presenting solutions).

The findings show that Ecomath Adventure is feasible, highly practical, and has potential effects on improving students' mathematical communication skills. This media can serve as an interactive and contextual learning alternative to enhance the quality of SPLDV instruction.

Keywords: *Design Research, Ecomath Adventure, Ecology, Educational Game, Mathematical Communication Skills, SPLDV.*

ORISINALITAS PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syifa Ul Umam

NPM : 2201060025

Program Studi : Tadris Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah asli hasil penelitian saya, kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Metro, 23 Desember 2025



Syifa Ul Umam
NPM. 2201060025

MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ٦ (الشرح/94:6)

Terjemahan Kemenag 2019

6. Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.

(Asy-Syarah/94:6)

وَالى رَبِّكَ فَارْجُبْ ٨ □ (الشرح/94:8)

Terjemahan Kemenag 2019

8. dan hanya kepada Tuhanmu berharaplah!

(Asy-Syarah/94:8)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang Maha Kuasa atas segala sesuatu, hingga pada akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Dengan rasa syukur dan bahagia, saya persembahkan skripsi ini sebagai ungkapan rasa hormat dan kasih sayang yang tulus kepada :

1. Kedua orang tua yang sangat saya cintai dan sayangi, Bapak Samsu Umar dan Ibu Suharnik, yang menjadi sumber semangat dan motivasi untuk dapat menyelesaikan pendidikan yang sedang saya tempuh, yang tidak henti-hentinya memberikan do'a dan dukungan kepada saya.
2. Adikku tercinta, Muhammad Fatiyan Akbar, yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Keluarga terdekat yang selalu memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Sahabat-sahabatku, Izaaz Taufiqurrohman, M. Faqih Badi'ul Halim, R. Bagus Hidayat dan Rendi Rama Dayu yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman seperjuangan angkatan 2022 Program Studi Tadris Matematika dan teman-teman yang tak mungkin disebutkan satu persatu.
6. Almamater Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung, Program Studi Tadris Matematika yang menjadi tempat menimba ilmu selama ini. Semoga kelak ilmu yang telah peneliti dapat bermanfaat bagi orang banyak. Aamiin.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Strata 1 (S1) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

Upaya menyelesaikan skripsi ini, peneliti menerima banyak bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ida Umami, M.Pd., Kons, selaku Rektor UIN Jurai Siwo Lampung.
2. Dr. Siti Annisah, S.Si., M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan (FTIK) UIN Jurai Siwo Lampung.
3. Juitaning Mustika, M.Pd selaku Ketua Program Studi Tadris Matematika sekaligus Dosen Pembimbing, yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Dwi Laila Sulistiowati, M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Tadris Matematika yang telah memberikan arahan dan kemudahan dalam pelayanan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Guru SMP Negeri 3 Batanghari yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian.

6. Rustinah, S.Pd dan Selvi Loviana, M.Pd selaku validator ahli materi yang telah memberikan saran dan masukan terhadap produk yang peneliti kembangkan.
7. Muhamad Brilliant, M.T.I dan Nurwahid Amrullah, S.Pd.,Gr selaku validator ahli media yang telah memberikan saran dan masukan terhadap produk yang peneliti kembangkan.
8. Segenap Dosen Tadris Matematika yang telah memberikan ilmunya kepada peneliti selama menuntut ilmu di UIN Jurai Siwo Lampung.
9. Teman-teman Program Studi Tadris Matematika angkatan 2022 yang telah memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan masukan dan bantuan dari seluruh pihak dalam perbaikan skripsi ini.

Metro, 30 November 2025

Peneliti



Syifa Ul Umam
NPM. 2201060025

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
NOTA DINAS.....	iii
PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ORISINALITAS PENELITIAN.....	viii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Pengembangan.....	11
F. Manfaat Produk Yang Dikembangkan.....	12
G. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan.....	12
BAB II LANDASAN TEORI	14
A. Kajian Teori	14
1. Media Pembelajaran	14
2. <i>Game</i> Edukasi.....	18
3. Articulate Storyline 3	22
4. Kemampuan Komunikasi Matematis	25
5. Ekologi	30
6. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel	32
B. Kajian Studi Relevan.....	34

C. Kerangka Berpikir.....	37
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Jenis Penelitian.....	40
B. Prosedur Pengembangan	40
C. Desain Uji Coba Produk.....	43
D. Teknik Pengumpulan Data.....	44
E. Instrumen Pengumpulan Data.....	45
F. Teknik Analisis Data.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
A. Hasil Pengembangan Produk	56
B. Pembahasan.....	79
C. Keterbatasan Penelitian.....	85
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	87
A. Simpulan	87
B. Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN.....	96
RIWAYAT HIDUP	136

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran SPLDV	32
Tabel 3.1 Kategori pada Lembar Validasi	45
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media.....	46
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi	47
Tabel 3.4 Kategori Penilaian pada Lembar Angket Respon Siswa.....	49
Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Angket Respon Siswa	49
Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Tes Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis.....	50
Tabel 3.7 Pedoman Penilaian Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	51
Tabel 3.8 Skor Penilaian Validasi Ahli	52
Tabel 3.9 Kriteria Indeks Validasi Ahli.....	52
Tabel 3.10 Skor Penilaian Angket Respon Siswa.....	53
Tabel 3.11 Kriteria Respon Siswa.....	53
Tabel 3.12 Kriteria Ketuntasan Belajar	54
Tabel 3.13 Persentase Kemampuan Siswa	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hasil Penyelesaian Siswa Pada Soal Komunikasi Matematis	4
Gambar 1.2 Persentase Angket Kebutuhan Media	7
Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir	39
Gambar 4.1 Halaman Depan <i>Ecomath Adventure</i>	61
Gambar 4.2 Materi Pokok SPLDV	62
Gambar 4.3 Macam-Macam Metode Penyelesaian SPLDV	62
Gambar 4.4 Tampilan Level <i>Ecomath Adventure</i>	63
Gambar 4.5 Soal dalam Permainan	63
Gambar 4.6 Petunjuk Pengerjaan Soal <i>Posttest</i>	64
Gambar 4.7 Soal <i>Posttest</i>	65
Gambar 4.8 Bagian Penutup	66
Gambar 4.9 Tahap <i>One-To-One</i>	81
Gambar 4.10 Tahap <i>Small Group</i>	82
Gambar 4.11 Tahap <i>Field Test</i>	83
Gambar 4.12 Jawaban <i>Posttest</i> Salah Satu Siswa	84

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah hak yang harus didapatkan oleh setiap manusia.¹

Pendidikan merupakan sebuah proses pembelajaran sebagai sarana untuk mengembangkan potensi diri menjadi pribadi yang berakhlak mulia, cerdas dan terampil.² Hal ini dijelaskan dalam UU Sisdiknas tahun 2003 yang menyatakan bahwa tujuan dari pendidikan nasional adalah mengembangkan potensi siswa menjadi manusia yang taat kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, cerdas, cakap, kreatif, mandiri, dan bertanggung jawab.³ Pendidikan merupakan hak setiap manusia sebagai sarana mengembangkan potensi diri menjadi pribadi yang berakhlak mulia, cerdas dan terampil. Dalam pendidikan, salah satu pembelajaran yang paling penting adalah matematika.

Matematika adalah ilmu dasar yang memiliki peran penting dalam pendidikan. Sebagai pelajaran yang sistematis dan terstruktur, matematika seringkali dipandang sebagai pelajaran yang rumit.⁴ Hal ini disebabkan oleh banyaknya konsep-konsep matematika yang sulit dipahami oleh

¹ Yayan Alpian and others, ‘Pentingnya Pendidikan Bagi Manusia’, *Jurnal Buana Pengabdian*, 1.1 (2019), pp. 66–72, doi:10.36805/jurnalbuanapengabdian.v1i1.581.

² Abd Rahman Bp et al., “Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan Dan Unsur-Unsur Pendidikan,” *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2022.

³ “Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20,” 2003.

⁴ Wahid Umar, ‘Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika’, 1 (2012).

siswa.⁵ Selain itu metode pembelajaran yang terlalu berpusat pada guru, mengakibatkan siswa menjadi pasif dalam pembelajaran.⁶ Kondisi tersebut menyebabkan matematika menjadi pelajaran yang kurang digemari oleh siswa dan menjadi faktor rendahnya kemampuan siswa dalam pelajaran matematika.

Pembelajaran matematika merupakan pembelajaran yang mampu mendorong agar siswa dapat mengemukakan dan menyampaikan ide serta pendapatnya kepada orang lain.⁷ Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi, mata pelajaran matematika bertujuan agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep matematika, menggunakan penalaran, memecahkan masalah, mengkomunikasikan gagasan dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Berdasarkan tujuan tersebut, komunikasi menjadi salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa sekolah menengah.⁸ Hal ini terdapat dalam *National Council of Teacher of Mathematics*

⁵ Refiesta Ratu Anderha and Sugama Maskar, ‘Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Daring Materi Eksponensial’, *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 1.2 (2020), pp. 1–7, doi:10.33365/ji-mr.v1i2.438.

⁶ Dian Kurniawan and others, *Communication of Prospective Teachers with Students in Mathematics Learning at Senior High School (SMA)*.

⁷ Asep Robiana, ‘Pengaruh Penerapan Media UnoMath untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa’, *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9 (2020).

⁸ Siti Aminah, Tommy Tanu Wijaya, and Devi Yuspriyati, ‘Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Himpunan’, *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2.1 (2018), pp. 15–22, doi:10.31004/cendekia.v2i1.29.

(NCTM) yang menyatakan bahwa komunikasi adalah hal penting dalam matematika.⁹ Melalui komunikasi, siswa akan mampu untuk mengungkapkan ide baik kepada pendidik ataupun kepada siswa lainnya.¹⁰ Dari pemaparan diatas menunjukkan pentingnya kemampuan komunikasi matematis dalam proses pembelajaran matematika. Namun pada kenyataannya, guru masih kurang memperhatikan kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran matematika di sekolah.¹¹

Hasil pra survei menunjukkan bahwa siswa belum mampu mendeskripsikan ide atau gagasan secara tulisan yang menyebabkan siswa kesulitan menentukan langkah-langkah penyelesaian yang tepat. Siswa belum mampu memodelkan dan menentukan langkah penyelesaian dalam materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Siswa kesulitan menelaah dan menentukan langkah-langkah penyelesaian dari permasalahan yang disajikan dalam bentuk soal cerita. Hal ini dapat dilihat dari hasil penyelesaian soal SPLDV dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang peneliti lakukan ketika pra survei. Hasilnya siswa belum mampu menyelesaikan soal SPLDV secara terstruktur berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis.

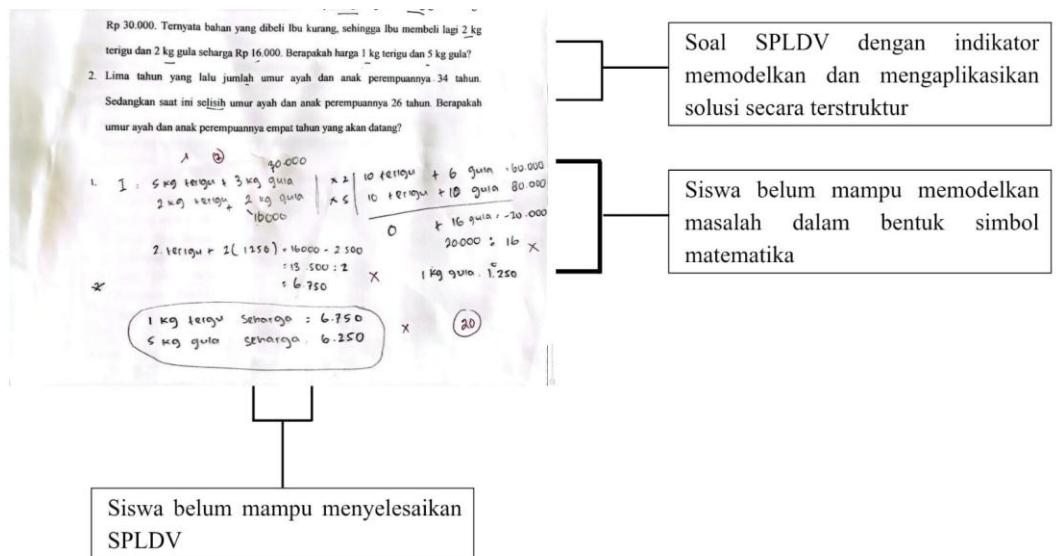
Peneliti memberikan tes kemampuan komunikasi matematis kepada 20 siswa kelas IX. 1 SMP Negeri 3 Batanghari. Hasil tes tersebut

⁹ National Council of Teachers of Mathematics, *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000).

¹⁰ Reni Nuraeni and Irena Puji Luritawaty, ‘Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Melalui Strategi Think Talk Write’, *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5.2 (2016), pp. 101–12, doi:10.31980/mosharafa.v5i2.386.

¹¹ Sri Ismayanti and Deddy Sofyan, ‘Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII di Kampung Cigulawing’, *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1.1 (2021).

menyatakan bahwa siswa belum mampu menyelesaikan soal yang diberikan oleh peneliti sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis:



Gambar 1. 1 Hasil Penyelesaian Siswa Pada Soal Komunikasi Matematis

Gambar 1.1 merupakan salah satu hasil penyelesaian soal SPLDV dengan indikator memodelkan dan mengaplikasikan solusi secara terstruktur. Sebanyak dua dari dua puluh siswa mampu menyelesaikan soal SPLDV yang diberikan oleh peneliti. Sebanyak satu siswa mampu menyatakan masalah matematika ke dalam ide matematis secara tertulis namun belum mampu menyelesaikan dengan tepat. Sisanya, siswa belum mampu mengubah masalah ke dalam model matematika dan siswa belum mampu merepresentasikan penyelesaian secara terstruktur.

Penelitian yang dilakukan oleh Aminah yang mengungkapkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada masih rendah. Hal

ini disebabkan karena kurangnya minat belajar siswa akibat dari minimnya media pembelajaran yang digunakan, menyebabkan kemampuan matematika dasar siswa tersebut tergolong rendah.¹² Dengan demikian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa harus ditingkatkan. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang menarik.¹³

Penggunaan media pembelajaran dapat membantu meningkatkan kemampuan siswa. Penggunaan media pembelajaran yang interaktif juga mampu meningkatkan minat siswa yang kemudian hal tersebut akan meningkatkan kemampuan matematis siswa. Dengan media pembelajaran interaktif, siswa akan mampu mengkomunikasikan ide-ide atau gagasan matematis dalam pembelajaran.

Media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan dalam pembelajaran.¹⁴ Media pembelajaran memiliki peran penting bagi siswa seperti membantu siswa memahami konsep baru.¹⁵ Penggunaan media belajar membawa pengaruh positif

¹² Aminah, Wijaya, and Yuspriyati, “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Himpunan.,”

¹³ Defi Anggraini and Yuyun Yunarti, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Articulate Storyline 3 dengan Pendekatan Realistik untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis’, *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 8.1 (2024), pp. 99–110, doi:10.21009/jrpms.081.10.

¹⁴ Rizki Wahyuningtyas and Bambang Suteng Sulasmoro, ‘Pentingnya Media dalam Pembelajaran Guna Meningkatkan Hasil Belajar di Sekolah Dasar’, *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2.1 (2020), pp. 23–27, doi:10.31004/edukatif.v2i1.77.

¹⁵ Amelia Putri Wulandari et al., ‘Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar,’ *Journal on Education* 5, no. 2 (January 2023): 3928–36, <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>.

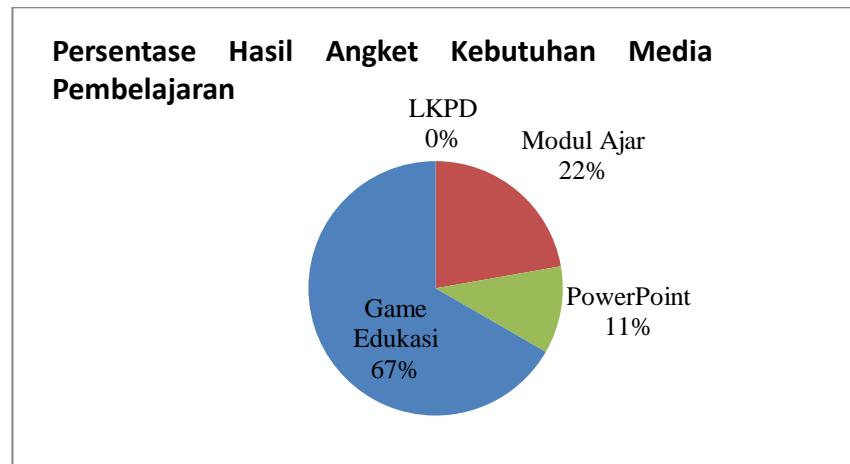
terhadap proses pembelajaran.¹⁶ Penggunaan media pembelajaran dapat membantu meningkatkan kemampuan siswa. Penggunaan media pembelajaran yang interaktif juga mampu meningkatkan minat siswa yang kemudian hal tersebut akan meningkatkan kemampuan matematis siswa. Dengan media pembelajaran interaktif, siswa akan mampu mengkomunikasikan ide-ide atau gagasan matematis dalam pembelajaran. Maka dari itu, guru perlu menyusun strategi agar pembelajaran di kelas tidak membuat siswa jemu.

Peneliti melakukan wawancara kepada beberapa siswa. Hasilnya peneliti mendapati beberapa alasan yang menyebabkan kurangnya minat siswa dalam pembelajaran matematika, yaitu siswa mengklaim bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit. Selain itu siswa juga mengungkapkan bahwa pembelajaran matematika yang mereka jalani cenderung membosankan karena hanya menggunakan media pembelajaran seadanya seperti buku dan papan tulis.

Siswa diberikan angket kebutuhan media pembelajaran yang diminati siswa dalam pembelajaran matematika. Adapun pertanyaan yang diberikan oleh peneliti yaitu “Media pembelajaran apa yang Anda butuhkan dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi sistem persamaan linear dua variabel?”. Peneliti memberikan empat opsi jawaban berupa Lembar Kerja Siswa (LKPD), modul ajar, *PowerPoint* dan *Game*

¹⁶ Junaidi Junaidi, “Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar,” *Diklat Review: Jurnal manajemen pendidikan dan pelatihan* 3, no. 1 (June 2019): 45–56, <https://doi.org/10.35446/diklatreview.v3i1.349>.

Edukasi. Berikut adalah persentase hasil pemilihan angket oleh siswa yang peneliti sajikan dalam bentuk diagram lingkaran:



Gambar 1. 2 Persentase Angket Kebutuhan Media

Angket kebutuhan media diberikan kepada 20 siswa di SMP Negeri 3 Batanghari. Hasilnya tidak ada siswa yang memilih Lembar Kerja Siswa (LKPD) sebagai media pembelajaran. Sebanyak 22% siswa memilih modul ajar, 11% siswa memilih *PowerPoint* dan 67% memilih *Game Edukasi* dengan alasan *Game* dapat membantu meningkatkan minat siswa dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan hasil tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang tidak hanya menarik minat siswa, tetapi juga mampu mengaitkan materi matematika dengan konteks nyata, salah satunya melalui integrasi konsep ekologi.

Ekologi adalah hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya.¹⁷ Integrasi konsep ekologi dengan matematika yaitu hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungan ke

¹⁷ Hamidulloh Ibda, “Ekologi Perkembangan Anak, Ekologi Keluarga, Ekologi Sekolah Dan Pembelajaran,” *ASNA: Jurnal Kependidikan Islam Dan Keagamaan* 4, no. 2 (2022).

dalam pembelajaran matematika dengan cara memahami dan menganalisis persoalan nyata di lingkungan sekitar, sehingga dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kontekstual sekaligus menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan.¹⁸ Selain itu, menghadirkan situasi nyata seperti pengelolaan sumber daya dalam soal matematika dapat menjadi pembelajaran lebih bermakna dan memotivasi sehingga meningkatkan keterlibatan siswa secara keseluruhan.¹⁹ Dengan demikian, pembelajaran matematika yang terintegrasi ekologi mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna sekaligus relevan dengan kehidupan nyata. Untuk mendukung penerapan pembelajaran tersebut, diperlukan media inovatif berbasis teknologi yang mampu menarik minat siswa, salah satunya dengan menggunakan *software Articulate Storyline 3*.

Articulate storyline 3 merupakan sebuah *software* dalam pembuatan media pembelajaran. *Software* ini dirancang untuk menarik minat belajar siswa melalui tampilan dan fitur yang variatif.²⁰ Fitur-fitur yang terdapat pada *Articulate Storyline 3* sangat banyak dan mudah untuk

¹⁸ Alma M. Corpuz, Teody C. San Andres, and Julieta M. Lagasca, ‘Integration Of Environmental Education (Ee) In Teacher Education Programs: Toward Sustainable Curriculum Greening’, *Problems of Education in the 21st Century*, 80.1 (2022), pp. 119–43, doi:10.33225/pec/22.80.119.

¹⁹ Jiutao Ding, “A Practical Study on Integrating Ecological Education in University Mathematics Education in the Context of Deep Learning,” *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences* 9, no. 1 (January 2024): 20230901, <https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.00901>.

²⁰ Ryan Angga Pratama, ‘Media Pembelajaran Berbasis Articulate Storyline 2 Pada Materi Menggambar Grafik Fungsi Di Smp Patra Dharma 2 Balikpapan’, *Jurnal Dimensi*, 7.1 (2019), doi:10.33373/dms.v7i1.1631.

dioperasikan. Selain itu, media pembelajaran menggunakan *software* ini bisa diakses dengan mudah di mana saja dan kapan saja.²¹

Penelitian terdahulu telah banyak mengkaji berbagai media pembelajaran yang berpengaruh terhadap kemampuan matematis siswa. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa game dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.²² Penelitian lain menyatakan bahwa penggunaan *game adventure* yang terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.²³ Penelitian lain juga menemukan bahwa media pembelajaran bernuansa lingkungan dapat diterapkan secara efektif dalam pembelajaran matematika.²⁴ Meskipun demikian, kajian mengenai integrasi ekologi dalam pembelajaran matematika masih terbatas. Belum ditemukan penggunaan *game adventure* yang memuat konsep ekologi pada materi SPLDV. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan sebagai upaya eksplorasi media pembelajaran yang lebih inovatif dalam pembelajaran matematika.

Peneliti tertarik menciptakan inovasi pembelajaran dengan memanfaatkan *software Articulate Storyline 3*, karena pembelajaran belum

²¹ Indi Zahrotul Hafidha, Nur Fauziyah, and Sri Suryanti, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline untuk Meningkatkan Self-Regulated Learning,” *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 10, no. 2 (2022).

²² Rhelene Kaye D. Bercades and Allan Jay S. Cajandig, “Culturally Driven Game-Based Strategies: A Tool for Developing Students’ 4C’s in Mathematics Education,” *International Journal of Research and Innovation in Applied Science* X, no. V (2025): 550–67, <https://doi.org/10.51584/IJRIAS.2025.100500050>.

²³ Rizki Putri Soleha and Endah Wulantina, “Development of Mathematics Adventure Educational Game on SPLDV Material to Improve Students’ Mathematical Connection Ability,” *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 12, no. 4 (October 2023): 925–36, <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i4.1202>.

²⁴ Irfayanti et al., “Pengembangan Modul Matematika Bernuansa Islam dan Lingkungan Pada Materi Relasi dan Fungsi,” *Jurnal Pendidikan Indonesia Didaktika*, 2023.

pernah menggunakan *game* edukasi yang mengaitkan konsep ekologi. Inovasi ini dianggap penting mengingat pembelajaran matematika masih didominasi metode konvensional sehingga belum optimal dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Oleh karena itu, perlu untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran berupa *game* edukasi bernuansa ekologi yang diberi nama “*Ecomath Adventure*”.

B. Identifikasi Masalah

Uraian latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya memberikan dasar bagi peneliti untuk merumuskan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah.
2. Guru menggunakan metode belajar konvensional dan media yang terbatas dalam proses pembelajaran, sehingga siswa merasa bosan dan kurang minat dalam pembelajaran.
3. Guru matematika belum menggunakan media digital dalam pembelajaran.
4. Siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan SPLDV.

C. Batasan Masalah

Identifikasi masalah di atas menjadi landasan bagi peneliti untuk menetapkan batasan-batasan masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Peneliti melakukan pengembangan media pembelajaran *game* “*Ecomath Adventure*” pada materi SPLDV.

2. Tahap uji coba produk hanya dilakukan terhadap siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Batanghari.
3. Peneliti melakukan penelitian untuk melihat kevalidan dan keefektifan media pembelajaran *game Ecomath Adventure* pada kemampuan komunikasi matematis siswa.

D. Rumusan Masalah

Latar belakang dan batasan masalah pada uraian di atas menjadi landasan peneliti untuk merumuskan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan *game “Ecomath Adventure”* untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLDV kelas VIII?
2. Bagaimana efek potensial *game “Ecomath Adventure”* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLDV kelas VIII?

E. Tujuan Pengembangan

Rumusan masalah di atas menjadi acuan peneliti dalam merumuskan tujuan penelitian yang hendak dicapai pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kelayakan *game “Ecomath Adventure”* dalam mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLDV kelas VIII.
2. Untuk mengetahui efek potensial *game “Ecomath Adventure”*

terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLDV kelas VIII.

F. Manfaat Produk Yang Dikembangkan

Manfaat yang peneliti harapkan dari pengembangan *game* “*Ecomath Adventure*” pada materi SPLDV sebagai berikut:

1. Bagi sekolah

Diharapkan *game* “*Ecomath Adventure*” dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk menambah bahan ajar yang bisa digunakan sebagai inovasi dalam pembelajaran matematika di sekolah.

2. Bagi guru

Diharapkan *game* “*Ecomath Adventure*” dapat membantu dalam mempersiapkan media pembelajaran yang layak dan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika.

3. Bagi siswa

Diharapkan *game* “*Ecomath Adventure*” dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan meningkatkan minat serta motivasi siswa dalam pembelajaran matematika.

4. Bagi peneliti

Diharapkan dapat menambah wawasan dan keterampilan bagi peneliti mengenai *game* “*Ecomath Adventure*” pada materi SPLDV.

G. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan

Spesifikasi dari produk yang peneliti kembangkan diuraikan pada

poin-poin berikut:

1. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa *game* “*Ecomath Adventure*”.
2. *Game* yang dikembangkan menggunakan *Articulate Storyline 3* dan *Website 2 APK Builder*.
3. *Game* ini berupa aplikasi yang dapat diakses menggunakan *smartphone* siswa.
4. Muatan materi pada produk ini adalah SPLDV.
5. Materi dan soal-soal dalam *game* “*Ecomath Adventure*” ini ditinjau berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata “media” berasal dari bahasa Latin “medium” yang berarti “perantara” atau “pengantar”. Media pembelajaran adalah alat bantu yang digunakan dalam pembelajaran yang menjadikan pembelajaran lebih efektif dan efisien.²⁵ Dalam pembelajaran, penggunaan media pembelajaran memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan belajar.²⁶ Penggunaan media pembelajaran bertujuan untuk mendorong siswa agar aktif dalam pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran mampu meningkatkan ketertarikan siswa untuk belajar.²⁷

Media pembelajaran merupakan sebuah hal yang diperlukan dalam proses pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk memahami materi pembelajaran. Media pembelajaran berfungsi sebagai penghubung antara guru dengan siswa untuk

²⁵ Teni Nurrita, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa’, *Misykat: Jurnal Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari’ah dan Tarbiyah*, 3.1 (2018), p. 171, doi:10.33511/misykat.v3n1.171.

²⁶ Nunu Mahnun, “Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran,” *Jurnal Pemikiran Islam*, 2012.

²⁷ Montha Chumsukon, “Developing Geography Curriculum Framework for Promoting Pre-Service Teachers’ Creative Thinking Through Instructional Media Production,” *Journal of Education and Learning* 10, no. 5 (September 2021): 197, <https://doi.org/10.5539/jel.v10n5p197>.

menyampaikan pesan-pesan dalam pembelajaran. Selain itu media pembelajaran diperlukan oleh guru untuk alat bantu menyampaikan materi-materi selama proses pembelajaran.²⁸

b. Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Jenis-jenis media dikelompokkan menjadi 4 macam sebagai berikut: ²⁹

- 1) Media visual merupakan media pembelajaran yang penyampaiannya melalui indra penglihatan. Jenis media ini ditampilkan dalam bentuk yang dapat dilihat, seperti foto, gambar, komik, poster, majalah, buku, miniatur, alat peraga, dan lain sebagainya.
- 2) Media audio merupakan media yang penyampaiannya melalui indra pendengaran. Jenis media ini hanya dapat didengar, seperti suara, musik atau lagu, siaran radio, alat musik, serta rekaman suara dalam bentuk kaset maupun CD, dan lain-lain.
- 3) Media audio visual adalah media yang mampu menghadirkan informasi melalui pendengaran sekaligus penglihatan. Media ini melibatkan indra telinga dan mata secara bersamaan, contohnya drama, pertunjukan, film, televisi, maupun media berbasis *YouTube*.

²⁸ Ilmawan Mustaqim, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality’, *Jurnal Edukasi Elektro*, 1.1 (2017), doi:10.21831/jee.v1i1.13267.

²⁹ Satrianawati, *Media Dan Sumber Belajar* (Deepublish, 2018).

4) Multimedia merupakan gabungan dari berbagai jenis media yang terintegrasi menjadi satu kesatuan. Contohnya adalah internet, di mana pembelajaran melalui internet melibatkan beragam media sekaligus, termasuk dalam penerapan pembelajaran jarak jauh.

c. Fungsi Media Pembelajaran

Fungsi media pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu:³⁰

1) Dukungan bagi pendidik dalam bidang pekerjaannya

Pemanfaatan bahan ajar yang sesuai oleh guru dapat menutupi kekurangan maupun kelemahan dalam metode pengajarannya. Berdasarkan analisis teknologi pendidikan, penerapan media pembelajaran mampu menyampaikan pesan pembelajaran secara lebih efisien, sehingga waktu dapat dikelola dengan baik sekaligus meringankan beban tugas guru.

2) Membantu siswa dalam proses pembelajaran

Penggunaan media pembelajaran yang dipilih secara tepat dan efektif dapat mempercepat pemahaman serta penerimaan siswa terhadap materi yang disampaikan. Selain itu, media pembelajaran juga memberikan stimulasi yang kuat sehingga mampu membangun berbagai aspek psikologis siswa,

³⁰ Muhammad Hasan et al., *Media Pembelajaran* (Tahta Media Grup, 2021).

seperti kemampuan observasi, respon, ingatan, emosi, berpikir, imajinasi, kecerdasan, dan lain-lain.

3) Memperbaiki proses belajar mengajar

Penggunaan media pembelajaran yang sesuai dan bermanfaat dapat meningkatkan hasil belajar. Hal ini terjadi karena beragam media pembelajaran dimanfaatkan secara tepat sesuai kebutuhan materi, sehingga pesan pembelajaran tersampaikan secara efektif dan tujuan pembelajaran dapat tercapai.

d. Manfaat Media Pembelajaran

Secara umum, penggunaan media pembelajaran dapat memberikan dampak psikologis positif bagi siswa serta meningkatkan motivasi belajar mereka. Secara lebih khusus, media pembelajaran memiliki beberapa manfaat dalam proses pembelajaran, yaitu:³¹

- 1) Penyampaian materi pelajaran yang beragam
- 2) Proses pembelajaran lebih menarik dan interaktif
- 3) Efisiensi waktu dan tenaga
- 4) Meningkatkan kualitas belajar siswa
- 5) Memungkinkan proses belajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja

³¹ Isran Rasyid Karo-Karo and Rohani Rohani, 'Manfaat Media Dalam Pembelajaran', *Axiom : Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 7.1 (2018), doi:10.30821/axiom.v7i1.1778.

- 6) Media pembelajaran dapat menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar
- 7) Mengubah peran guru ke arah yang lebih positif dan produktif

Media pembelajaran adalah alat bantu pembelajaran yang digunakan sebagai sarana untuk menyampaikan pesan atau informasi agar pembelajaran menjadi efektif dan efisien. Guru membutuhkan media pembelajaran sebagai alat bantu menyalurkan isi materi dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran yang akan digunakan oleh peneliti yaitu media audio visual berupa *game*.

2. *Game Edukasi*

a. Pengertian *Game Edukasi*

Permainan adalah hal yang lumrah bagi kehidupan anak maupun dewasa.³² Dahulu permainan masih menggunakan alat-alat tradisional, namun seiring perkembangan zaman permainan lebih dikenal dengan sebutan *game* dan menggunakan *console* atau mesin pemutar *game*.

Game edukasi merupakan kegiatan melibatkan keputusan pemain untuk mencapai tujuan tertentu.³³ *Game* edukasi bertujuan untuk memancing minat belajar siswa sambil bermain *game*.

³² Soleha and Wulantina, “Development of Mathematics Adventure Educational Game on SPLDV Material to Improve Students’ Mathematical Connection Ability.,9”

³³ Jada Ario Yustin, ‘Rancang Bangun Aplikasi *Game* Pembelajaran Matematika Menggunakan Construct 2’, 1.1 (2016).

Sehingga dengan perasaan senang siswa akan mengakibatkan siswa lebih mudah memahami materi pelajaran. Media pembelajaran dapat dikatakan sebagai *game* apabila memiliki tujuan, aturan, tantangan, interaksi pemain dan sistem umpan balik yang terstruktur sehingga membentuk pengalaman bermain dan juga belajar yang bermakna.

b. Jenis-Jenis *Game*

Berdasarkan jenisnya, *game* dibagi menjadi beberapa jenis, seperti:³⁴

- 1) *Action*, *game* yang menuntut pemain memiliki refleks cepat, ketelitian tinggi, dan kemampuan mengatur waktu secara tepat untuk dapat melewati berbagai rintangan.
- 2) *Fighting*, *game* yang memiliki ciri khas pertarungan satu lawan satu antara dua karakter, di mana salah satu karakter biasanya dikendalikan oleh komputer.
- 3) *Shooter*, merupakan turunan dari permainan aksi, meskipun banyak pemain menganggapnya sebagai jenis *game* yang terpisah atau berdiri sendiri.
- 4) *Racing*, *game* yang menuntut keterampilan pemain dalam mengemudi dalam sebuah ajang balapan. *Game* ini populer karena mengusung konsep kompetisi menggunakan kendaraan seperti mobil atau motor.

³⁴ Najuah, Ricu Sidiq, and Reny Sabrina Simamora, *Game: Strategi Dan Evaluasi Belajar Sesuai Abad 21* (Yayasan Kita Menulis, 2022).

- 5) *Sport*, *game* yang menuntut keterampilan pemain dalam menyimulasikan pertandingan olahraga secara virtual, seperti sepak bola, bola basket, dan olahraga lainnya.
- 6) *Adventure*, *game* yang menggabungkan elemen-elemen dari genre aksi dan petualangan, dengan menampilkan tantangan jangka panjang yang harus diatasi menggunakan alat atau item sebagai bantuan, serta rintangan-rintangan kecil yang muncul secara berkelanjutan sepanjang permainan.
- 7) *Strategi*, *game* strategi biasanya memiliki tujuan yang terstruktur dengan jelas, sehingga menuntut pemain untuk merancang strategi yang matang. *Game* ini melibatkan pemecahan masalah yang berkaitan dengan aspek strategi, taktik, serta logika berpikir.
- 8) *Role Playing Game* (RPG), merupakan jenis permainan di mana para pemain berperan sebagai karakter fiktif dan bekerja sama untuk mengembangkan alur cerita secara kolektif.

Menurut L. Grace, *game* dibagi menjadi 6 jenis, yaitu.³⁵

- 1) *Action*, permainan ini memberikan aksi dengan intensitas yang tinggi sebagai daya tarik utamanya.
- 2) *Adventure*, permainan ini mengutamakan unsur eksplorasi dan penyelesaian teka-teki sebagai fokus utama dalam menarik minat pemain.

³⁵ Lindsay Grace, *Game Type and Game Genre*, 2005.

- 3) *Puzzle*, jenis permainan yang menonjolkan teka-teki sebagai elemen utama yang menarik perhatian pemain.
- 4) *Role Playing Game* (RPG), permainan yang memberikan kesempatan kepada pemain untuk mengeksplorasi dan memahami secara mendalam situasi yang dialami oleh karakter yang mereka kendalikan.
- 5) *Simulation*, permainan yang mengutamakan kemampuan untuk mereplikasi situasi yang ada di dunia nyata secara akurat.
- 6) *Strategy*, permainan yang menyajikan hiburan untuk menekankan pada kemampuan penalaran dan pemecahan masalah oleh pemain.

c. Manfaat *Game*

Secara umum manfaat dalam pembelajaran adalah menjadikan pembelajaran yang menarik dan lebih interaktif bagi siswa. Selain itu *game* dapat meningkatkan minat siswa untuk belajar. Penggunaan *game* memungkinkan siswa untuk meningkatkan rasa ingin tahu siswa dan merangsang keaktifan siswa dalam pembelajaran.³⁶

Game edukasi adalah alternatif pembelajaran berupa *game* yang dirancang untuk memenuhi tujuan pembelajaran. *Game*

³⁶ Benni Pane, Xaverius Najoan, and Sary Paturusi, *Rancang Bangun Aplikasi Game Ragam Budaya Indonesia*, 12 (2017).

edukasi dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan minat belajar siswa. Dengan penggunaan *game* edukasi membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. Jenis *game* edukasi yang peneliti gunakan adalah *game adventure*.

3. Articulate Storyline 3

a. Pengertian *Articulate Storyline 3*

Articulate Storyline 3 adalah sebuah aplikasi berbasis komputer yang berfungsi untuk merancang media pembelajaran *online* yang menarik. *Articulate Storyline 3* merupakan aplikasi yang dapat menyertakan slide dengan berbagai jenis konten statis, seperti teks, gambar, video dan elemen-elemen interaktif. *Articulate Storyline 3* dapat dipublikasikan dalam bentuk kata, HTML 5 dan format ponsel.³⁷

Pembuatan media pembelajaran menggunakan *Articulate Storyline 3* mampu membantu siswa untuk memahami konsep matematika dengan menggunakan penyajian fitur-fitur seperti gambar, video, animasi, audio dan kuis. Media pembelajaran *Articulate Storyline 3* dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematika lebih baik.³⁸

³⁷ Dichi Wahyudi and Zul Amry, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Articulate Storyline 3 Berbasis Android,” *Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 1 (June 2022): 12, <https://doi.org/10.24114/jfi.v3i1.35077>.

³⁸ Norlaila Hayati, Maya Istyadji, and Rizky Febriyani Putri, “Pengembangan Media Pembelajaran Articulate Storyline pada Materi Kalor dan Perpindahannya untuk SMP/MTs Kelas VII,” *Indonesian Journal of Science Education and Applied Science* 2, no. 2 (December 2022): 43, <https://doi.org/10.20527/i.v2i2.7394>.

Adapun syarat dan spesifikasi perangkat yang diperlukan untuk menginstal aplikasi *Articulate Storyline 3*, yaitu

- 1) Perangkat keras
 - a) CPU 2 GHz *processor or higher* (32-bit or 64-bit)
 - b) Memori dengan minimal kapasitas 2 GB
 - c) *Available disk space* dengan minimal kapasitas 1 GB
 - d) *Display 1280 x 720 screen resolution or higher*
 - e) Multimedia sound card, microphone, webcam for recording narration and video
- 2) Perangkat lunak
 - a) *Operasional sistem windows 7,8,10* (32-bit or 64-bit)
 - b) Mac Os x 10.6.8
 - c) *Net framework* minimal versi 4.5.2
 - d) Visual ++
 - e) *Adobe flash player* minimal versi 10.3

Terdapat 3 bagian yang ada dalam aplikasi *Articulate Storyline 3*, yaitu

- 1) Halaman awal yaitu tampilan awal ketika membuka aplikasi *Articulate Storyline 3*
- 2) Halaman utama *Articulate Storyline 3*
- 3) Lembar kerja *Articulate Storyline 3*

b. Keunggulan dan kelemahan *Articulate Storyline 3*

1) Keunggulan *Articulate Storyline 3*

Articulate Storyline 3 mempunyai banyak keunggulan yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran yaitu sebagai berikut:³⁹

- a) Dapat memberikan kemudahan desain dan pengoperasiannya dalam pembelajaran.
- b) Dapat menambahkan pemahaman siswa dengan menyisipkan materi dengan memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia.
- c) Dapat dibuat oleh siapapun karena fitur desain yang mirip dengan *microsoft powerpoint*

2) Kelemahan *Articulate Storyline 3*

Articulate Storyline 3 juga memiliki beberapa kelemahan, diantaranya

- a) Perangkat ini dapat digunakan secara gratis selama 30 hari sebagai versi percobaan; setelah itu, akses hanya tersedia melalui langganan berbayar sesuai durasi yang diinginkan.
- b) Tampilan cerita yang dibuat dengan *Articulate Storyline* belum mendukung resolusi *full HD* saat dipublikasikan,

³⁹ Juhaeni Juhaeni, Safaruddin Safaruddin, and Zuhra Prisma Salsabila, ‘Articulate Storyline Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Untuk Siswa Madrasah Ibtidaiyah’, *Auladuna: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 8.2 (2021), p. 150, doi:10.24252/auladuna.v8i2a3.2021.

sehingga gambar dan teks yang ditampilkan mungkin terlihat kurang jelas.

Articulate Storyline 3 adalah perangkat lunak komputer yang digunakan untuk membuat media pembelajaran interaktif dengan menyertakan teks, gambar, audio, video dan elemen-elemen serta kuis. *Articulate Storyline* 3 dapat membantu siswa untuk memahami konsep matematika dengan tampilan yang menarik.

4. Kemampuan Komunikasi Matematis

a. Pengertian Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu aspek yang harus dimiliki oleh siswa. Dalam pembelajaran kemampuan komunikasi matematis sangat diperlukan. Hal ini dikarenakan siswa dituntut agar dapat mengemukakan ide-ide yang harus diungkapkan secara lisan.⁴⁰

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menyampaikan gagasan atau ide-ide matematika dalam bentuk ujaran.⁴¹ Dengan penggunaan-penggunaan istilah matematika yang benar maka siswa akan dengan mudah merumuskan suatu konsep dan strategi untuk menyelesaikan persoalan-persoalan matematika.

⁴⁰ Nia Jusniani and Lenti Nurmasidah, ‘Penerapan Model Pembelajaran Generatif Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa’, *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 2.2 (2021), pp. 12–19, doi:10.33365/ji-mr.v2i2.1404.

⁴¹ Ibnu Rizki Wardhana and Moch Lutfianto, ‘Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa’, *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6.2 (2018), doi:10.30738/v6i2.2213.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang dimiliki siswa untuk mengungkapkan ide atau gagasan ke dalam bahasa matematika. Dengan menggunakan bahasa matematika yang baik dan benar akan mempermudah siswa untuk membuat solusi dari persoalan matematika.

b. Aspek-aspek Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis siswa memiliki lima aspek, yaitu:⁴²

1) Representasi (*Representation*)

Representasi adalah hasil dari pemikiran siswa terhadap persoalan matematika yang menjadi pendukung untuk menemukan solusi dari persoalan tersebut. Bentuk representasi siswa seringkali berupa kata-kata, gambar, tabel dan lain-lain.

2) Mendengarkan (*Listening*)

Mendengar merupakan bagian dari kemampuan komunikasi. Tanpa kemampuan mendengar yang baik, komunikasi tidak akan efektif. Komunikasi efektif adalah proses penyampaian pesan yang timbal balik dari satu orang ke orang lain.

⁴² Niasih Niasih, Siti Romlah, and Luvy Sylviana Zhanty, ‘Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP di Kota Cimahi Pada Materi Statistika’, *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3.2 (2019), pp. 266–77, doi:10.31004/cendekia.v3i2.107.

3) Membaca (*Reading*)

Membaca merupakan interaksi antara pembaca dan penulis secara tidak langsung namun dilakukan secara komunikatif.

4) Diskusi (*Discussing*)

Metode diskusi merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk menyampaikan pembelajaran melalui pertukaran ide antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru. Metode diskusi mendorong siswa untuk berpikir kritis dan mampu mendorong siswa agar berani mengungkapkan ide atau gagasan yang mereka miliki.

5) Menulis (*Writing*)

Menulis adalah cara mengungkapkan, menjelaskan atau menyatakan suatu gagasan menggunakan bahasa sendiri melalui tulisan. Komunikasi menulis dapat dilakukan dengan mengidentifikasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan secara tertulis atau melalui gambar.

Kemampuan komunikasi matematis dapat dicapai apabila siswa telah menguasai aspek-aspek tersebut. Sebagai seorang guru, harus bijak dalam memilih model atau pendekatan dalam pembelajaran agar dapat memaksimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

c. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM sebagai berikut:⁴³

- 1) Melalui komunikasi siswa dapat mengkonsolidasikan dan menyusun pemikiran matematis.
- 2) Mereka dapat mengkomunikasikan pemikiran matematis secara jelas dan logis dengan siswa lainnya ataupun dengan guru.
- 3) Mengevaluasi dan menganalisis pemikiran matematis serta strategi orang lain.
- 4) Menyatakan ide-ide matematis dengan tepat dengan menggunakan bahasa matematis.

Indikator kemampuan komunikasi matematis pada penelitian lain meliputi:⁴⁴

- 1) Menyatakan peristiwa sehari-hari dengan simbol dan bahasa matematika.
- 2) Merefleksikan benda-benda nyata, gambar dan diagram menggunakan model matematika.
- 3) Membuat model permasalahan matematika dalam bentuk tabel, grafik dan gambar.

⁴³ National Council of Teachers of Mathematics, *Principles and Standards for School Mathematics*,3

⁴⁴ Heris Hendriana and Gida Kadarisma, ‘Self-Efficacy dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP’, *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3.1 (2019), p. 153, doi:10.33603/jnpm.v3i1.2033.

- 4) Menjelaskan atau membuat pernyataan terkait model matematika yang diberikan.

Indikator kemampuan komunikasi matematis siswa dibagi menjadi dua kategori, yaitu:⁴⁵

4) Tulis

- a) Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal berupa ide, situasi, relasi dan representasi.
- b) Menuliskan rencana pemecahan masalah.
- c) Menuliskan langkah-langkah dari rencana yang sudah dibuat untuk menyelesaikan masalah.
- d) Menuliskan hasil dan kesimpulan dari pemecahan masalah.

5) Lisan

- a) Menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan menyatakan ide, situasi dan relasi.
- b) Menjelaskan rencana pemecahan masalah.
- c) Menjelaskan langkah-langkah dari rencana yang sudah dibuat untuk menyelesaikan masalah.
- d) Menjelaskan hasil dan kesimpulan dari pemecahan masalah.

⁴⁵ Wasilatul Murtafiah, Reza Kusuma Setyansah, and Dhea Alvita Nurcahyani, 'Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Circle Problem Berdasarkan Self-Confidence Siswa SMP', *Jurnal Elemen*, 7.1 (2021), pp. 130–45, doi:10.29408/jel.v7i1.2785.

Pada penelitian ini, indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan oleh peneliti sebagai berikut:

- 1) Kemampuan siswa dalam menuliskan dan menyatakan masalah matematika ke dalam ide matematis secara tertulis.
- 2) Kemampuan siswa dalam menjelaskan sebuah masalah matematis dalam bentuk model matematika.
- 3) Kemampuan siswa dalam mempresentasikan penyelesaian dari sebuah masalah matematis secara terstruktur.

5. Ekologi

a. Pengertian Ekologi

Ekologi merupakan ilmu yang mempelajari hubungan antara makhluk hidup dan lingkungan sekitarnya.⁴⁶ Peneliti asal Jerman, Ernst Haeckel menjelaskan bahwa ekologi merupakan disiplin ilmu yang bersifat komprehensif berhubungan dengan organisme dan lingkungan. Ekologi juga dikenal sebagai keterkaitan antara seluruh komponen ekosistem yang harus dijaga demi keseimbangan lingkungan.⁴⁷ Keseimbangan ini akan menciptakan keharmonisan kehidupan serta menyediakan kebutuhan manusia untuk keberlanjutan hidup.⁴⁸

⁴⁶ L. Sholehuddin, “Ekologi dan Kerusakan Lingkungan dalam Persepektif Al-Qur’an,” *Jurnal Al-Fanar* 4, no. 2 (August 2021): 113–34, <https://doi.org/10.33511/alfanar.v4i2.113-134>.

⁴⁷ Suyud Warno Utomo, Sutriyono, and Reda Rizal, *Pengertian, Ruang Lingkup Ekologi dan Ekosistem,tt.*

⁴⁸ Wahyuni Purnami, “Pengelolaan Sampah di Lingkungan Sekolah untuk Meningkatkan Kesadaran Ekologi Siswa,” *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA* 9, no. 2 (April 2021): 119, <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v9i2.50083>.

b. Ekologi dalam Matematika

Konsep ekologi juga dapat diintegrasikan ke dalam berbagai mata pelajaran, salah satunya adalah matematika.⁴⁹ Pembelajaran berbasis lingkungan menjadi salah satu upaya agar siswa lebih menghayati manfaat dan pengaplikasian matematika dalam dunia nyata.⁵⁰ Hal tersebut sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penerapan nilai matematika yang diintegrasikan dengan ekologi mampu meningkatkan minat dan rasa ingin tahu siswa, menjadikan siswa terampil bermatematika dan mengembangkan kesadaran akan tanggung jawab menjaga lingkungan.⁵¹ Terdapat banyak penerapan konsep ekologi dalam matematika dalam dapat kita temukan di sekitar kita. Misalnya total rumput yang dihabiskan oleh sapi dan kelinci dalam satu hari, pengelolaan sampah organik dan sampah anorganik.

Ekologi dalam matematika merupakan upaya strategis untuk menumbuhkan pemahaman konsep matematika yang aplikatif sekaligus membangun sikap peduli akan lingkungan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

⁴⁹ Ding, “A Practical Study on Integrating Ecological Education in University Mathematics Education in the Context of Deep Learning,tt.”

⁵⁰ Alf Coles, Armando Solares-Rojas, and Kate Le Roux, “Socio-Ecological Gestures of Mathematics Education,” *Educational Studies in Mathematics* 116, no. 2 (June 2024): 165–83, <https://doi.org/10.1007/s10649-024-10318-4>.

⁵¹ Antara Mukherjee and Shashi Singh, “Eco-Math Connections: Exploring the Challenges and Possibilities among Prospective Mathematics Educators on Environmental Integration,” *MIER Journal of Educational Studies Trends and Practices*, November 1, 2025, 410–35, <https://doi.org/10.52634/mier/2025/v15/i2/2878>.

6. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

SPLDV merupakan salah satu materi yang terdapat di kelas VIII SMP/MTs sederajat, dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang meliputi:

Tabel 2. 1 Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran SPLDV

Capaian Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran
Siswa dapat menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel melalui beberapa cara untuk penyelesaian masalah.	<ul style="list-style-type: none"> - Memahami makna sistem persamaan linear dua variabel dan arti penyelesaiannya. - Membuat sistem persamaan linear dua variabel sebagai model matematika dari situasi yang diberikan. - Menentukan penyelesaian SPLDV melalui metode substitusi, eliminasi, dan gabungannya serta grafik. - Mengidentifikasi jenis penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel. - Memecahkan masalah berkaitan dengan SPLDV.

SPLDV adalah suatu sistem persamaan linear yang memiliki dua variabel. SPLDV memiliki bentuk umum sebagai berikut:⁵²

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

Di mana, $a_1 \neq 0, b_1 \neq 0, a_2 \neq 0, b_2 \neq 0$,
Dan $a_1, b_1, a_2, b_2, c_1, c_2 \in \mathbb{R}$

⁵² Rahman Abdur et al., *Matematika* (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017).

Pada materi SPLDV terdapat 4 metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan pada materi SPLDV, yaitu:

- 1) Metode substitusi, penyelesaian menggunakan metode ini dilakukan dengan cara mendefinisikan salah satu variabel ke dalam salah satu persamaan, kemudian mengganti variabel yang telah terdefinisi untuk mengetahui variabel yang lain.
- 2) Metode eliminasi, penyelesaian menggunakan metode ini dilakukan dengan cara menjumlahkan atau mengurangkan kedua persamaan dengan tujuan mengeliminasi salah satu variabel yang memiliki koefisien yang sama.
- 3) Metode campuran, penyelesaian menggunakan metode ini dilakukan dengan cara mengeliminasi salah satu variabel. Kemudian substitusikan ke salah satu persamaan yang tersedia.
- 4) Metode grafik, penyelesaian menggunakan metode ini dilakukan apabila permasalahan SPLDV tersebut telah mempunyai himpunan penyelesaian, maka himpunan penyelesaiannya adalah koordinat titik potong dari dua grafik pada permasalahan yang diberikan.

Pembelajaran Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) akan lebih mudah dipahami apabila dikaitkan dengan

pembelajaran kontekstual.⁵³ Salah satu konteks yang relevan untuk digunakan adalah konsep ekologi, karena berbagai permasalahan ekologi melibatkan hubungan antarvariabel yang dapat dimodelkan secara matematis melalui Sistem Persamaan Linear Dua Variabel.

B. Kajian Studi Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Rhelene Kaye D. Bercades dan Allan Jay S. Cajandig di New Pangasinan National High School Philippines. Penelitian ini mengembangkan *game* strategi yang berorientasi pada budaya lokal. Berdasarkan hasil penelitian terdapat peningkatan pasca tes dalam hal kemampuan 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking dan Creativity*).⁵⁴ Penelitian ini menggunakan desain kualitatif kontekstual dengan mengintegrasikan konteks sosial dan permainan edukatif yang dapat menciptakan lingkungan belajar yang bermakna. Kesamaan dari penelitian ini adalah penggunaan media *game*. Selain itu salah satu kemampuan matematis yang ditingkatkan yaitu kemampuan komunikasi matematis. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian relevan terdapat pada jenis *game* yang digunakan. Selain itu terdapat perbedaan pada metode penelitian yang digunakan.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Rizki Putri Soleha di SMP Negeri 3 Batanghari pada siswa kelas VIII. Berdasarkan penilaian penelitian

⁵³ Kadek Rahayu Puspadiwi, “Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII Dalam Menyelesaikan Soal Kontekstual Pada Materi SPLDV Berdasarkan Teori Nolting,” *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha* 14, no. 1 (April 2023): 22–30, <https://doi.org/10.23887/jjpm.v14i1.59802>.

⁵⁴ Bercades and Cajandig, “Culturally Driven Game-Based Strategies.,9”

ahli materi dan ahli media serta respon siswa, *Game Mathematics Adventure* layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran di SMP N 3 Batanghari.⁵⁵ Persamaan penelitian ini dengan penelitian relevan terdapat pada media pembelajaran yang digunakan, yaitu *game* berbasis petualangan, lokasi penelitian dan materi yang digunakan. Perbedaan utama penelitian ini dengan penelitian relevan terdapat pada metode dan jenis penelitian yang digunakan. Penelitian ini menggunakan metode *Design Research* tipe pengembangan, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)*. Selain itu, perbedaan pada penelitian ini terdapat pada kemampuan matematis siswa yang ditingkatkan.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Asa Arifah Nusa di SMP Negeri 6 Metro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak, menarik dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran.⁵⁶ Persamaan penelitian ini dengan penelitian relevan terletak pada kemampuan matematis yang dilihat, yaitu kemampuan komunikasi matematis. Perbedaan penelitian ini terdapat pada media pembelajaran yang dikembangkan. Penelitian ini mengembangkan *e-modul* dengan nuansa etnomatematika. Selain itu metode dan jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* dengan model pengembangan 4D.

⁵⁵ Soleha and Wulantina, “Development of Mathematics Adventure Educational Game on SPLDV Material to Improve Students’ Mathematical Connection Ability.,9”

⁵⁶ Asa Arifah Nusa, ‘Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan Kontekstual Bernuansa Etnomatematika Lampung Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa’ (published, IAIN Metro, 2023).

4. Penelitian yang dilakukan oleh Gigin Ginanjar dan Maya Rahayu di Universitas Bina Bangsa.⁵⁷ Hasil penelitian menunjukan bahwa keterampilan komunikasi, kemampuan kognitif, dan sikap mahasiswa mengalami peningkatan. Berdasarkan uji statistik yang didapat dengan signifikansi 0,000 lebih kecil dari alpha 0,05 ($\alpha<0,005$) sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan pencapaian keterampilan komunikasi, kognitif, dan sikap mahasiswa antara di kelas kontrol dengan perlakuan. Persamaan penelitian ini terletak pada integrasi konsep ekologi dalam media pembelajaran. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian relevan yaitu media pembelajaran yang digunakan. Penelitian ini menggunakan modul ajar ekologi untuk mengukur keterampilan komunikasi, kemampuan kognitif, dan sikap mahasiswa.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Enjelita, Dwi Oktaviana dan Yadi Ardiawan di SMPS Awaluddin Pontianak. Berdasarkan hasil penilaian *game* edukasi yang digunakan sangat valid, sangat praktis dan sangat efektif untuk digunakan.⁵⁸ Persamaan penelitian ini terletak pada penggunaan *game* edukasi sebagai media pembelajaran. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian relevan yaitu metode dan model penelitian yang digunakan. Penelitian ini menggunakan metode

⁵⁷ Gigin Ginanjar and Maya Rahayu, “Pengaruh Penggunaan Modul Ekologi Terhadap Keterampilan Komunikasi, Kognitif, dan Sikap Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah,” *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)* 9, no. 1 (October 2024): 20–30, <https://doi.org/10.24905/psej.v9i1.198>.

⁵⁸ Enjelita Enjelita, Dwi Oktaviana, and Yadi Ardiawan, ‘Pengembangan Game Matematika Berbasis Android Menggunakan Software Construct 2 terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis’, *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 3.1 (2023), pp. 1–12, doi:10.53299/jagomipa.v3i1.257.

pengembangan (*research and development*) dengan model pengembangan 4D dengan menggunakan *software Construct 2* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa.

6. Penelitian yang dilakukan oleh Shinta Permatasari, M. Asikin dan Nuriana Rachmani di MTs Al Azhar 29 Semarang. Berdasarkan hasil penelitian *game* edukasi yang dikembangkan efektif dan praktis untuk digunakan.⁵⁹ Persamaan penelitian ini dengan penelitian relevan yaitu penggunaan media pembelajaran *game* edukasi untuk materi SPLDV. Perbedaan penelitian ini terletak pada metode dan model penelitian yang digunakan. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan (*research and development*) dengan model pengembangan ADDIE dengan menggunakan *software Construct 3*.

C. Kerangka Berpikir

Salah satu tujuan dalam proses pembelajaran matematika adalah kemampuan siswa untuk mengungkapkan ide atau gagasan sebagai langkah awal menyelesaikan masalah dalam pembelajaran. Kemampuan ini disebut kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi siswa merupakan kemampuan penting sebagai pendukung kemampuan matematis lainnya. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa menjadi pemicu yang menjadikan matematika merupakan mata pelajaran

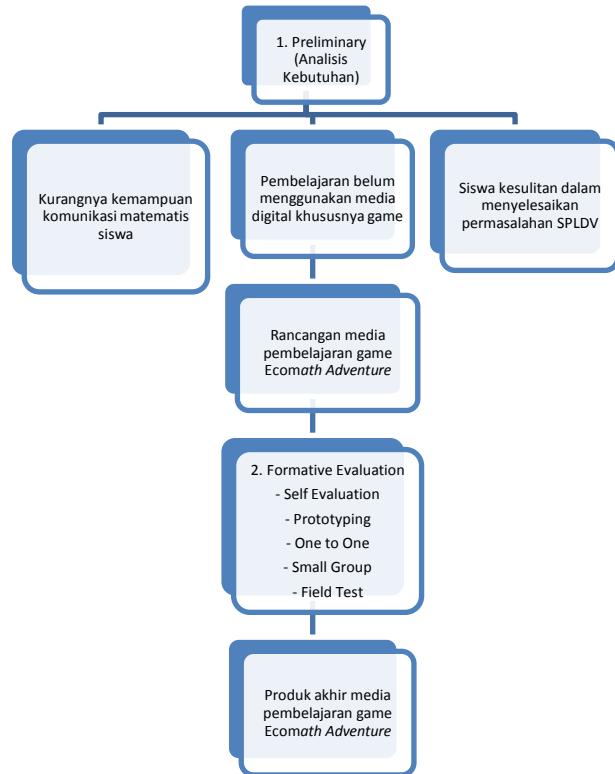
⁵⁹ Shinta Permatasari, Mohammad Asikin, And Nuriana Rachmani Dewi (Nino Adhi), ‘Pengembangan *Game* Matematika “Matrig” Dengan Software Construct 3 Di SMP’, *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 8.1 (2022), P. 21, Doi:10.24853/Fbc.8.1.21-30.

yang sulit yang pada akhirnya menyebabkan kurangnya minat dan motivasi siswa untuk belajar matematika.

Peneliti melakukan wawancara dengan salah satu guru di SMP Negeri 3 Batanghari yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika masih didominasi media konvensional seperti papan tulis dan buku cetak, tanpa pemanfaatan teknologi yang menyebabkan siswa merasa pembelajaran matematika membosankan. Proses belajar bersifat *teacher-centered*, dengan keterlibatan siswa yang rendah. Akibatnya, kemampuan komunikasi matematis siswa, baik lisan maupun tertulis, masih lemah, terutama dalam menyelesaikan soal yang memerlukan penalaran dan pemodelan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang dapat meningkatkan komunikasi matematis siswa secara aktif.

Solusi yang tepat untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah dengan menggunakan alat bantu interaktif yang mampu mempermudah siswa untuk memahami matematika. *Game* edukasi “*Ecomath Adventure*” dapat menjadi inovasi baru yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa serta menarik minat siswa untuk belajar matematika.

Uraian di atas menjadi dasar bagi peneliti dalam membuat suatu kerangka berpikir sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Bagan Kerangka Berpiki

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah *design research*. *Design research* merupakan jenis penelitian yang merancang dan mengembangkan sesuatu untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dalam dunia pendidikan.⁶⁰ Dalam hal ini peneliti akan mengembangkan *game* “*Ecomath Adventure*” pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) kelas VIII di SMP Negeri 3 Batanghari

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan memiliki dua tahapan, yaitu tahap *preliminary* dan tahap *formative evaluation*, sebagai berikut:

1. Tahap *Preliminary*

Tahap *preliminary*, pada tahap ini peneliti melakukan persiapan melalui dua tahap, yaitu analisis dan desain. Pada tahap analisis, peneliti mempersiapkan sekolah dan subjek penelitian untuk menganalisis kebutuhan di sekolah, model pembelajaran yang digunakan dan media pembelajaran yang digunakan oleh guru. Sekolah yang peneliti jadikan sebagai tempat penelitian adalah SMP Negeri 3 Batanghari dengan subjeknya adalah siswa kelas VIII.

Tahap desain peneliti melakukan perancangan media

⁶⁰ S. Putrawangsa, ‘Design Research Sebagai Metodologi Penelitian Pendidikan’, 2019.

pembelajaran berdasarkan hasil analisis kebutuhan dengan mengembangkan *game* matematika yang berjudul “*Ecomath Adventure*” pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Adapun hal-hal lain yang peneliti lakukan pada tahapan ini meliputi:

- a. Rancangan *Game* “*Ecomath Adventure*”
- b. Rancangan instrumen penilaian

2. Tahap *Formative Evaluation*

Tahap selanjutnya dalam mengembangkan media pembelajaran yang efektif bagi siswa yaitu tahap *formative evaluation*. Tahap *formative evaluation* terbagi menjadi beberapa tahap lain sebagai berikut:

a. *Self Evaluation*

Tahap *self evaluation* merupakan tahap dimana peneliti melakukan evaluasi terhadap rancangan media pembelajaran menjadi *game* matematika yang berjudul “*Ecomath Adventure*” yang dilengkapi dengan latihan-latihan soal dengan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Pada tahap peneliti melakukan penilaian terhadap media pembelajaran yang telah dibuat oleh peneliti sebelum beralih ke tahap berikutnya. Hasil dari tahapan ini disebut juga *prototype* 1.

b. *Prototyping*

Tahap *prototyping* merupakan hasil dari tahapan sebelumnya. Tahap ini dilakukan penilaian dan validasi oleh para ahlinya dari aspek tampilan grafis, aspek isi dan aspek kebahasaan serta aspek materi. Setelah *game* “*Ecomath Adventure*” ini selesai dikembangkan, hendaknya dilakukan validasi materi dan validasi media sebelum dilakukan uji coba.

Bentuk- bentuk pertanyaan yang terdapat dalam angket validasi adalah pertanyaan yang di dalamnya berisi aspek-aspek yang akan diteliti. Disediakan juga tempat kritik dan saran pada lembar validasi agar media pembelajaran yang digunakan oleh peneliti lebih maksimal. *Game* “*Ecomath Adventure*” harus dinyatakan valid dan layak oleh para validator sebelum dilakukan uji coba.

c. *One-To-One*

Tahap selanjutnya adalah *one-to-one*. Tahap ini peneliti harus melakukan uji coba produk yang dilakukan kepada siswa secara individu (*one-to-one*). Tahap ini melibatkan 1 siswa kelas VIII SMP N 3 Batanghari. Pada tahap ini, siswa memberi kritik dan saran terhadap *game* “*Ecomath Adventure*”. Hasil yang diperoleh pada tahap ini disebut *prototype 2*.

d. Small Group

Tahap selanjutnya adalah tahap *small group*. Peneliti akan melakukan uji coba game “*Ecomath Adventure*” pada kelompok kecil. Tahap ini melibatkan 5-7 siswa kelas VIII SMP N 3 Batanghari. Siswa diminta untuk memberikan masukan terhadap game “*Ecomath Adventure*” yang kemudian akan direvisi oleh peneliti. Hasil yang diperoleh dari tahap ini disebut *prototype* 3.

e. Field Test

Tahap *Field Test* adalah tahap terakhir. Tahap ini merupakan tahap uji lapangan *prototype* 3 kepada siswa. *Prototype* 3 diujicobakan kepada seluruh siswa kelas VIII SMP N 3 Batanghari. Uji coba dilakukan dengan memberikan *post test* kepada siswa. Hal ini bertujuan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran berupa game “*Ecomath Adventure*”.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba Produk

Penelitian ini menggunakan desain uji coba yang dilakukan oleh para validator ahli media dan ahli materi. Langkah yang dilakukan peneliti saat uji coba lapangan adalah dengan menerangkan cara mengoperasikan game edukasi *Ecomath Adventure*, lalu siswa mengoperasikan secara mandiri dan dibantu oleh peneliti. Tes kemampuan koneksi sudah terdapat di dalam *Ecomath Adventure*,

kemudian setelah selesai mengoperasikan media siswa diminta mengisi angket respon siswa. Angket respon siswa bertujuan untuk menunjukkan tanggapan terhadap kemenarikan dan menguji kepraktisan *game Ecomath Adventure*.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba pada peneliti adalah uji coba produk pada kelompok kecil siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Batanghari.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Validasi Para Ahli

Teknik ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk *game* edukasi “*Ecomath Adventure*” yang dikembangkan oleh peneliti. Teknik ini dilakukan dengan memberikan produk yang dikembangkan dengan disertai lembar validasi yang harus diisi oleh ahli materi dan ahli media. Lembar validasi memuat kolom pertanyaan yang sesuai dengan kriteria yang akan dinilai. Selanjutnya para ahli akan menceklis pada kolom penilaian yang telah disediakan. Produk *game* “*Ecomath Adventure*” dinyatakan layak digunakan apabila memenuhi kriteria valid berdasarkan penilaian ahli dan praktis berdasarkan respon siswa.

2. Angket Respon Siswa

Angket respon siswa digunakan untuk menguji kemenarikan dari *game* edukasi “*Ecomath Adventure*”. Lembar angket akan dibagikan dan diisi oleh siswa setelah mereka menggunakan *game* edukasi “*Ecomath Adventure*”.

3. Tes

Tes dilakukan untuk mendapatkan data mengenai tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan permasalahan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa untuk materi SPLDV. Siswa akan dinyatakan berhasil apabila hasil tes yang diberikan memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Hasil ini kemudian akan diimplementasikan ke dalam soal sebagai penentu keefektifan *game* edukasi “*Ecomath Adventure*”.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah bagian utama dari suatu penelitian yang berperan penting untuk memperoleh informasi atau data yang berhubungan dengan tujuan penelitian⁶¹. Bentuk instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu sebagai berikut:

1. Instrumen Validasi Ahli

Lembar validasi digunakan sebagai alat untuk memvalidasi dan menilai produk yang dikembangkan. Dalam penyusunan lembar validasi peneliti menggunakan skala *likert* dari 1 sampai 4.

Tabel 3. 1 Kategori pada Lembar Validasi⁶²

Skala	Kategori
1	Kurang Valid
2	Cukup Valid
3	Valid
4	Sangat Valid

Skor akan diberikan pada setiap butir penilaian. Pada lembar

⁶¹ Inesa Wijaya And Lusia Rakhmawati, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Autoplay Media Studio Pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio Di Smk Negeri 3 Surabaya’, 04 (2015).

⁶² Riduwan and Akdon, *Rumus Dan Data Dalam Analisis Statistika* (Alfabeta, 2015).

validasi terdapat kolom kritik, saran dan perbaikan yang ditujukan.

Adapun penilaian umum diberikan kepada ahli materi dan ahli media dalam empat kriteria yaitu: (1) dapat digunakan tanpa revisi, (2) dapat digunakan dengan sedikit revisi, (3) dapat digunakan dengan banyak revisi, (4) tidak dapat digunakan.

a. Instrumen Validasi Ahli Media

Angket validasi ahli media ini digunakan sebagai lembar penilaian terhadap produk media pembelajaran. Lembar validasi disusun untuk ahli media yang ditinjau dari 5 aspek yaitu kemudahan, tulisan, tampilan, suara dan keterpaduan.

Kisi-kisi lembar validasi ahli media ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media⁶³

No	Indikator Penilaian	Kriteria	Nomor Angket
1.	Kemudahan	Kemudahan mengoperasikan <i>game “Ecomath Adventure”</i>	1
		Kemudahan memahami petunjuk penggunaan	2
2.	Tulisan	Ketepatan pemilihan jenis tulisan	3
		Ketepatan pemilihan warna dan ukuran tulisan	4
		Keterbacaan tulisan	5
3.	Tampilan	Kemenarikan gambar dan animasi yang digunakan	6
		Ketepatan peletakan gambar dan animasi pada setiap <i>slide</i>	7
4	Suara	Ketepatan pemilihan <i>backsound</i>	8

⁶³ Yuyun Yunarti, Selvi Loviana, and Amalia Safaatin, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Adobe Flash CS6,” *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 11, no. 1 (March 2022): 159, <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4459>.

		Ketepatan pemilihan <i>sound effect</i> pada setiap <i>button</i>	9
5.	Keterpaduan	Ketepatan fungsi <i>button</i>	10
		Ketepatan petunjuk penggunaan	11

Tabel 3.2 merupakan kisi-kisi instrumen validasi ahli media, instrumen ini memiliki lima indikator penilaian yaitu, kemudahan, tulisan, tampilan, suara dan keterpaduan. Instrumen ini memiliki jumlah butir penilaian sebanyak 11 butir.

b. Instrumen Validasi Ahli Materi

Angket validasi ahli media ini digunakan sebagai lembar penilaian terhadap materi yang terdapat pada media pembelajaran. Lembar validasi disusun untuk ahli materi yang ditinjau terhadap materi, isi dan bahasa yang digunakan.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi⁶⁴

No.	Indikator	Kriteria	Nomor Angket
1.	Materi	Keselarasan capaian pembelajaran dengan alur tujuan pembelajaran	1
		Keselarasan materi dalam <i>game</i> "Ecomath Adventure"	2
		Ketepatan materi	3
		Keruntutan materi	4
2.	Isi	Keselarasan animasi dalam <i>game</i> "Ecomath Adventure" dengan konsep matematika yang ada pada materi SPLDV.	5
		Ketepatan pemilihan soal dengan materi.	6
		Kemampuan <i>game</i> "Ecomath Adventure" untuk mendorong keaktifan belajar siswa	7
		<i>Game Ecomath Adventure</i> memuat indikator kemampuan komunikasi matematis:	8

⁶⁴ Yunarti, Loviana, and Safaatin, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Adobe Flash CS6.,46"

		Kemampuan siswa dalam menuliskan dan menyatakan masalah matematika ke dalam ide matematis secara tertulis.	
		<i>Game Ecomath Adventure</i> memuat indikator kemampuan komunikasi matematis: Kemampuan siswa dalam menjelaskan sebuah masalah matematis dalam bentuk model matematika.	9
		<i>Game Ecomath Adventure</i> memuat indikator kemampuan komunikasi matematis: Kemampuan siswa dalam mempresentasikan penyelesaian dari sebuah masalah matematis secara terstruktur.	10
3.	Bahasa	Kebakuan bahasa yang digunakan	11
		Kemudahan untuk memahami bahasa yang digunakan	12
		Penggunaan kata yang sesuai EYD	13

Tabel 3.3 merupakan tabel kisi-kisi instrumen validasi ahli materi. Instrumen ini mempunyai tiga indikator penilaian yaitu, materi, isi dan bahasa. Instrumen ini memiliki jumlah butir penilaian sebanyak 14 butir.

2. Angket Respon Siswa

Angket respon siswa untuk mengetahui tingkat kemenarikan produk yang dikembangkan oleh peneliti. Siswa mengisi lembar penilaian setelah melakukan uji coba menggunakan *game* yang dikembangkan. Penilaian dibuat menggunakan skala *likert* dari 1 sampai 4. Berikut adalah kategori penilaian pada lembar angket respon siswa.

Tabel 3.4 Kategori Penilaian pada Lembar Angket Respon Siswa⁶⁵

Skala	Kategori
1	Tidak Praktis
2	Cukup Praktis
3	Praktis
4	Sangat Praktis

Tabel 3.4 menyajikan kategori penilaian pada angket respon siswa. Kategori penilaian kepraktisan media yang digunakan peneliti terdiri atas empat tingkatan, yaitu tidak praktis, cukup praktis, praktis, dan sangat praktis. Kisi-kisi angket respon siswa sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Siswa⁶⁶

No.	Indikator	Kriteria	Nomor Angket
1.	Kemudahan	Kemudahan penggunaan <i>game</i>	1
		Kemudahan materi yang ada pada <i>game</i> “ <i>Ecomath Adventure</i> ”	2
2.	Materi dan Animasi	Kemenarikan animasi dalam <i>game</i> “ <i>Ecomath Adventure</i> ”	3
		Ketepatan soal dengan materi	4
3.	Bahasa	Bahasa yang digunakan pada <i>game</i> “ <i>Ecomath Adventure</i> ” mudah dipahami	5
4.	Tulisan	Kejelasan tulisan yang ada dalam <i>game</i> “ <i>Ecomath Adventure</i> ”	6
5.	Keterpaduan	Kesesuaian menu dalam <i>game</i> “ <i>Ecomath Adventure</i> ”	7
		Kesesuaian <i>button</i> dalam <i>game</i> “ <i>Ecomath Adventure</i> ”	8
		Kesesuaian <i>backsound</i> dalam <i>game</i> “ <i>Ecomath Adventure</i> ”	9

Tabel 3.5 memuat kisi-kisi instrumen angket respon siswa. Indikator penilaian yang digunakan peneliti terdiri atas lima aspek, yaitu kemudahan, materi dan animasi, bahasa, tulisan, serta

⁶⁵ Eko Putro Widoyoko, *Teknik Penyusunan Instrumen Penilaian*, VII (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2018).

⁶⁶ Yunarti, Loviana, and Safaatin, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Adobe Flash CS6.,46”

keterpaduan.

3. Instrumen Tes

Metode tes diberikan sebelum dan sesudah menggunakan *game* edukasi “*Ecomath Adventure*”. Tes kemampuan komunikasi matematis menjadi tolak ukur keberhasilan siswa ketika menggunakan *game* edukasi “*Ecomath Adventure*”. Berikut adalah kisi-kisi instrumen tes terhadap kemampuan komunikasi matematis, antara lain:

Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Instrumen Tes Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Nomor
Kemampuan siswa dalam menuliskan dan menyatakan masalah matematika ke dalam ide matematis secara tertulis.	3
Kemampuan siswa dalam menjelaskan sebuah masalah matematis dalam bentuk model matematika.	1
Kemampuan siswa dalam mempresentasikan penyelesaian dari sebuah masalah matematis secara terstruktur.	2

Tabel 3.6 memuat kisi-kisi instrumen tes kemampuan komunikasi matematis. Indikator yang digunakan peneliti terdiri atas tiga aspek, yaitu: (1) kemampuan siswa dalam menuliskan dan menyatakan masalah matematika ke dalam ide matematis secara tertulis, (2) kemampuan siswa dalam menjelaskan masalah matematika dalam bentuk model matematis, dan (3) kemampuan siswa dalam mempresentasikan penyelesaian masalah matematis secara terstruktur.

Penelitian ini menggunakan pedoman penilaian tes kemampuan komunikasi matematis siswa sebagai berikut:

Tabel 3. 7 Pedoman Penilaian Tes Kemampuan Komunikasi Matematis⁶⁷

No.	Keterangan	Nilai
1.	Jawaban benar disertai alasan yang tepat	4
2.	Jawaban benar atau sedikit salah alasan tidak lengkap	3
3.	Jawaban hampir benar, kesimpulan tidak ada, rumusan benar tetapi kesimpulan salah, atau menjawab benar alasan salah	2
4.	Jawaban salah tetapi disertai alasan	1
5.	Jawaban salah tidak disertai alasan, tidak menjawab	0

Tabel 3.7 menyajikan pedoman penilaian tes kemampuan komunikasi matematis. Pedoman penilaian yang digunakan peneliti terdiri atas lima tingkatan.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Validasi Ahli

Uji validitas merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur valid atau tidaknya *Game Ecomath Adventure*. Uji validitas pada penelitian ini dapat dihitung menggunakan rumus Aiken sebagai berikut.

$$V = \frac{\Sigma S}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

V = Indeks kesepakatan ahli

S = Skor yang ditetapkan ahli

n = Jumlah validator

c = Jumlah butir item pilihan jawaban

Tahap awal dilakukan pemberian nilai berdasarkan kriteria

⁶⁷ Yunita Wildaniati and others, 'Kemampuan Matematis Untuk Guru Dan Calon Guru Matematika', 2021.

yang telah disusun berdasarkan skala *likert* berikut

Tabel 3.8 Skor Penilaian Validasi Ahli⁶⁸

Skor	Jawaban Angket
1	Kurang Baik
2	Cukup Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

Tabel 3.8 merupakan tabel skor penilaian validasi ahli.

Kategori penilaian terdiri atas empat tingkatan, yaitu kurang baik, cukup baik, baik, dan sangat baik.

Setelah penilaian validator selesai, peneliti menghitung skor akhir dan menarik kesimpulan perihal tingkat kevalidan media yang dikembangkan berdasarkan kriteria skor berikut.

Tabel 3.9 Kriteria Indeks Validasi Ahli⁶⁹

Nilai Validasi	Kriteria Kevalidan
$0,75 < V \leq 1,00$	Sangat Valid
$0,50 < V \leq 0,75$	Valid
$0,25 < V \leq 0,50$	Tidak Valid
$0,00 \leq V \leq 0,25$	Sangat Tidak Valid

Penelitian ini memberi target kevalidan *game Ecomath Adventure* yang dikembangkan mendapatkan nilai validasi $> 0,50$ atau pada kriteria valid.

2. Analisis Respon Siswa

Hasil respon siswa akan dihitung dan dinilai berdasarkan kriteria respon siswa sehingga akan didapatkan kesimpulan terkait kelayakan *game Ecomath Adventure*. Berikut adalah rumus yang peneliti gunakan

⁶⁸ Widoyoko, *Teknik Penyusunan Instrumen Penilaian*.,49

⁶⁹ Widoyoko, *Teknik Penyusunan Instrumen Penilaian*.,49

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

P = Persentase nilai rata-rata

Tabel 3. 10 Skor Penilaian Angket Respon Siswa⁷⁰

Skor	Kategori
1	Tidak Setuju
2	Kurang Setuju
3	Setuju
4	Sangat Setuju

Tabel 3.10 merupakan tabel skor penilaian angket respon siswa. Skor penilaian terdiri atas empat kategori, yaitu tidak setuju, kurang setuju, setuju, dan sangat setuju.

Tabel 3. 11 Kriteria Respon Siswa⁷¹

Percentase	Kriteria
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat Praktis
$60\% < P \leq 80\%$	Praktis
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Praktis
$20\% < P \leq 40\%$	Tidak Praktis
$0\% \leq P \leq 20\%$	Sangat Tidak Praktis

Penelitian ini peneliti memberi target kepraktisan *game Ecomath Adventure* yang dikembangkan mendapatkan nilai validasi $> 60\%$ atau pada kriteria praktis.

3. Analisis Efek Potensial Media

Tes dilakukan peneliti dengan cara memberikan soal SPLDV berindikator komunikasi matematis. Hasil tes digunakan untuk mengukur efek potensial dan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah menggunakan *game Ecomath Adventure*.

⁷⁰ Widoyoko, *Teknik Penyusunan Instrumen Penilaian*.,49

⁷¹ Salma Aprianka, Ana Setiani, and Aritsya Imswatama, “Validitas E –Modul Berbasis Open Ended Meteri Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Pada Pembelajaran Daring untuk Siswa SMK,” *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 3 (October 2021): 3111–22, <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.896>.

Data hasil tes digunakan untuk mengukur keefektifan *game Ecomath Adventure* sebagai berikut.

- a. Jumlah nilai peserta didik dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah nilai peserta didik}}{\text{Jumlah nilai total}} \times 100$$

- b. Perhitungan persentase nilai siswa berdasarkan ketuntasan belajar siswa sebagai berikut.

$$P = \frac{\text{Jumlah siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah keseluruhan siswa}} \times 100\%$$

- c. Penentuan kategori ketuntasan belajar berdasarkan tabel berikut.

Tabel 3. 12 Kriteria Ketuntasan Belajar⁷²

Percentase	Kriteria
$85\% < P \leq 100\%$	Sangat Baik
$75\% < P \leq 85\%$	Baik
$60\% < P \leq 75\%$	Cukup Baik
$55\% < P \leq 60\%$	Kurang Baik
$0\% \leq P \leq 55\%$	Tidak Baik

Peneliti memberikan minimal target ketuntasan belajar setelah menggunakan *game Ecomath Adventure* mendapatkan kriteria baik.

Untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- a. Penilaian dilakukan pada tiga soal dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang diberikan dan mengacu pada pedoman penskoran.

⁷² Yani Awal, “Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Pendekatan Kontekstual Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Sulawesi Tengah,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, ahead of print, December 2022, <https://doi.org/10.5281/zenodo.7397369>.

- b. Persentase kemampuan komunikasi matematis siswa dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{\text{Jumlah skor indikator ke } i}{\text{Skor maksimal indikator ke } i} \times 100\%$$

- c. Hasil perhitungan di atas menentukan kategori kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan persentase skor yang diperoleh. Kategori tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 13 Persentase Kemampuan Siswa⁷³

Persentase	Kriteria
$0 \leq P < 20$	Sangat Rendah
$20 \leq P < 40$	Rendah
$40 \leq P < 60$	Sedang
$60 \leq P < 80$	Tinggi
$80 \leq P < 100$	Sangat Tinggi

Peneliti memberikan minimal persentase kemampuan komunikasi matematis siswa setelah menggunakan *game Ecomath Adventure* mendapatkan kriteria sedang.

⁷³ Suharsimi Arikunto, *Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2009).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk

Hasil penelitian dan pengembangan yang dilaksanakan menghasilkan sebuah media pembelajaran berupa *game Ecomath Adventure* yang dirancang untuk mendukung kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VIII pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Media ini dikembangkan melalui serangkaian proses pengembangan dan kemudian divalidasi oleh dua validator, yaitu ahli materi dan ahli media. Setelah melalui tahap validasi, *game* diuji cobakan kepada peserta didik kelas VIII yang sebelumnya telah mempelajari materi SPLDV.

Penelitian ini menerapkan pendekatan *design research* yang mencakup dua tahap utama: tahap *preliminary*, meliputi analisis kebutuhan serta perancangan media, dan tahap *formative evaluation*, terdiri dari *self-evaluation*, *prototyping*, *one-to-one*, *small group*, hingga *field test*. Berdasarkan seluruh rangkaian prosedur pengembangan tersebut, diperoleh sejumlah temuan yang menunjukkan kepraktisan dan efek potensial penggunaan *game Ecomath Adventure* dalam mendukung kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi SPLDV.

Berikut ini merupakan rangkaian tahapan yang telah dilaksanakan oleh peneliti dalam proses pengembangan dan pelaksanaan penelitian. Setiap tahap

dijalankan secara sistematis untuk memastikan bahwa prosedur penelitian sesuai dengan tahapan-tahapan dalam metode yang peneliti gunakan.

1. Tahap *Preliminary*

Tahap *preliminary* terdiri dari dua bagian yang menjadi landasan awal dalam proses penelitian. Kedua bagian ini berfungsi sebagai identifikasi kebutuhan dan perancangan media pembelajaran sebelum penelitian berlanjut pada tahap berikutnya.

a. Tahap analisis

Peneliti menetapkan SMPN 3 Batanghari sebagai lokasi penelitian serta menentukan peserta didik di sekolah tersebut sebagai subjek penelitian. Tahap ini difokuskan pada analisis kebutuhan terkait kurikulum, model pembelajaran, dan media pembelajaran yang digunakan guru dalam proses pembelajaran matematika. Peneliti juga melakukan observasi lingkungan sekolah dan wawancara dengan salah satu guru matematika di SMPN 3 Batanghari. Hal tersebut bertujuan memperoleh data mengenai implementasi kurikulum, karakteristik pembelajaran matematika, dan penggunaan media pembelajaran di SMPN 3 Batanghari.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa sekolah tersebut telah menerapkan Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran. Guru menyampaikan bahwa selama proses belajar mengajar, media pembelajaran khusus matematika masih belum dimanfaatkan secara optimal. Pembelajaran umumnya dilakukan dengan menggunakan

papan tulis dan buku cetak, karena sekolah belum menyediakan media pembelajaran tambahan yang dapat mendukung variasi dalam proses pembelajaran. Guru juga mengungkapkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi aljabar, terutama ketika dihadapkan pada soal-soal cerita yang menuntut kemampuan menginterpretasikan informasi dan mengubahnya ke dalam model matematika.

Selain wawancara, peneliti juga memberikan dua soal dengan materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan indikator kemampuan komunikasi matematis. Hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa tergolong rendah. Hal ini tampak dari cara peserta didik dalam menyelesaikan soal yang peneliti berikan. Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyatakan ide matematika secara jelas, membuat representasi yang sesuai, dan mengomunikasikan alasan atau argumen matematis secara logis.

Berdasarkan hasil angket kebutuhan media, 67% siswa memilih *game* edukasi. Sehingga peneliti mengembangkan *game Ecomath Adventure* sebagai media pembelajaran alternatif untuk membantu peserta didik memahami materi SPLDV dan memberikan perubahan terhadap kemampuan komunikasi matematis. Media ini dirancang agar lebih interaktif dan kontekstual sehingga dapat mengatasi keterbatasan

penggunaan media pembelajaran di sekolah serta kesulitan siswa dalam materi aljabar dan soal cerita khususnya pada materi SPLDV.

b. Tahap Desain

Tahap desain merupakan lanjutan dari tahapan *preliminary* yang dilakukan setelah peneliti memperoleh gambaran kebutuhan pembelajaran pada tahap analisis. Pada tahap ini, peneliti mulai merancang media pembelajaran yang akan dikembangkan, yaitu *Game Ecomath Adventure*, sebagai solusi terhadap permasalahan yang ditemukan pada pembelajaran SPLDV dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Rancangan media disusun dengan memperhatikan karakteristik siswa, tuntutan Kurikulum Merdeka, serta indikator kemampuan komunikasi matematis yang relevan. Adapun kegiatan yang dilakukan dalam tahap desain meliputi beberapa langkah, yaitu:

- 1) Peneliti menyusun rancangan awal *Game Ecomath Adventure*, mulai dari jenis *game*, konsep permainan, alur cerita, struktur level, jenis tantangan, serta integrasi soal-soal SPLDV dengan kemampuan komunikasi matematis dan konsep ekologi.
- 2) Peneliti mengumpulkan dan menelaah berbagai referensi materi SPLDV, seperti buku ajar Kurikulum Merdeka, modul ajar, jurnal, dan sumber ilmiah lainnya untuk memastikan kesesuaian isi dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP).

- 3) Peneliti menentukan indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan digunakan sebagai dasar penyusunan soal dalam *game*, meliputi kemampuan menyatakan ide matematika, menjelaskan sebuah masalah dalam bentuk model matematika., serta mempresentasikan penyelesaian dari sebuah masalah matematis.
- 4) Peneliti menyusun spesifikasi media pembelajaran, seperti menentukan platform pengembangan, kebutuhan tampilan, fitur utama *game*, serta karakteristik pengguna.
- 5) Menyusun *Storyboard* secara detail, yang berisi urutan tampilan, dialog, instruksi, gambar, dan alur navigasi untuk setiap bagian dalam *game*.
- 6) Menyusun kisi-kisi soal dan instrumen kemampuan komunikasi matematis. Peneliti membuat kisi-kisi yang berisi keterkaitan antara indikator kemampuan komunikasi matematis, materi SPLDV, level *game*, dan bentuk soal. Pada tahap ini, peneliti menentukan jumlah soal, konsep ekologi, tingkat kesulitan, serta format jawaban yang harus diberikan siswa (misalnya, menuliskan ide, membuat persamaan, atau menjelaskan langkah).
- 7) Peneliti merancang alat pengumpulan data, meliputi lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media dan angket respon siswa. Seluruh kegiatan pada tahap desain ini menjadi landasan penting dalam menghasilkan *Game Ecomath Adventure* yang siap diuji.

Berikut ini adalah bagian-bagian dari *Ecomath Adventure*.

a) Halaman Depan/ *Cover*

Halaman depan berisi judul, petunjuk penggunaan dan profil pengembang. Adapun tampilan halaman depan *Ecomath Adventure* sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Halaman Depan *Ecomath Adventure*

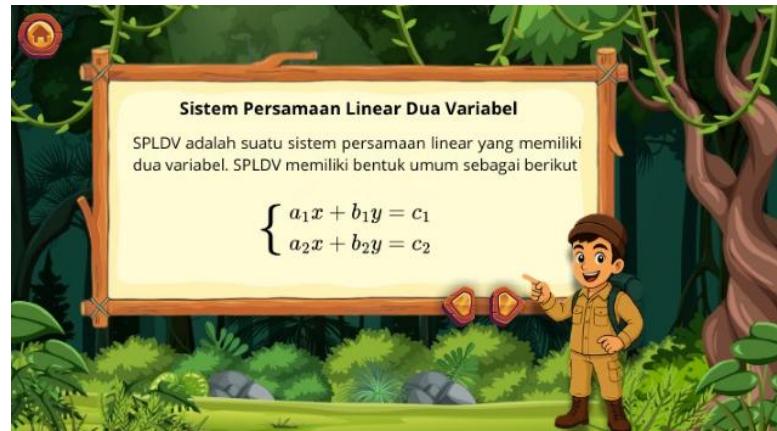
Gambar 4.1 menampilkan halaman depan Ecomath Adventure dengan latar belakang berupa ilustrasi hutan tropis rimbun yang merepresentasikan bahwa *Ecomath Adventure* merupakan integrasi antara matematika dan ekologi. Terdapat dua karakter berbaju petualang lengkap dengan ransel yang merepresentasikan tokoh pemain dalam game. Pada bagian atas terdapat judul “*Ecomath Adventure*”. Di sisi kanan tampak papan petunjuk kayu dengan tiga pilihan menu utama, yaitu “Main”, “Petunjuk” dan “Profil”.

b) Isi

Bagian isi memuat pokok materi SPLDV yang akan dipelajari oleh siswa. Selanjutnya terdapat empat pilihan

metode penyelesaian SPLDV yang harus dipelajari oleh siswa.

Berikut adalah tampilan isi dari *Ecomath Adventure*.



Gambar 4. 2 Materi Pokok SPLDV

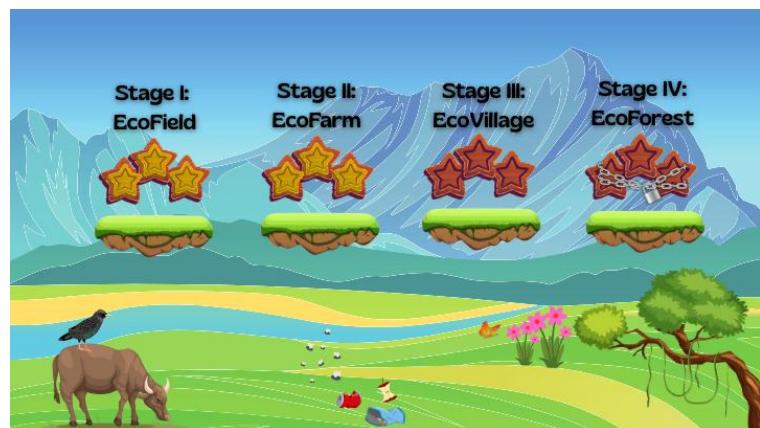


Gambar 4. 3 Macam-Macam Metode Penyelesaian SPLDV

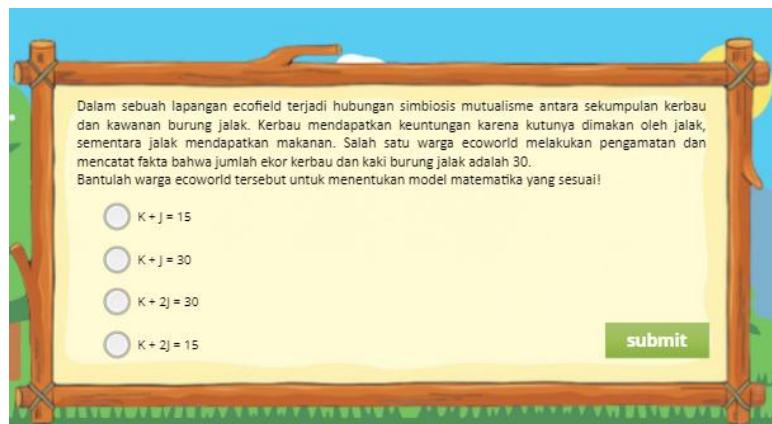
Gambar 4.2 dan 4.3 menampilkan bentuk umum SPLDV dan macam-macam metode penyelesaian SPLDV. Materi disajikan pada papan informasi bernuansa kayu dan dilengkapi ikon visual bertema ekologi yang merepresentasikan tiap metode.

c) Permainan/*Game*

Bagian permainan pada *Ecomath Adventure* terdiri dari empat level yang terdiri dari level ecofield, ecofarm, ecovillage dan ecoforest. Masing-masing level memiliki tantangan berupa soal SPLDV dengan tingkat kesulitan yang beragam. Siswa harus mampu menjawab soal dengan benar agar dapat lanjut ke level berikutnya.



Gambar 4. 4 Tampilan Level *Ecomath Adventure*



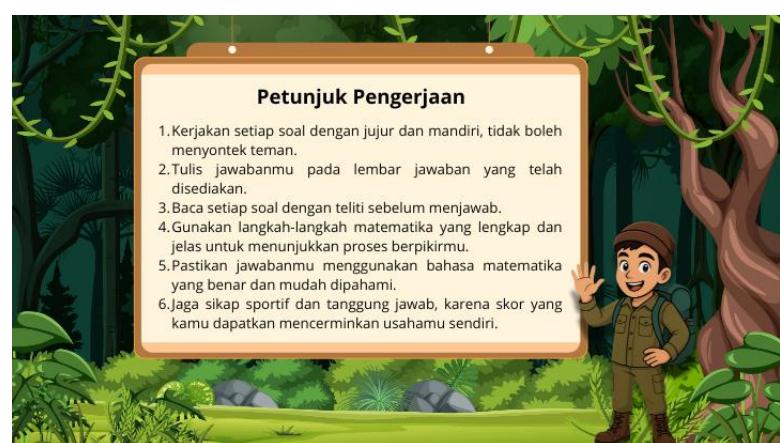
Gambar 4. 5 Soal dalam Permainan

Gambar 4.4 dan 4.5 menunjukkan bagian *game* atau permainan pada *Ecomath Adventure*. Terdiri dari beberapa rangkaian level yang mengindikasikan bahwa *Ecomath*

Adventure merupakan game dengan jenis *adventure* atau petualangan. Setiap level menyajikan tantangan berupa soal SPLDV dikaitkan dengan ekologi yang dapat mendorong kemampuan komunikasi matematis siswa terhadap materi pembelajaran SPLDV dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan.

d) Soal *Posttest*

Bagian soal *posttest* berisi tiga soal SPLDV yang digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa setelah menggunakan *Ecomath Adventure*. Soal *posttest* dikembangkan dalam bentuk uraian yang dikaitkan dengan ekologi agar siswa dapat memodelkan masalah, menyelesaikan langkah-langkah matematis, dan menginterpretasikan hasil sesuai konteks. Adapun tampilan soal *posttest* pada media *Ecomath Adventure* ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 4. 6 Petunjuk Pengerjaan Soal *Posttest*



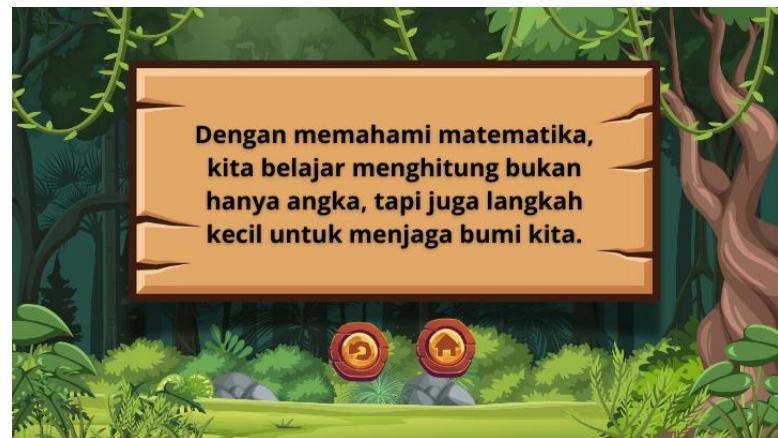
Gambar 4. 7 Soal Posttest

Gambar 4.6 dan 4.7 menunjukkan petunjuk pengeraian soal dan salah satu soal *posttest*. Soal tersebut menuntut siswa untuk mengubah informasi cerita menjadi model matematika SPLDV, menyelesaiannya secara runtut, dan membuat kesimpulan berdasarkan permasalahan tersebut. Melalui penyelesaian soal posttest ini, peneliti dapat menilai sejauh mana kemampuan komunikasi matematis siswa setelah menggunakan *Ecomath Adventure*.

e) Penutup

Bagian penutup *Ecomath Adventure* berfungsi untuk memberikan pesan akhir yang mengaitkan pembelajaran matematika dengan kepedulian terhadap lingkungan. Pada tahap ini, siswa diajak merefleksikan bahwa konsep matematika yang mereka pelajari tidak hanya berhubungan dengan angka dan perhitungan, tetapi juga dapat diterapkan dalam memahami serta menjaga keseimbangan lingkungan.

Adapun pesan penutup yang disajikan dalam media ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4.8 Bagian Penutup

Gambar 4.8 menunjukkan pesan akhir yang ingin peneliti sampaikan. Pesan tersebut memberikan makna bahwa pembelajaran matematika terdapat dalam lingkungan hidup sehari-hari. Dengan demikian, bagian penutup ini diharapkan mampu meninggalkan kesan positif bahwa pemahaman matematika tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif, tetapi juga mendorong siswa untuk berperan aktif dalam menjaga lingkungan.

2. Tahap *Formative Evaluation*

Peneliti mengembangkan media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif melalui tahap *formative evaluation*, meliputi *self-evaluation*, *prototyping*, *one-to-one*, *small group*, dan *field test* sebagaimana dijelaskan berikut.

a. *Self Evaluation*

Tahap *Self Evaluation* merupakan tahap awal dalam penilaian kualitas *Ecomath Adventure* sebelum memasuki tahapan pengembangan berikutnya. Pada tahap ini, peneliti melakukan peninjauan secara mandiri terhadap keseluruhan desain awal, alur permainan, tampilan visual, indikator kemampuan komunikasi matematis siswa, serta kesesuaian soal SPLDV yang terintegrasi dengan konteks ekologi. Tahapan ini bertujuan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang ada pada desain awal *Ecomath Adventure*. Melalui tahap *self evaluation*, berbagai aspek diperbaiki agar rancangan awal menghasilkan media pembelajaran yang lebih terstruktur, layak, dan siap diuji. Hasil dari tahap *self evaluation* disebut dengan istilah *prototype 1*.

b. *Prototyping*

Tahap *Prototyping* merupakan proses validasi yang melibatkan beberapa ahli sesuai bidangnya untuk menilai kesesuaian media dan materi pada *Ecomath Adventure*. Validasi dilakukan melalui pengisian angket yang berisi indikator penilaian terhadap aspek materi, tampilan, dan kelayakan media, serta dilengkapi kolom kritik dan saran yang digunakan sebagai dasar perbaikan desain produk. *Ecomath Adventure* harus dinyatakan valid oleh para ahli sebelum dapat dilanjutkan pada tahap uji coba berikutnya.

1) Validasi Ahli Media

Validasi ahli media digunakan untuk menilai aspek kemudahan, aspek tulisan, aspek tampilan, aspek suara dan aspek keterpaduan *Ecomath Adventure*. Lembar validasi ahli media *Ecomath Adventure* diberikan kepada dua ahli media. Hasil dari validasi ahli media tercantum pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Media

No	Kriteria Penilaian	Butir Soal	Skor		Indeks Validitas Butir	
			Validator 1	Validator 2		
1	Kemudahan	1	2	3	0,5	
		2	3	4	0,833	
2	Tulisan	3	4	4	1	
		4	4	4	1	
3	Tampilan	5	3	4	0,833	
		6	4	3	0,833	
4	Suara	7	3	3	0,667	
		8	4	4	1	
5	Keterpaduan	9	2	4	0,667	
		10	3	3	0,667	
		11	3	4	0,833	
Jumlah			35	40	8,833	
Skor Maksimal			44	44	11	
Rata-Rata Indeks Validitas Butir					0,803	
Kriteria Kevalidan					Sangat Valid	

Tabel 4.1 menunjukkan hasil validasi ahli media yang menyatakan bahwa rata-rata indeks validitas berada pada skor 0,803 dengan kategori “Sangat Valid”. Sebelum uji coba produk, *Ecomath Adventure* harus diperbaiki terlebih dahulu berdasarkan kritik dan saran dari ahli media pada tabel berikut.

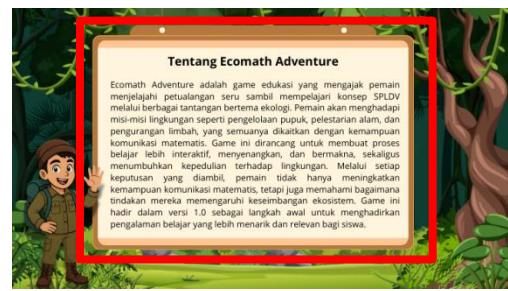
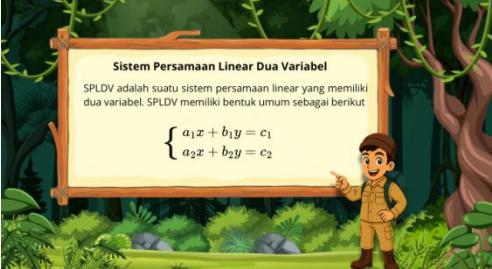
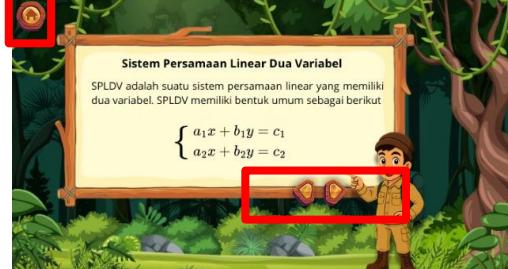
Tabel 4.2 Kritik dan Saran Ahli Media

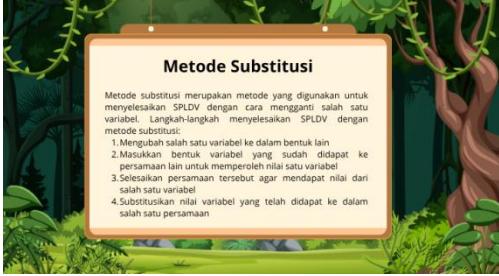
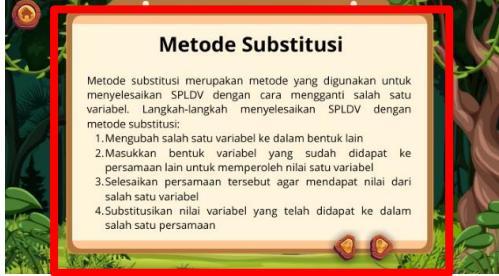
No	Validator	Kritik dan Saran
1	Validator 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tambahkan informasi terkait <i>Ecomath Adventure</i>. 2. Berikan tombol wajib untuk setiap game, yaitu tombol <i>back</i>, tombol <i>next</i> dan tombol <i>home</i>. 3. Perbesar tulisan. 4. Pindahkan latihan soal agar tidak berada pada akhir materi (buatkan slide baru).
2	Validator 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fitur <i>back</i> belum tersedia. 2. Tampilan cover depan tambahkan identitas penggunaan aplikasi untuk jenjang kelas.

Hasil perbaikan berdasarkan kritik dan saran oleh validator

ahli media tercantum pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Hasil Revisi

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	Sebelum revisi peneliti tidak memberikan informasi terkait <i>Ecomath Adventure</i> .	 <p>Tentang Ecomath Adventure</p> <p>Ecomath Adventure adalah game edukasi yang mengajak pemain menjelajah petualangan seru sambil mempelajari konsep SPLDV melalui berbagai tantangan dan tugas eksplorasi. Pemain akan menghadapi misi-misi lingkungan seperti pengenakan pupus, pelestari tanah, dan pengurangan limbah, yang semuanya dikaitkan dengan kemampuan komunikasi matematis. Game ini dirancang untuk membuat proses belajar lebih interaktif, menyenangkan, dan bermakna, sekaligus memperkuat kepedulian terhadap lingkungan. Melalui setiap keputusan dan tindakan pemain, tidak hanya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, tetapi juga memahami bagaimana tindakan mereka memengaruhi keseimbangan ekosistem. Game ini hadir dalam versi 1.0 sebagai langkah awal untuk menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan relevan bagi siswa.</p> <p>Setelah revisi peneliti menambahkan informasi tentang <i>Ecomath Adventure</i>.</p>
2	 <p>Sistem Persamaan Linear Dua Variabel</p> <p>SPLDV adalah suatu sistem persamaan linear yang memiliki dua variabel. SPLDV memiliki bentuk umum sebagai berikut</p> $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$	 <p>Sistem Persamaan Linear Dua Variabel</p> <p>SPLDV adalah suatu sistem persamaan linear yang memiliki dua variabel. SPLDV memiliki bentuk umum sebagai berikut</p> $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$ <p>Setelah revisi peneliti menambahkan tombol <i>home</i> sehingga <i>Ecomath Adventure</i> mempunyai tiga tombol</p>

		wajib, yaitu tombol <i>back</i> , <i>next</i> dan <i>home</i> .
3	 <p>Sebelum revisi ukuran tulisan pada <i>Ecomath Adventure</i> terlalu kecil.</p>	 <p>Setelah revisi peneliti memperbesar ukuran tulisan pada <i>Ecomath Adventure</i>.</p>
4	 <p>Sebelum revisi tombol latihan soal/petualangan berada pada akhir materi.</p>	 <p>Setelah revisi peneliti menambahkan tombol baru untuk latihan soal/petualangan.</p>
5	 <p>Sebelum revisi peneliti tidak mencantumkan jenjang kelas yang dapat menggunakan <i>Ecomath Adventure</i>.</p>	 <p>Setelah revisi peneliti menambahkan informasi jenjang kelas yang dapat menggunakan <i>Ecomath Adventure</i>.</p>

2) Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi digunakan untuk menilai aspek-aspek yang tercantum *Ecomath Adventure* meliputi aspek materi, aspek

isi dan aspek bahasa. Lembar validasi ahli materi *Ecomath Adventure* diberikan kepada dua ahli media. Hasil dari validasi ahli media tercantum pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Kriteria Penilaian	Butir Soal	Skor		Indeks Validitas Butir	
			Validator 1	Validator 2		
1	Materi	1	4	4	1	
		2	4	3	0,833	
		3	3	3	0,667	
		4	4	4	1	
2	Isi	5	3	3	0,667	
		6	3	3	0,667	
		7	4	3	0,833	
		8	4	4	1	
		9	4	4	1	
		10	4	4	1	
3	Bahasa	11	4	4	1	
		12	4	3	0,833	
		13	3	4	0,833	
Jumlah			48	46	11,333	
Skor Maksimal			52	52	13	
Rata-Rata Indeks Validitas Butir					0,871	
Kriteria Kevalidan					Sangat Valid	

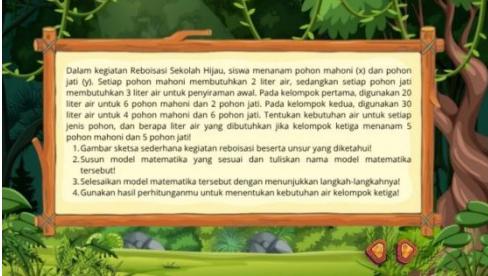
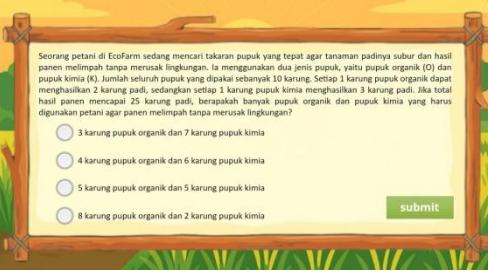
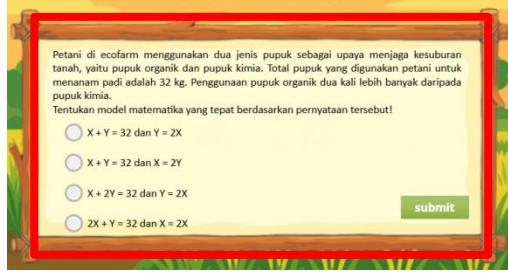
Hasil dari tabel 4.4 menyatakan bahwa rata-rata indeks validasi berada pada skor 0,871 dengan kategori “Sangat Valid”. Dengan demikian materi pada *Ecomath Adventure* dinyatakan layak dan dapat dilanjutkan ke tahap uji coba kepada siswa dengan sedikit perbaikan berdasarkan kritik dan saran dari validator ahli media yang disajikan pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Kritik dan Saran Ahli Materi

No	Validator	Kritik dan Saran
1	Validator 1	Angka yang digunakan pada latihan diperkecil
2	Validator 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tambahkan latihan soal tentang membuat model matematika 2. Perbaiki format penulisan 3. Berikan gambar ilustrasi pada soal

Hasil perbaikan materi berdasarkan kritik dan saran oleh validator ahli materi tercantum pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Hasil Perbaikan

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	 <p>Dalam kegiatan Reboisasi Sekolah Hijau, siswa menanam pohon mahoni (x) dan pohon jati (y). Setiap pohon mahoni membutuhkan 2 liter air, sedangkan setiap pohon jati membutuhkan 3 liter air untuk penyiraman awal. Pada kelompok pertama, digunakan 20 liter air untuk 6 pohon mahoni dan 2 pohon jati. Pada kelompok kedua, digunakan 30 liter air untuk 1 pohon mahoni dan 6 pohon jati. Tentukan kebutuhan air untuk setiap jenis pohon, dan berapa liter air yang dibutuhkan jika kelompok ketiga menanam 5 pohon mahoni dan 5 pohon jati!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gambar sketsa sederhana kegiatan reboisasi beserta unsur yang diketahui! 2. Susun model matematika yang sesuai dan tuliskan nama model matematika tersebut! 3. Selesaikan model matematika tersebut dengan menunjukkan langkah-langkahnya! 4. Gunakan hasil perhitungannya untuk menentukan kebutuhan air kelompok ketiga! 	 <p>Kegiatan reboisasi sekolah hijau melibatkan siswa yang menanam pohon mahoni dan pohon jati. Setiap pohon membutuhkan air untuk penyiraman awal. Kelompok pertama menggunakan 15 liter air untuk menyiram 2 pohon mahoni dan 1 pohon jati. Pada kelompok kedua menggunakan 18 liter untuk menyiram 1 pohon mahoni dan 2 pohon jati.</p> <p>A. Gambar sketsa sederhana kegiatan reboisasi peserta didik!</p> <p>B. Susun model matematika yang sesuai dan tuliskan nama model matematika tersebut!</p> <p>C. Selesaikan model matematika tersebut dengan menunjukkan langkah-langkahnya!</p> <p>D. Tentukan kebutuhan air untuk kelompok ketiga yang akan menanam 5 pohon mahoni dan 5 pohon jati!</p>
2	 <p>Seorang petani di EcoFarm sedang mencari takaran pupuk yang tepat agar tanaman padi subur dan hasil panen maksimal tanpa merusak lingkungan. Ia menggunakan dua jenis pupuk, yaitu pupuk organik (O) dan pupuk kimia (K) untuk setiap padi yang ditanamnya. Setiap 1 karung pupuk organik dapat memenuhi 3 karung padi, sedangkan setiap 1 karung pupuk kimia menghasilkan 3 karung padi. Jika total hasil panen mencapai 25 karung padi, berapakah banyak pupuk organik dan pupuk kimia yang harus digunakan petani agar panen melimpah tanpa merusak lingkungan?</p> <p><input type="radio"/> 3 karung pupuk organik dan 7 karung pupuk kimia <input type="radio"/> 4 karung pupuk organik dan 6 karung pupuk kimia <input type="radio"/> 5 karung pupuk organik dan 5 karung pupuk kimia <input type="radio"/> 8 karung pupuk organik dan 2 karung pupuk kimia</p> <p>submit</p>	 <p>Petani di ecofarm menggunakan dua jenis pupuk sebagai upaya menjaga kesuburan tanah, yaitu pupuk organik dan pupuk kimia. Total pupuk yang digunakan petani untuk menanam padi adalah 32 kg. Penggunaan pupuk organik dua kali lebih banyak daripada pupuk kimia.</p> <p>Tentukan model matematika yang tepat berdasarkan pernyataan tersebut!</p> <p><input type="radio"/> $X + Y = 32$ dan $Y = 2X$ <input type="radio"/> $X + Y = 32$ dan $X = 2Y$ <input type="radio"/> $X + 2Y = 32$ dan $Y = 2X$ <input type="radio"/> $2X + Y = 32$ dan $X = 2Y$</p> <p>submit</p>
3		

	<p>Pada kegiatan gotong royong di Ecovillage, warga bekerja sama mengumpulkan sampah agar lingkungan tetap bersih dan sehat. Sampah yang dikumpulkan mereka mencapai bahwa total ada 40 kantong sampah yang terdiri dari sampah organik dan sampah anorganik. Setiap kantong sampah organik memiliki berat 2 kg. Sedangkan setiap kantong sampah anorganik memiliki berat 3 kg. Setelah ditimbang, berat seluruh sampah yang terkumpul mencapai 100 kg. Berapa banyak kantong sampah organik dan kantong sampah anorganik yang dikumpulkan warga Ecovillage?</p> <p> <input type="radio"/> 10 kantong sampah organik dan 30 kantong sampah anorganik. <input type="radio"/> 30 kantong sampah organik dan 10 kantong sampah anorganik. <input type="radio"/> 15 kantong sampah organik dan 25 kantong sampah anorganik. <input type="radio"/> 20 kantong sampah organik dan 20 kantong sampah anorganik. </p> <p>submit</p>	<p>Kegiatan gotong royong di Ecovillage warga bekerja sama mengumpulkan sampah agar lingkungan tetap bersih dan sehat. Setelah itu, sampah dikumpulkan, mereka mencaritahu bahwa ada 40 kantong sampah yang terdiri dari sampah organik dan sampah anorganik. Setiap kantong sampah organik memiliki berat 2 kg. Sedangkan setiap kantong sampah anorganik memiliki berat 3 kg. Setelah ditimbang, berat seluruh sampah yang terkumpul mencapai 100 kg. Berapa banyak kantong sampah organik dan kantong sampah anorganik yang dikumpulkan warga Ecovillage?</p> <p> <input type="radio"/> 10 kantong sampah organik dan 30 kantong sampah anorganik. <input type="radio"/> 30 kantong sampah organik dan 10 kantong sampah anorganik. <input type="radio"/> 15 kantong sampah organik dan 25 kantong sampah anorganik. <input type="radio"/> 20 kantong sampah organik dan 20 kantong sampah anorganik. </p> <p>submit</p>
	<p>Sebelum revisi peneliti masih menggunakan kata depan pada awal kalimat.</p>	<p>Setelah revisi penggunaan kata depan pada awal kalimat telah peneliti perbaiki sehingga sesuai dengan kaidah penulisan.</p>
4	<p>Dalam kegiatan EcoMath Adventure, siswa mengamati interaksi antara burung jalak dan kerbau. Dalam satu hari, seekor burung jalak dapat memakan x ekor kutu di tubuh kerbau, sedangkan satu ekor kerbau memiliki y ekor kutu. Dalam pengamatan pertama, 3 burung jalak dan 2 ekor kerbau ditemukan berkonsumsi 60 ekor kutu setelah proses pembersihan. Pada pengamatan kedua, 5 burung jalak dan 3 ekor kerbau berkonsumsi 95 ekor kutu. Diketahui bahwa setiap ekor kerbau memiliki 30 ekor kutu dan satu burung jalak, dan berapa banyak kutu rata-rata yang ada di tubuh satu kerbau?</p> <p> 1. Nyatakan informasi di atas dalam bentuk model matematikal! 2. Selesaikan model matematika tersebut dengan langkah-langkah yang jelas! 3. Tuliskan cara untuk mengetahui banyaknya kutu yang dimakan 4 burung jalak jika ada 3 ekor kerbau! 4. Jelaskan makna hasil perhitungannya dalam konteks simbiosis jalak dan kerbau! </p>	<p>Setelah sedang mengamati interaksi antara burung jalak dan kerbau yang ada di ecofield. Pengamatan pertama 3 ekor burung jalak mampu memakan 60 ekor kutu dari 2 ekor kerbau. pengamatan kedua 5 burung jalak berhasil memakan 95 ekor kutu dari 3 ekor kerbau.</p> <p> A. Nyatakan informasi di atas dalam bentuk model matematikal! B. Selesaikan model matematika tersebut dengan langkah-langkah yang jelas! C. Tuliskan cara untuk mengetahui banyaknya kutu yang dimakan 4 burung jalak jika ada 3 ekor kerbau! D. Jelaskan makna hasil perhitungannya dalam konteks simbiosis jalak dan kerbau! </p>
	<p>Sebelum revisi latihan soal yang peneliti susun belum dilengkapi dengan gambar ilustrasi.</p>	<p>Setelah revisi latihan tersebut telah dilengkapi dengan gambar ilustrasi.</p>

c. One-To-One

Tahap *one-to-one* merupakan tahap uji coba produk secara individual kepada peserta didik. Pada tahap ini, peneliti melibatkan satu siswa kelas VIII SMP N 3 Batanghari. Sebelum pengisian angket, peneliti terlebih dahulu memperkenalkan *Ecomath Adventure* kepada siswa. Selanjutnya, siswa diminta untuk membaca, memahami, serta mencoba memainkan *Ecomath Adventure*. Langkah ini bertujuan agar siswa memperoleh pengalaman langsung sehingga dapat memberikan penilaian dan masukan terhadap game *Ecomath Adventure*. Hasil angket respon siswa pada tahap *one-to-one* dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Angket Respon Siswa Tahap *One-to-one*

Butir Instrumen	Skor Butir	Skor Maksimal
1	4	4
2	2	4
3	3	4
4	3	4
5	4	4
6	4	4
7	3	4
8	4	4
9	4	4
Jumlah	31	36
Persentase Skor	86,11%	
Kategori	Sangat Praktis	

Tabel 4.7 merupakan hasil angket respon siswa pada tahap *one-to-one*. Hasilnya *Ecomath Adventure* memperoleh persentase skor sebanyak 86,11% yang menunjukkan bahwa *Ecomath Adventure* berada pada kategori “Sangat Praktis”. Responden tidak memberikan kritik dan saran terhadap *Ecomath Adventure*, sehingga *Ecomath Adventure* siap untuk uji coba ke tahap selanjutnya. Hasil yang diperoleh pada tahap ini disebut dengan *prototype 2*.

d. *Small Group*

Tahap *small group* dilakukan dengan uji coba *prototype 2* kepada lima siswa SMP N 3 Batanghari. Pada tahap ini, peneliti menilai kepraktisan *Ecomath Adventure* melalui uji coba pada kelompok kecil. Lima siswa kelas VIII SMP N 3 Batanghari diminta untuk mencoba menggunakan *Ecomath Adventure*, kemudian mengisi angket respons serta memberikan tanggapan dan saran terkait

penggunaan media tersebut. Hasil angket respon siswa pada tahap *one-to-one* dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Hasil Angket Respon Siswa Tahap *Small Group*

Butir Instrumen	Responden					Skor	Skor Maksimal
	1	2	3	4	5		
1	3	2	2	4	3	14	20
2	4	2	3	4	3	16	20
3	4	3	4	3	3	17	20
4	4	4	4	4	3	19	20
5	3	3	3	3	4	16	20
6	3	3	2	4	3	15	20
7	4	3	3	3	3	16	20
8	4	4	4	4	2	18	20
9	4	4	4	3	3	18	20
Jumlah					149	180	
Persentase Skor					82,78%		
Kategori					Sangat Praktis		

Hasil angket respon siswa tahap *small group* yang disajikan pada tabel 4.8 menunjukkan persentase skor sebanyak 82,78%. Persentase tersebut menempatkan *Ecomath Adventure* pada kategori “Sangat Praktis”. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa *Ecomath Adventure* yang dikembangkan oleh peneliti telah memenuhi kriteria kepraktisan sehingga dapat dilanjutkan pada tahap *field test*.

e. *Field Test*

Tahap *field test* merupakan tahap akhir berupa uji coba lapangan terhadap *prototype* 3. Pada tahap ini, *prototype* 3 diujicobakan kepada 22 peserta didik kelas VIII SMP N 3 Batanghari. Uji lapangan dilakukan dengan pemberian soal *posttest* dan angket respon siswa. Pada tahap ini, *Ecomath Adventure* harus menunjukkan

kelayakan sebagai media pembelajaran matematika serta memberikan efek potensial bagi siswa.

Efek potensial tersebut dianalisis melalui dua rangkaian kegiatan. Pertama, peserta didik mengikuti pembelajaran matematika menggunakan *Ecomath Adventure*. Kedua, peserta didik diberikan tes akhir yang mengukur indikator kemampuan komunikasi matematis. Hasil tes ini digunakan untuk membandingkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan *Ecomath Adventure* yang telah dikembangkan.

1) Hasil Angket Respon Siswa

Hasil angket respons siswa digunakan sebagai dasar untuk menentukan tingkat kepraktisan *Ecomath Adventure* dalam pembelajaran. Tingkat kepraktisan tersebut disajikan pada tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Hasil Angket Respon Siswa Tahap *Field Test*

Butir Instrumen	Skor Butir	Skor Maksimal
1	67	88
2	70	88
3	72	88
4	76	88
5	72	88
6	76	88
7	76	88
8	83	88
9	84	88
Jumlah	676	792
Persentase Skor	85,35%	
Kategori	Sangat Praktis	

Angket respon siswa pada tahap *field test* diberikan kepada 22 siswa kelas VIII SMP N 3 Batanghari. Hasil angket respon siswa pada tahap *field test* memperoleh persentase skor sebanyak 85,35% yang menunjukkan bahwa *Ecomath Adventure* berada pada kategori “Sangat Praktis”.

2) Hasil *Posttest*

Pemberian soal *posttest* diberikan dengan tujuan menilai *Ecomath Adventure* berdasarkan keefektifannya. Soal *posttest* diberikan kepada 22 siswa kelas VIII SMP N 3 Batanghari. Hasil dari *posttest* dapat dilihat pada tabel ketuntasan belajar berikut.

Tabel 4.10 Data Ketuntasan Belajar Siswa

Data	Hasil <i>Posttest</i>
Nilai Tertinggi	91,67
Nilai Terendah	58,33
Ketuntasan Belajar	81,82%
Kriteria	Baik

Tabel 4.10 menunjukkan hasil *posttest* siswa. Berdasarkan data tersebut, diperoleh persentase ketuntasan belajar sebesar 81,82% dengan kriteria “Baik”. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan *Ecomath Adventure* memberikan perbedaan hasil belajar antara sebelum dan sesudah menggunakan produk tersebut.

3) Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Hasil tes diberikan kepada 22 siswa kelas VIII SMP N 3 Batanghari pada *field test*. Peneliti menghitung persentase

kemampuan komunikasi matematis siswa dari masing-masing indikator yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.11 Persentase Tiap Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Persentase	Kategori
1	Kemampuan siswa dalam menuliskan dan menyatakan masalah matematika ke dalam ide matematis secara tertulis.	62,50%	Tinggi
2	Kemampuan siswa dalam menjelaskan sebuah masalah matematis dalam bentuk model matematika.	87,50%	Sangat Tinggi
3	Kemampuan siswa dalam mempresentasikan penyelesaian dari sebuah masalah matematis secara terstruktur.	85,23%	Sangat Tinggi

Tabel 4.11 menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis 22 siswa SMP N 3 Batanghari berada pada kategori tinggi hingga sangat tinggi pada setiap indikator. Pada indikator menuliskan dan menyatakan masalah matematika ke dalam ide matematis secara tertulis, persentase yang diperoleh sebesar 62,50% dengan kategori “Tinggi”. Indikator menjelaskan sebuah masalah matematis dalam bentuk model matematika mencapai 87,50% dan indikator mempresentasikan penyelesaian dari sebuah masalah matematis secara terstruktur mencapai 82,53%, keduanya berada pada kategori “Sangat Tinggi”. Hasil ini mengindikasikan bahwa siswa mampu mengkomunikasikan ide,

langkah penyelesaian dan mempresentasikan penyelesaian dengan baik.

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan *game Ecomath Adventure* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Tujuan lain dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek potensial dari *game Ecomath Adventure* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa khususnya pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian *design research* yang terdiri dari dua tahapan, yaitu tahap *preliminary* dan tahap *formative evaluation*.

Tahap *preliminary* menghasilkan analisis kebutuhan yang menunjukkan bahwa materi SPLDV dipilih oleh peneliti karena hasil wawancara dengan guru yang mengungkapkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut. Selain itu siswa masih kesulitan jika dihadapkan dengan soal cerita. Peneliti memberikan soal SPLDV dengan indikator kemampuan komunikasi matematis serta angket kebutuhan media pembelajaran, hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi siswa tergolong rendah dan 67% siswa memilih *game* sebagai media pembelajaran. Berdasarkan hasil tersebut, peneliti kemudian merancang desain awal *Ecomath Adventure*.

Tahap selanjutnya dalam pengembangan *game Ecomath Adventure* adalah tahap *formative evaluation*. Tahap ini terdiri dari lima tahapan. Tahap

pertama adalah *self evaluation* yaitu tahap peneliti melakukan penilaian diri sendiri terhadap rancangan awal *game Ecomath Adventure*. Pada tahap ini, peneliti beberapa kali melakukan perubahan desain karena merasa kreativitas dalam membuat *Ecomath Adventure* perlu ditingkatkan. Hasil dari tahap ini disebut *prototype 1*.

Tahapan kedua dari tahap *formative evaluation* yaitu tahap *prototype*. Pada tahap ini, *prototype 1* akan divalidasi oleh dua ahli media dan dua ahli materi dengan cara mengisi angket penilaian. Validasi ahli media digunakan untuk menilai aspek kemudahan, aspek tulisan, aspek tampilan, aspek suara dan aspek keterpaduan pada *game Ecomath Adventure*. Sedangkan validasi ahli materi digunakan untuk menilai aspek materi, aspek isi dan aspek bahasa yang terdapat pada *game Ecomath Adventure*. Peneliti juga memberikan kolom kritik dan saran pada lembar validasi sebagai acuan penyempurnaan *game Ecomath Adventure*.

Hasil validasi ahli materi memperoleh rata-rata skor total 0,871 yang menunjukkan bahwa *game Ecomath Adventure* berada dalam kategori “Sangat Valid”. Sedangkan hasil validasi ahli media memperoleh rata-rata skor total 0,803 yang menunjukkan bahwa *game Ecomath Adventure* berada dalam kategori “Sangat Valid”. Berdasarkan hasil dari validasi ahli, media pembelajaran *game Ecomath Adventure* memenuhi kriteria “Sangat Valid” untuk digunakan. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa hasil validasi ahli materi dan ahli media berada pada

kategori sangat valid.⁷⁴ Sehingga *Ecomath Adventure* dapat dikatakan sangat valid dan layak digunakan untuk pembelajaran.

Tahap selanjutnya adalah tahap *one-to-one*, yaitu peneliti melakukan uji coba produk secara individu. Uji coba dilakukan dengan melibatkan satu siswa kelas VIII SMP N 3 Batanghari. Peneliti mengenalkan terlebih dahulu *game Ecomath Adventure*. Selama uji coba, siswa tampak antusias dalam memainkan *Ecomath Adventure*. Terlihat pula beberapa siswa tampak penasaran dengan *Ecomath Adventure*. Namun selama uji coba tersebut, peneliti melihat bahwa siswa tersebut seringkali mengalami kesulitan saat menekan tombol yang ada pada *Ecomath Adventure*. Setelah uji coba selesai, peneliti memberikan angket respon siswa dan diperoleh rata-rata 86,11% dengan kategori “Sangat Praktis”. Sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, peneliti terlebih dahulu memperbesar ukuran tombol pada *Ecomath Adventure*. Hasil dari tahap ini disebut *prototype 2*.



Gambar 4. 9 Tahap *One-To-One*

⁷⁴ Afif Rizal, Kuswari Hernawati, and M Kom, *Pengembangan Game Edukasi Matematika Dengan Pendekatan Guided Discovery Untuk Siswa SMP Kelas VIII*, 6, no. 3 (2017).

Tahap selanjutnya adalah tahap *small group*, yaitu *prototype* 2 peneliti ujicobakan kembali kepada kelompok kecil. Uji coba dilakukan kepada lima siswa kelas VIII SMP N 3 Batanghari. Siswa diminta mengisi angket respon dan memberikan saran mengenai *game Ecomath Adventure* yang peneliti kembangkan. Hasil 82,78% “Sangat Praktis”. Selama uji coba produk, empat dari lima siswa tampak menikmati *game Ecomath Adventure* meskipun mereka mengatakan bahwa soal yang terdapat pada *game Ecomath Adventure* masih cukup sulit. Hasil pada tahapan *small group* disebut dengan *prototype* 3.



Gambar 4. 10 Tahap *Small Group*

Tahap *field test* merupakan tahap akhir yang bertujuan menguji *prototype* 3 dalam pembelajaran. Pada tahap ini, *prototype* 3 dari *Ecomath Adventure* diujicobakan kepada 22 siswa kelas VIII SMP N 3 Batanghari. Pelaksanaan *field test* berlangsung selama dua hari. Pada hari pertama, peneliti melakukan pengenalan media, penggunaan *Ecomath Adventure* dalam pembelajaran, serta pembagian angket respons siswa. Hari kedua difokuskan pada pemberian *posttest* yang memuat indikator kemampuan komunikasi matematis. Selama proses penggunaan media, siswa menunjukkan antusiasme

yang tinggi. Namun, terdapat kendala karena beberapa siswa tidak membawa *handphone*, sehingga peneliti menyediakan laptop sebagai sarana alternatif.



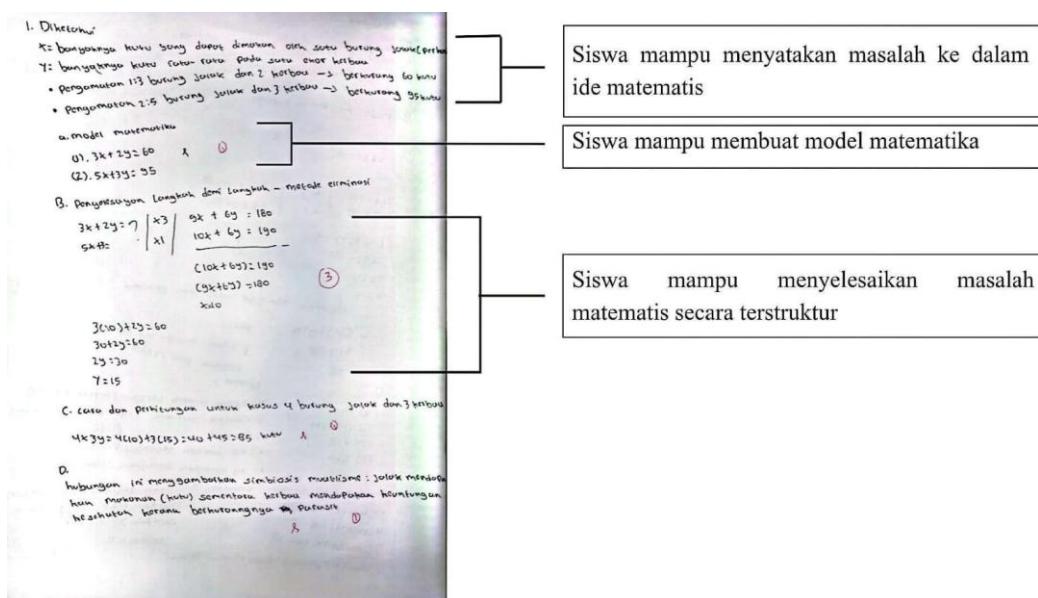
Gambar 4. 11 Tahap *Field Test*

Tingkat kepraktisan media dilihat dari hasil angket respons yang telah diisi oleh siswa. Hasil penilaian angket respon siswa yang diberikan kepada 22 subjek penelitian terhadap *Ecomath Adventure* yang peneliti kembangkan telah memenuhi kriteria “Sangat Praktis” dengan persentase skor sebesar 85,35%.

Ecomath Adventure dinilai praktis karena siswa sebagai pengguna langsung menyatakan bahwa media ini mudah digunakan, mudah dipahami, dan dapat dioperasikan dengan. Hasil persentase respon siswa pada tahap *one-to-one*, *small group*, dan *field test* berada pada kategori sangat praktis, sehingga media dinyatakan praktis. Sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa hasil penilaian siswa menunjukkan *game* edukasi memiliki kepraktisan yang sangat baik.⁷⁵

⁷⁵ Muhtarom Muhtarom et al., “Pengembangan Game Edukasi Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa SMP,” *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika* 6, no. 2 (December 2022): 95–108, <https://doi.org/10.36526/tr.v6i2.2176>.

Efek potensial media terhadap kemampuan komunikasi matematis dianalisis melalui hasil *posttest*. Berdasarkan hasil *posttest* kepada 22 siswa kelas VIII SMP N 3 Batanghari, terdapat perbedaan antara sebelum dan setelah menggunakan *Ecomath Adventure*. Persentase hasil ketuntasan belajar sebesar 81,82% yang termasuk dalam kategori baik. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.12 berikut.



Gambar 4. 12 Jawaban *Posttest* Salah Satu Siswa

Berdasarkan gambar 4.12, jawaban salah satu siswa menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa sudah lebih baik jika bandingkan dengan jawaban saat pra survei. Siswa mampu membuat model matematika dan menyelesaikan permasalahan matematis serta menuliskan masalah matematis ke dalam ide matematis dengan baik. Dilihat dari jawaban pada nomor 1-3, siswa telah menunjukkan kemahiran dalam membuat model matematika. Hal tersebut

mengindikasikan bahwa penggunaan *Ecomath Adventure* memberikan perbedaan saat digunakan dalam pembelajaran matematika.

Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa lebih baik ketika menggunakan *game Neo Snake and Ladder*. Peneliti tersebut menyimpulkan bahwa penggunaan *game Neo Snake and Ladder* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.⁷⁶

C. Keterbatasan Penelitian

Pelaksanaan dan hasil penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan yang muncul akibat hambatan dalam proses pengembangan produk maupun selama pelaksanaan penelitian. Adapun keterbatasan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Kreativitas peneliti dalam mengembangkan *Ecomath Adventure* masih perlu ditingkatkan agar menghasilkan produk yang lebih optimal.
2. Produk *Ecomath Adventure* belum tersedia pada *platform* distribusi resmi seperti *Play Store*, sehingga penyebarannya masih dilakukan melalui *WhatsApp* dan tautan unduhan.
3. Beberapa *bug* pada aplikasi belum dapat diselesaikan oleh peneliti karena keterbatasan kemampuan peneliti dalam mengoperasikan *articulate storyline 3*.
4. Pengembangan *Ecomath Adventure* dilakukan menggunakan layanan tanpa biaya, sehingga ukuran aplikasi yang relatif besar.

⁷⁶ Fauzi Fadliansyah, “Efektivitas Media Neo Snake and Ladder Game Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa,” *EduBasic Journal: Jurnal Pendidikan Dasar* 1, no. 1 (April 2019): 11–20, <https://doi.org/10.17509/ebj.v1i1.26219>.

5. Materi yang disajikan dalam *Ecomath Adventure* masih terbatas pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).
6. Uji coba produk hanya melibatkan 22 siswa, sehingga tingkat kelayakan dan keefektifan dapat berbeda apabila diimplementasikan pada skala yang lebih luas.
7. Integrasi konsep ekologi dalam *Ecomath Adventure* masih bersifat sederhana, sehingga belum sepenuhnya menggambarkan konsep ekologi secara komprehensif.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian ini menghasilkan suatu produk berupa *game Ecomath Adventure*. Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dijabarkan sebelumnya, maka untuk menjawab rumusan masalah dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil pengembangan *game Ecomath Adventure* dilihat berdasarkan aspek kevalidan dan kepraktisan
 - a. Produk *game Ecomath Adventure* yang dikembangkan memenuhi kriteria kevalidan ditinjau dari hasil validasi ahli media dan ahli materi. Validasi ahli media mendapatkan persentase sebesar 0,803 dan validasi ahli materi mendapatkan persentase sebesar 0,871. Hasil ini mengindikasikan bahwa *game Ecomath Adventure* layak untuk digunakan dalam pembelajaran.
 - b. Hasil angket respon siswa yang diberikan kepada 22 responden terhadap *game Ecomath Adventure* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat praktis dengan rata-rata skor sebesar 85,83% dengan kategori sangat praktis.
2. Efek potensial dari pengembangan *game Ecomath Adventure* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa

Hasil *posttest* yang dilakukan kepada 22 siswa SMP N 3 Batanghari mendapatkan persentase ketuntasan belajar sebesar 81,82% yang berada pada kategori baik. Selain itu, terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara hasil *pra survei* dan *posttest* setelah siswa menggunakan *Ecomath Adventure* dalam pembelajaran. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *Ecomath Adventure* memberikan efek potensial terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti memberikan beberapa saran untuk pengembangan *Ecomath Adventure* pada penelitian selanjutnya, sebagai berikut.

1. Bagi Peserta Didik

Ecomath Adventure dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran interaktif pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan pengenalan konsep ekologi. Penyajian materi yang singkat, jelas, dan didukung visual yang menarik dapat membantu siswa belajar secara mandiri maupun berkelompok di luar kelas.

2. Bagi Pendidik

Pendidik dapat menggunakan *Ecomath Adventure* sebagai alternatif media pembelajaran untuk mengatasi keterbatasan media digital dalam menjelaskan SPLDV. Integrasi konteks ekologi di dalamnya juga dapat memperkaya pembelajaran melalui penyajian masalah yang dekat dengan kehidupan nyata.

3. Bagi Sekolah

Sekolah diharapkan dapat menyediakan dan mendukung fasilitas teknologi yang memadai untuk penggunaan media pembelajaran digital seperti *Ecomath Adventure*. Dukungan tersebut akan membantu optimalisasi proses pembelajaran dan pencapaian kompetensi peserta didik.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Pengembangan *Ecomath Adventure* diharapkan dapat diperluas pada materi matematika lainnya serta memperkaya integrasi konsep ekologi agar lebih variatif dan komprehensif.
- b. Uji coba pada penelitian berikutnya sebaiknya melibatkan jumlah peserta didik yang lebih besar agar data yang diperoleh lebih akurat serta meningkatkan kevalidan dan efektivitas media yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdur, Rahman, Mohammad Tohir, Erik Valentino, Zainul Imron, and Ibnu Taufiq. *Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.
- Aminah, Siti, Tommy Tanu Wijaya, and Devi Yuspriyati. "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Himpunan." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 1 (2018): 15–22. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i1.29>.
- Anderha, Refiesta Ratu, and Sugama Maskar. "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Daring Materi Eksponensial." *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik* 1, no. 2 (December 2020): 1–7. <https://doi.org/10.33365/jimr.v1i2.438>.
- Anggraini, Defi, and Yuyun Yunarti. "Pengembangan Media Pembelajaran Articulate Storyline 3 dengan Pendekatan Realistik untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis." *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah* 8, no. 1 (April 2024): 99–110. <https://doi.org/10.21009/jrpms.081.10>.
- Aprianka, Salma, Ana Setiani, and Aritsya Imswatama. "Validitas E –Modul Berbasis Open Ended Meteri Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Pada Pembelajaran Daring untuk Siswa SMK." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 3 (October 2021): 3111–22. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.896>.
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2009.
- Awal, Yani. "Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Pendekatan Kontekstual Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Sulawesi Tengah." *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, ahead of print, December 2022. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7397369>.
- Bercades, Rhelene Kaye D., and Allan Jay S. Cajandig. "Culturally Driven Game-Based Strategies: A Tool for Developing Students' 4C's in Mathematics Education." *International Journal of Research and Innovation in Applied Science* X, no. V (2025): 550–67. <https://doi.org/10.51584/IJRIAS.2025.100500050>.
- Bp, Abd Rahman, Sabhayati Asri Munandar, Andi Fitriani, and Yuyun Karlina. "Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan Dan Unsur-Unsur Pendidikan." *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2022.
- Chumsukon, Montha. "Developing Geography Curriculum Framework for Promoting Pre-Service Teachers' Creative Thinking Through Instructional Media Production." *Journal of Education and Learning* 10, no. 5 (September 2021): 197. <https://doi.org/10.5539/jel.v10n5p197>.
- Coles, Alf, Armando Solares-Rojas, and Kate Le Roux. "Socio-Ecological Gestures of Mathematics Education." *Educational Studies in Mathematics* 116, no. 2 (June 2024): 165–83. <https://doi.org/10.1007/s10649-024-10318-4>.

- Corpuz, Alma M., Teody C. San Andres, and Julieta M. Lagasca. "Integration Of Environmental Education (EE) In Teacher Education Porgrams:Toward Sustainable Curriculum Greenig." *Problems of Education in the 21st Century* 80, no. 1 (February 2022): 119–43. <https://doi.org/10.33225/pec/22.80.119>.
- Ding, Jiutao. "A Practical Study on Integrating Ecological Education in University Mathematics Education in the Context of Deep Learning." *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences* 9, no. 1 (January 2024): 20230901. <https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.00901>.
- Enjelita, Enjelita, Dwi Oktaviana, and Yadi Ardiawan. "Pengembangan Game edukasi Matematika Berbasis Android Menggunakan Software Construct 2 terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis." *JagomIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA* 3, no. 1 (January 2023): 1–12. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v3i1.257>.
- Fadliansyah, Fauzi. "Efektivitas Media Neo Snake and Ladder Game Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa." *EduBasic Journal: Jurnal Pendidikan Dasar* 1, no. 1 (April 2019): 11–20. <https://doi.org/10.17509/ebj.v1i1.26219>.
- Ginanjar, Gigin, and Maya Rahayu. "Pengaruh Penggunaan Modul Ekologi Terhadap Keterampilan Komunikasi, Kognitif, dan Sikap Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah." *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)* 9, no. 1 (October 2024): 20–30. <https://doi.org/10.24905/psej.v9i1.198>.
- Grace, Lindsay. *Game Type and Game Genre*. 2005.
- Hafidha, Indi Zahrotul, Nur Fauziyah, and Sri Suryanti. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline untuk Meningkatkan Self-Regulated Learning." *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 10, no. 2 (2022).
- Hayati, Norlaila, Maya Istyadji, and Rizky Febriyani Putri. "Pengembangan Media Pembelajaran Articulate Storyline pada Materi Kalor dan Perpindahannya untuk SMP/MTs Kelas VII." *Indonesian Journal of Science Education and Applied Science* 2, no. 2 (December 2022): 43. <https://doi.org/10.20527/i.v2i2.7394>.
- Hendriana, Heris, and Gida Kadarisma. "Self-Efficacy dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP." *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* 3, no. 1 (March 2019): 153. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i1.2033>.
- Ibda, Hamidulloh. "Ekologi Perkembangan Anak, Ekologi Keluarga, Ekologi Sekolah Dan Pembelajaran." *ASNA: Jurnal Kependidikan Islam Dan Keagamaan* 4, no. 2 (2022).
- Irfayanti, Rizki Wahyu Yunian Putra, Novian Riskiana Dewi, Ahmad Sodiq, and Nurhasanah Leni. "Pengembangan Modul Matematika Bernuansa Islam dan Lingkungan Pada Materi Relasi dan Fungsi." *Jurnal Pendidikan Indonesia Didaktika*, 2023.

- Ismayanti, Sri, and Deddy Sofyan. "Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII di Kampung Cigulawing." *Jurnal Pendidikan Matematika* 1, no. 1 (2021).
- Juhaeni, Juhaeni, Safaruddin Safaruddin, and Zuhra Prisma Salsabila. "Articulate Storyline Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Untuk Peserta Didik Madrasah Ibtidaiyah." *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam* 8, no. 2 (December 2021): 150. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v8i2a3.2021>.
- Junaidi, Junaidi. "Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar." *Diklat Review : Jurnal manajemen pendidikan dan pelatihan* 3, no. 1 (June 2019): 45–56. <https://doi.org/10.35446/diklatreview.v3i1.349>.
- Jusniani, Nia, and Lenti Nurmasidah. "Penerapan Model Pembelajaran Generatif Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa." *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik* 2, no. 2 (December 2021): 12–19. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v2i2.1404>.
- Karo-Karo, Isran Rasyid, and Rohani Rohani. "Manfaat Media Dalam Pembelajaran." *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika* 7, no. 1 (June 2018). <https://doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1778>.
- Kurniawan, Dian, Ipung Yuwono, Edy Bambang Irawan, and Hery Susanto. *Communication of Prospective Teachers with Students in Mathematics Learning at Senior High School (SMA)*. n.d.
- L. Sholehuddin. "Ekologi dan Kerusakan Lingkungan dalam Persepektif Al-Qur'an." *Jurnal Al-Fanar* 4, no. 2 (August 2021): 113–34. <https://doi.org/10.33511/alfanar.v4n2.113-134>.
- Mahnun, Nunu. "Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran." *Jurnal Pemikiran Islam*, 2012.
- Muhammad Hasan, Milawati, Darodjat, and Tuti Khairani. *Media Pembelajaran*. Tahta Media Grup, 2021.
- Muhtarom, Muhtarom, Hendrisa Adrillian, Achmad Bahrul Huda M.H, and Marfianto Ribowo. "Pengembangan Game Edukasi Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa SMP." *Transformasi : Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika* 6, no. 2 (December 2022): 95–108. <https://doi.org/10.36526/tr.v6i2.2176>.
- Mukherjee, Antara, and Shashi Singh. "Eco-Math Connections: Exploring the Challenges and Possibilities among Prospective Mathematics Educators on Environmental Integration." *MIER Journal of Educational Studies Trends and Practices*, November 1, 2025, 410–35. <https://doi.org/10.52634/mier/2025/v15/i2/2878>.
- Murtafiah, Wasilatul, Reza Kusuma Setyansah, and Dhea Alvita Nurcahyani. "Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Circle Problem Berdasarkan Self-Confidence Siswa SMP." *Jurnal Elemen* 7, no. 1 (January 2021): 130–45. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.2785>.

- Mustaqim, Ilmawan. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality." *Jurnal Edukasi Elektro* 1, no. 1 (August 2017). <https://doi.org/10.21831/jee.v1i1.13267>.
- Najuah, Ricu Sidiq, and Reny Sabrina Simamora. *Game Edukasi: Strategi Dan Evaluasi Belajar Sesuai Abad 21*. Yayasan Kita Menulis, 2022.
- National Council of Teachers of Mathematics. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 2000.
- Niasih, Niasih, Siti Romlah, and Luvy Sylviana Zhanty. "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP di Kota Cimahi Pada Materi Statistika." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 2 (August 2019): 266–77. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.107>.
- Nuraeni, Reni, and Irena Puji Luritawaty. "Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Melalui Strategi Think Talk Write." *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 2 (May 2016): 101–12. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.386>.
- Nurrita, Teni. "Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa." *MISYKAT: Jurnal Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah dan Tarbiyah* 3, no. 1 (June 2018): 171. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>.
- Nusa, Asa Arifah. "Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan Kontekstual Bernuansa Etnomatematika Lampung Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa." IAIN Metro, 2023.
- Pane, Benni, Xaverius Najoan, and Sary Paturusi. *Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Ragam Budaya Indonesia*. 12 (2017).
- Permastasari, Shinta, Mohammad Asikin, and Nuriana Rachmani Dewi (Nino Adhi). "Pengembangan Game Edukasi Matematika 'MaTriG' Dengan Software Construct 3 Di SMP." *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika* 8, no. 1 (June 2022): 21. <https://doi.org/10.24853/fbc.8.1.21-30>.
- Pratama, Ryan Angga. "Media Pembelajaran Berbasis Articulate Storyline 2 Pada Materi Menggambar Grafik Fungsi Di SMP Patra Dharma 2 Balikpapan." *JURNAL DIMENSI* 7, no. 1 (January 2019). <https://doi.org/10.33373/dms.v7i1.1631>.
- Purnami, Wahyuni. "Pengelolaan Sampah di Lingkungan Sekolah untuk Meningkatkan Kesadaran Ekologi Siswa." *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA* 9, no. 2 (April 2021): 119. <https://doi.org/10.20961/inkuir.v9i2.50083>.
- Puspadewi, Kadek Rahayu. "Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII Dalam Menyelesaikan Soal Kontekstual Pada Materi SPLDV Berdasarkan Teori Nolting." *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha* 14, no. 1 (April 2023): 22–30. <https://doi.org/10.23887/jjpm.v14i1.59802>.
- Riduwan, and Akdon. *Rumus Dan Data Dalam Analisis Statistika*. Alfabeta, 2015.

- Rizal, Afif, Kuswari Hernawati, and M Kom. *Pengembangan Game Edukasi Matematika Dengan Pendekatan Guided Discovery Untuk Siswa SMP Kelas VIII*. 6, no. 3 (2017).
- Robiana, Asep. "Pengaruh Penerapan Media UnoMath untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa." *Jurnal Pendidikan Matematika* 9 (2020).
- S. Putrawangsa. "Design Research Sebagai Metodologi Penelitian Pendidikan." 2019, 2019.
- Satrianawati. *Media Dan Sumber Belajar*. Deepublish, 2018.
- Soleha, Rizki Putri, and Endah Wulantina. "Development of Mathematics Adventure Educational Game on SPLDV Material to Improve Students' Mathematical Connection Ability." *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 12, no. 4 (October 2023): 925–36. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i4.1202>.
- Umar, Wahid. *Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika*. 1 (2012).
- Utomo, Suyud Warno, Sutriyono, and Reda Rizal. *Pengertian, Ruang Lingkup Ekologi dan Ekosistem*. n.d.
- Wahyudi, Dichi, and Zul Amry. "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Articulate Storyline 3 Berbasis Android." *Jurnal Fibonaci: Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 1 (June 2022): 12. <https://doi.org/10.24114/jfi.v3i1.35077>.
- Wahyuningtyas, Rizki, and Bambang Suteng Sulasmono. "Pentingnya Media dalam Pembelajaran Guna Meningkatkan Hasil Belajar di Sekolah Dasar." *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN* 2, no. 1 (April 2020): 23–27. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v2i1.77>.
- Wardhana, Ibnu Rizki, and Moch Lutfianto. "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa." *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 6, no. 2 (June 2018). <https://doi.org/10.30738/v6i2.2213>.
- Widoyoko, Eko Putro. *Teknik Penyusunan Instrumen Penilaian*. VII. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2018.
- Wijaya, Inesa, and Lusia Rakhmawati. *Pengembangan Media Pembelajaran Autoplay Media Studio Pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio Di SMK Negeri 3 Surabaya*. 04 (2015).
- Wulandari, Amelia Putri, Annisa Anastasia Salsabila, Karina Cahyani, Tsani Shofiah Nurazizah, and Zakiah Ulfiah. "Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar." *Journal on Education* 5, no. 2 (January 2023): 3928–36. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>.

Yayan Alpian, Sri Wulan Anggraeni, Unika Wiharti, and Nizmah Maratos Soleha. “Pentingnya Pendidikan Bagi Manusia.” *JURNAL BUANA PENGABDIAN* 1, no. 1 (August 2019): 66–72. <https://doi.org/10.36805/jurnalbuanapengabdian.v1i1.581>.

Yunarti, Yuyun, Selvi Loviana, and Amalia Safaatin. “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Adobe Flash CS6.” *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 11, no. 1 (March 2022): 159. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4459>.

Yunita Wildaniati, Pika Merliza, Selvi Loviana, and Juitaning Mustika. *Kemampuan Matematis Untuk Guru Dan Calon Guru Matematika*. 2021.

Yustin, Jada Ario. *Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Pembelajaran Matematika Menggunakan Construct 2*. 1, no. 1 (2016).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Pra Survey



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

Nomor : B-2416/ln.28/J/TL.01/07/2025

Lampiran :-

Perihal : **IZIN PRASURVEY**

Kepada Yth.,

Kepala SMP NEGERI 3 BATANGHARI

di-

Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi, mohon kiranya Bapak/Ibu Kepala SMP NEGERI 3 BATANGHARI berkenan memberikan izin kepada mahasiswa kami, atas nama :

Nama	: SYIFAUL UMAM
NPM	: 2201060025
Semester	: 6 (Enam)
Jurusan	: Tadris Matematika
Judul	: PENGEMBANGAN GAME ~MATHEMATICS ADVENTURE~ TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

untuk melakukan prasurvey di SMP NEGERI 3 BATANGHARI, dalam rangka meyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi.

Kami mengharapkan fasilitas dan bantuan Bapak/Ibu Kepala SMP NEGERI 3 BATANGHARI untuk terselenggaranya prasurvey tersebut, atas fasilitas dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 02 Juli 2025

Ketua Jurusan,



Juitaning Mustika M.Pd

NIP 19910720 201903 2 017

Lampiran 2 Surat Balasan Pra Survei



PEMERINTAH KABUPATEN LAMPUNG TIMUR
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UPTD SMP NEGERI 3 BATANGHARI

Alamat: Desa Bumiharjo 39 Polos Kecamatan Batanghari Lampung Timur 34181



SURAT KETERANGAN IZIN PRASURVEY

Nomor: 072/050/02/SMPN 3/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala UPTD SMP Negeri 3 Batanghari Kabupaten Lampung Timur, dengan ini menerangkan :

Nama : SYIFAUL UMAM
NPM : 2201060025
Jurusan : Tadris Matematika
Judul : **PENGEMBANGAN GAME -MATHEMATICS ADVENTURE- TEHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

Dengan ini memberikan izin kepada mahasiswa tersebut untuk melaksanakan Prasurvey dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi.

Demikian surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Lampiran 3 Surat Bimbingan Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan Ki. Hajar Dewantara No.118, Iringmulyo 15 A, Metro Timur Kota Metro Lampung 34112
Telepon (0725) 47297; Faksimili (0725) 47296; www.uinjusila.ac.id; humas@uinjusila.ac.id

Nomor : B-0848/ln.28.1/J/TL.00/10/2025
Lampiran : -
Perihal : **SURAT BIMBINGAN SKRIPSI**

Kepada Yth.,
Juitaning Mustika (Pembimbing 1)
(Pembimbing 2)
di-

Tempat
Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka penyelesaian Studi, mohon kiranya Bapak/Ibu bersedia untuk membimbing mahasiswa :

Nama	: SYIFAUL UMAM
NPM	: 2201060025
Semester	: 7 (Tujuh)
Fakultas	: Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan	: Tadris Matematika
Judul	: PENGEMBANGAN GAME ECOMATH ADVENTURE TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dosen Pembimbing membimbing mahasiswa sejak penyusunan proposal s/d penulisan skripsi dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Dosen Pembimbing 1 bertugas mengarahkan judul, outline, alat pengumpul data (APD) dan memeriksa BAB I s/d IV setelah diperiksa oleh pembimbing 2;
 - b. Dosen Pembimbing 2 bertugas mengarahkan judul, outline, alat pengumpul data (APD) dan memeriksa BAB I s/d IV sebelum diperiksa oleh pembimbing 1;
2. Waktu menyelesaikan skripsi maksimal 2 (semester) semester sejak ditetapkan pembimbing skripsi dengan Keputusan Dekan Fakultas;
3. Mahasiswa wajib menggunakan pedoman penulisan karya ilmiah edisi revisi yang telah ditetapkan dengan Keputusan Dekan Fakultas;

Demikian surat ini disampaikan, atas kesediaan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 25 Oktober 2025

Ketua Jurusan,



Juitaning Mustika M.Pd
NIP 19910720 201903 2 017

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik. Untuk memastikan keasliannya, silahkan scan QRCode dan pastikan diarahkan ke alamat <https://sismik.metrouniv.ac.id/v2/cek-suratbimbingan.php?npm=2201060025>. **Token = 2201060025**

Lampiran 4 Surat Tugas



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan Ki. Hajar Dewantara No.118, Iringmulyo 15 A, Metro Timur Kota Metro Lampung 34112
Telepon (0725) 47297; Faksimili (0725) 47296; www.uinjusila.ac.id; humas@uinjusila.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor: B-1174/ln.28/D.1/TL.01/11/2025

Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro, menugaskan kepada saudara:

Nama : **SYIFAUL UMAM**
NPM : 2201060025
Semester : 7 (Tujuh)
Jurusan : Tadris Matematika

Untuk :

1. Mengadakan observasi/survei di UPTD SMP N 3 BATANGHARI, guna mengumpulkan data (bahan-bahan) dalam rangka meyelesaikan penulisan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGEMBANGAN GAME ECOMATH ADVENTURE TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA".
2. Waktu yang diberikan mulai tanggal dikeluarkan Surat Tugas ini sampai dengan selesai.

Kepada Pejabat yang berwenang di daerah/instansi tersebut di atas dan masyarakat setempat mohon bantuannya untuk kelancaran mahasiswa yang bersangkutan, terima kasih.

Dikeluarkan di : Metro
Pada Tanggal : 07 November 2025



Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan,



Dr. Tubagus Ali Rachman Puja
Kesuma M.Pd
NIP 19880823 201503 1 007

Lampiran 5 Surat Izin Research



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan Ki. Hajar Dewantara No.118, Iringmulyo 15 A, Metro Timur Kota Metro Lampung 34112
Telepon (0725) 47297; Faksimili (0725) 47296; www.uinjusila.ac.id; humas@uinjusila.ac.id

Nomor : B-1175/ln.28/D.1/TL.00/11/2025
Lampiran :-
Perihal : **IZIN RESEARCH**

Kepada Yth.,
KEPALA UPTD SMP N 3
BATANGHARI
di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan Surat Tugas Nomor: B-1174/ln.28/D.1/TL.01/11/2025,
tanggal 07 November 2025 atas nama saudara:

Nama : **SYIFAUL UMAM**
NPM : 2201060025
Semester : 7 (Tujuh)
Jurusan : Tadris Matematika

Maka dengan ini kami sampaikan kepada KEPALA UPTD SMP N 3 BATANGHARI
bahwa Mahasiswa tersebut di atas akan mengadakan research/survey di UPTD
SMP N 3 BATANGHARI, dalam rangka meyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi
mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGEMBANGAN GAME
ECOMATH ADVENTURE TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
SISWA".

Kami mengharapkan fasilitas dan bantuan Bapak/Ibu untuk terselenggaranya
tugas tersebut, atas fasilitas dan bantuan kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 07 November 2025
Wakil Dekan Akademik dan
Kelembagaan,



**Dr. Tubagus Ali Rachman Puja
Kesuma M.Pd**
NIP 19880823 201503 1 007

Lampiran 6 Surat Balasan Izin Research



**PEMERINTAH KABUPATEN LAMPUNG TIMUR
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UPTD SMP NEGERI 3 BATANGHARI**

Alamat: Desa Bumiharjo 39 Polos Kecamatan Batanghari Lampung Timur 34181



SURAT KETERANGAN IZIN RESEARCH

Nomor: 071/109/02/UPTD.SMPN3.BTG/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala UPTD SMP Negeri 3 Batanghari Kabupaten Lampung Timur, dengan ini menerangkan :

Nama	: SYIFAUL UMAM
NPM	: 2201060025
Jurusan	: Tadris Matematika
Semester	: 7 (Tujuh)
Judul	: “PENGEMBANGAN GAME ECOMATH ADVENTURE TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA”

Dengan ini memberikan izin kepada mahasiswa tersebut untuk melaksanakan Research dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi.

Demikian surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batanghari, 10 November 2025
Kepala Sekolah,

FEBRIKA ANTRISIA, M.Pd
NIP. 19750211 200903 2 002

Lampiran 7 Surat Keterangan Bebas Pustaka Program Studi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan KI. Hajar Dewantara Kampus 15A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telp. (0725) 41507, Faksimili (0725) 47206, Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id, e-mail: tarbiyah.iing@metrouniv.ac.id

SURAT BEBAS PUSTAKA PROGRAM STUDI

No: 229 /Pustaka-TMTK/XI/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Program Studi Tadris Matematika
Fakultas Tarbiyah dan ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo
Lampung, menerangkan bahwa:

Nama : Syifaul Umam
NPM : 2201060025
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Matematika

Bahwa nama tersebut di atas, dinyatakan telah menyatakan bebas pustaka
Program Studi Tadris Matematika, dengan memberi sumbangan buku dalam
rangka penambahan koleksi buku-buku perpustakaan Program Studi Tadris
Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Jurai
Siwo Lampung.

Demikian keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana
mestinya

Metro, 8 Desember 2025

Ketua Program Studi,



Julianting Mustika, M.Pd
NIP. 199107202019032017

Lampiran 8 Surat Keterangan Bebas Pustaka UIN Jurai Siwo Lampung



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
UNIT PERPUSTAKAAN
NPP: 1807062F0000001**

Jalan Ki. Hajar Dewantara No. 118, Iringmulyo 15 A, Metro Timur Kota Metro Lampung 34112
Telepon (0725) 47297, 42775; Faksimili (0725) 47296;
Website: www.metrouniv.ac.id; e-mail: iainmetro@metrouniv.ac.id

**SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA
Nomor : P-880/Un.36/S.U.1/OT.01/12/2025**

Yang bertandatangan di bawah ini, Kepala Perpustakaan Universitas Islam Negeri
Jurai Siwo Lampung menerangkan bahwa :

Nama : SYIFAUL UMAM
NPM : 2201060025
Fakultas / Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan / Tadris Matematika

Adalah anggota Perpustakaan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung
Tahun Akademik 2025/2026 dengan nomor anggota 2201060025.

Menurut data yang ada pada kami, nama tersebut di atas dinyatakan bebas
administrasi Perpustakaan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan seperlunya.

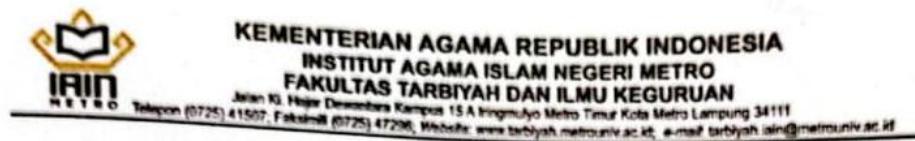
Metro, 03 Desember 2025
Kepala Perpustakaan,

Aan Gurroni, S.I.Pust.

NIP. 19930428 201903 1 009



Lampiran 9 Buku Bimbingan Skripsi



KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI MAHASISWA
 FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
 IAIN METRO

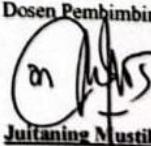
Nama : Syifa Ul Umam
 NPM : 2201060025

Program Studi : Tadris Matematika
 Semester : VII

No	Hari/Tanggal	Materi yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Mahasiswa
9.	Senin, 3 Nov. 2015	Bimbingan lembar validasi Lengkapi soal berdasarkan indikator kompetensi komunikasi matematis	
10.	Kamis, 6 Nov. 2015	ACC lembar validasi dan APD	



Dosen Pembimbing



Juitaning Mustika, M.Pd.
 NIP. 19910720 201903 2 017



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan K. H. Haji Darminta Kampus 15A Iringmujo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telp (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: [www.tarbiyah.metrouniv.ac.id](http://tarbiyah.metrouniv.ac.id); e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI MAHASISWA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
IAIN METRO

Nama : Syifa Ul Umam
NPM : 2201060025

Program Studi : Tadris Matematika
Semester : VII

No	Hari/ Tanggal	Materi yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Mahasiswa
11.	Kamis, 16 November 2025	- Cara mengolah data hasil field test - Tambahkan hasil analisis kebutuhan - Berikan penanda sebelum dan sesudah produk direview - Tertuliskan respon siswa	
12.	Senin, 17 November 2025	- Tambahkan sumber pendukung - Tambahkan dokumentasi saat siswa menggunakan produk - Tambahkan lampiran	
13.	Rabu, 19 Nov. 2025	- Tambahkan keterangan gambar pada hasil postita - Tambahkan validator pada kata pengantar	
14.	Senin, 24 November 2025	- Perbaiki typo - Perbaiki penulisan abstrak	



Mengetahui,
Ketua Program Studi Tadris Matematika

Juitaning Mustika, M.Pd.
NIP. 19910720 201903 2 017

Dosen Pembimbing

Juitaning Mustika, M.Pd.
NIP. 19910720 201903 2 017



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan KI. Hajar Dewantara Kampus 15A Kringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telp (0725) 41507, Faksimili (0725) 47296, Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id, e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI MAHASISWA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
IAIN METRO

Nama : Syifaul Umam
NPM : 2201060025

Program Studi : Tadris Matematika
Semester : VI

No	Hari/Tanggal	Materi yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Mahasiswa
15.	Kamis, 27 November 2015	Buat artikel	
16.	Senin, 1 Desember 2015	Perbaiki artikel Ubah judul Tambahkan gambar soal dan ekologi	
17.	Kamis, 4 Desember 2015	Submit artikel	
18.	Senin, 8 Desember 2015	Acc munawaroh	



Mengetahui,
Ketua Program Studi Tadris Matematika

Juitaning Mustika, M.Pd.
NIP. 19910720 201903 2 017

Dosen Pembimbing

Juitaning Mustika, M.Pd.
NIP. 19910720 201903 2 017

Lampiran 10 Angket Kebutuhan Media

LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL (SPLDV)

Nama : _____

Kelas : _____

Hari/ Tanggal : _____

A. Tujuan

Lembar angket ini digunakan untuk mengetahui minat peserta didik terhadap *Game Edukasi EcoMathVenture* untuk materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

B. Petunjuk

1. Berilah tanda *check list* (✓) pada kolom pilihan sesuai dengan pilihan anda.
2. Berilah alasan mengenai media pembelajaran yang anda pilih.

C. Kolom Pilihan

No.	Pertanyaan	LKPD	Modul	Power Point	Game Edukasi
1	Media pembelajaran apa yang anda butuhkan dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi Sistem Persamaan Dua Variabel (SPLDV)?				

D. Alasan

.....
.....
.....
.....
.....

Lampiran 11 Hasil Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
PENGEMBANGAN GAME ECOMATH ADVENTURE
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Nama Validator : RUSTINAH, S.Pd
NIP : 19670621 1998022001
Status : GURU
Instansi : SMP N 3 BATANGHARI
Hari/ Tanggal : SENIN, 17-11- 2025
Peneliti : Syifa Ul Umam
Program Studi : Tadris Matematika

A. Tujuan

Lembar validasi ahli digunakan untuk mengetahui kevalidan materi pada media pembelajaran *Game Ecomath Adventure* yang dikembangkan oleh peneliti.

B. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom penilaian yang dianggap sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap *Game Ecomath Adventure* yang peneliti kembangkan.

2. Adapun pedoman penskoran sebagai berikut:

- 1 = Tidak Baik
- 2 = Cukup Baik
- 3 = Baik
- 4 = Sangat Baik

3. Apabila terdapat kekurangan pada media yang dikembangkan, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran atau masukan sebagai perbaikan *Game Ecomath Adventure* pada kolom yang telah disediakan.

C. Kolom Penilaian Ahli Materi

No.	Kriteria Penilaian	1	2	3	4
Aspek kemudahan					
1.	Keselarasan capaian pembelajaran dengan alur tujuan pembelajaran				✓
2.	Keselarasan materi dalam <i>game Ecomath Adventure</i>				✓
3.	Ketepatan materi			✓	
4.	Keruntutan materi				✓
Tulisan					
5.	Keselarasan animasi dalam <i>game Ecomath Adventure</i> dengan konsep matematika yang ada pada materi SPLDV			✓	
6.	Ketepatan pemilihan soal dengan materi			✓	
7.	Kemampuan <i>game Ecomath Adventure</i> untuk mendorong keaktifan siswa dalam belajar				✓
8.	<i>Game Ecomath Adventure</i> memuat indikator kemampuan komunikasi matematis: Kemampuan siswa dalam menuliskan dan menyatakan masalah matematis ke dalam ide matematis secara tertulis				✓
9.	<i>Game Ecomath Adventure</i> memuat indikator kemampuan komunikasi matematis: Kemampuan siswa dalam menjelaskan sebuah masalah matematis dalam bentuk model matematika				✓
10.	<i>Game Ecomath Adventure</i> memuat indikator kemampuan komunikasi matematis: Kemampuan siswa dalam mempresentasikan penyelesaian dari sebuah masalah matematis secara terstruktur				✓
Tampilan					
11.	Kebakuan bahasa yang digunakan				✓
12.	Kemudahan untuk memahami bahasa yang digunakan				✓
13.	Penggunaan kata yang sesuai EYD			✓	
Total					

D. Kritik dan Saran

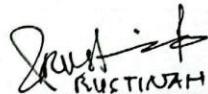
Angka yang digunakan pada latihan soal dipertecil

.....
.....
.....
.....
.....

E. Kesimpulan

- Materi dapat digunakan tanpa revisi
- Materi dapat digunakan dengan sedikit revisi
- Materi dapat digunakan dengan banyak revisi
- Materi tidak dapat digunakan

Batanghari, 17.-11.-2025


RUSTINAH, SPd
NIP. 06706211998022001

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
PENGEMBANGAN GAME ECOMATH ADVENTURE
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Nama Validator : Selvi Luriana, M.Pd
NIP : 199106112019032012
Status : Dosen
Instansi : UIN Sultan Syarif Kasim Lampung
Hari/ Tanggal : Jumat / 21 November 2025
Peneliti : Syifa Ul Umam
Program Studi : Tadris Matematika

A. Tujuan

Lembar validasi ahli digunakan untuk mengetahui kevalidan materi pada media pembelajaran *Game Ecomath Adventure* yang dikembangkan oleh peneliti.

B. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom penilaian yang dianggap sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap *Game Ecomath Adventure* yang peneliti kembangkan.
2. Adapun pedoman penskoran sebagai berikut:
1 = Tidak Baik
2 = Cukup Baik
3 = Baik
4 = Sangat Baik
3. Apabila terdapat kekurangan pada media yang dikembangkan, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran atau masukan sebagai perbaikan *Game Ecomath Adventure* pada kolom yang telah disediakan.

C. Kolom Penilaian Ahli Materi

No.	Kriteria Penilaian	1	2	3	4
Aspek kemudahan					
1.	Keselarasan capaian pembelajaran dengan alur tujuan pembelajaran				✓
2.	Keselarasan materi dalam <i>game Ecomath Adventure</i>			✓	
3.	Ketepatan materi			✓	
4.	Keruntutan materi				✓
Tulisan					
5.	Keselarasan animasi dalam <i>game Ecomath Adventure</i> dengan konsep matematika yang ada pada materi SPLDV			✓	
6.	Ketepatan pemilihan soal dengan materi			✓	
7.	Kemampuan <i>game Ecomath Adventure</i> untuk mendorong keaktifan siswa dalam belajar			✓	
8.	<i>Game Ecomath Adventure</i> memuat indikator kemampuan komunikasi matematis: Kemampuan siswa dalam menuliskan dan menyatakan masalah matematika ke dalam ide matematis secara tertulis				✓
9.	<i>Game Ecomath Adventure</i> memuat indikator kemampuan komunikasi matematis: Kemampuan siswa dalam menjelaskan sebuah masalah matematis dalam bentuk model matematika				✓
10.	<i>Game Ecomath Adventure</i> memuat indikator kemampuan komunikasi matematis: Kemampuan siswa dalam mempresentasikan penyelesaian dari sebuah masalah matematis secara terstruktur				✓
Tampilan					
11.	Kebakuan bahasa yang digunakan				✓
12.	Kemudahan untuk memahami bahasa yang digunakan			✓	
13.	Penggunaan kata yang sesuai EYD				✓
Total					

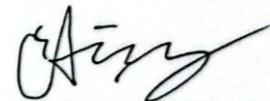
D. Kritik dan Saran

Tambahkan sed yang membuat model matematika
terbaiti penulisan
Tambahkan ilustrasi pada soal

E. Kesimpulan

- Materi dapat digunakan tanpa revisi
- Materi dapat digunakan dengan sedikit revisi
- Materi dapat digunakan dengan banyak revisi
- Materi tidak dapat digunakan

Matra, 21 November 2025



NIP. 19910511 2019 03 2012

Lampiran 11 Hasil Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN GAME ECOMATH ADVENTURE
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Nama Validator : Muhamad Brilian, M.T.I
NIP : -
Status : Dosen
Instansi : UIN Jurai Siwo Lampung
Hari/ Tanggal : Kamis, 20 November 2022
Peneliti : Syifa Ul Umam
Program Studi : Tadris Matematika

A. Tujuan

Lembar validasi ahli digunakan untuk mengetahui kevalidan media pembelajaran *Game Ecomath Adventure* yang dikembangkan oleh peneliti.

B. Petunjuk Pengisian

A. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom penilaian yang dianggap sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap *Game Ecomath Adventure* yang peneliti kembangkan.

B. Adapun pedoman penskoran sebagai berikut:

- 1 = Tidak Baik
- 2 = Cukup Baik
- 3 = Baik
- 4 = Sangat Baik

C. Apabila terdapat kekurangan pada media yang dikembangkan, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran atau masukan sebagai perbaikan *Game Ecomath Adventure* pada kolom yang telah disediakan.

C. Kolom Penilaian Ahli Media

No.	Kriteria Penilaian	1	2	3	4
Aspek kemudahan					
1.	Kemudahan mengoperasikan game "Ecomath Adventure"		✓		
2.	Kemudahan memahami petunjuk penggunaan			✓	
Tulisan					
3.	Ketepatan pemilihan jenis tulisan				✓
4.	Ketepatan pemilihan warna dan ukuran tulisan				✓
5.	Keterbacaan tulisan			✓	
Tampilan					
6.	Kemenarikan gambar dan animasi yang digunakan				✓
7.	Ketepatan peletakan gambar dan animasi pada setiap slide			✓	
Suara					
8.	Ketepatan pemilihan backsound				✓
9.	Ketepatan pemilihan sound effect pada setiap button		✓		
Keterpaduan					
10.	Ketepatan fungsi button			✓	
11.	Ketepatan petunjuk penggunaan			✓	
Total					

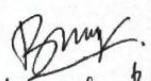
D. Kritik dan Saran

1. Tambahkan about atau informasi tentang game
 2. Tambah wajib i back, next, home
 3. Tulisan materi perbesar
 4. buat slide baru untuk latihan
-
.....

E. Kesimpulan

- Materi dapat digunakan tanpa revisi
 Materi dapat digunakan dengan sedikit revisi
 Materi dapat digunakan dengan banyak revisi
 Materi tidak dapat digunakan

Malang 20 Nov 2025


 Muhammad Brilliant
 NIP.

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN *GAME ECOMATH ADVENTURE*
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Nama Validator : Nurwahid Amrulloh, S. Pd., Gr

NIP : -

Status : Guru

Instansi : SMP Ma'arif 10 Bangun rejo

Hari/ Tanggal : Jumat, 21 November 2025

Peneliti : Syifa Ul Umam

Program Studi : Tadris Matematika

A. Tujuan

Lembar validasi ahli digunakan untuk mengetahui kevalidan media pembelajaran *Game Ecomath Adventure* yang dikembangkan oleh peneliti.

B. Petunjuk Pengisian

A. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom penilaian yang dianggap sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap *Game Ecomath Adventure* yang peneliti kembangkan.

B. Adapun pedoman penskoran sebagai berikut:

1 = Tidak Baik

2 = Cukup Baik

3 = Baik

4 = Sangat Baik

C. Apabila terdapat kekurangan pada media yang dikembangkan, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran atau masukan sebagai perbaikan *Game Ecomath Adventure* pada kolom yang telah disediakan.

C. Kolom Penilaian Ahli Media

No.	Kriteria Penilaian	1	2	3	4
Aspek kemudahan					
1.	Kemudahan mengoperasikan game "Ecomath Adventure"			✓	
2.	Kemudahan memahami petunjuk penggunaan				✓
Tulisan					
3.	Ketepatan pemilihan jenis tulisan				✓
4.	Ketepatan pemilihan warna dan ukuran tulisan				✓
5.	Keterbacaan tulisan				✓
Tampilan					
6.	Kemenarikan gambar dan animasi yang digunakan			✓	
7.	Ketepatan peletakan gambar dan animasi pada setiap slide			✓	
Suara					
8.	Ketepatan pemilihan <i>backsound</i>				✓
9.	Ketepatan pemilihan <i>sound effect</i> pada setiap <i>button</i>				✓
Keterpaduan					
10.	Ketepatan fungsi <i>button</i>			✓	
11.	Ketepatan petunjuk penggunaan				✓
Total					

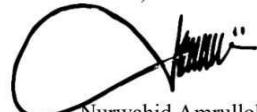
D. Kritik dan Saran

1. Fitur Back (Undo and Redo) belum tersedia.
2. Tampilan cover depan tambahkan identitas penggunaan aplikasi tersebut untuk jenjang kelas berapa.

E. Kesimpulan

- Materi dapat digunakan tanpa revisi
 Materi dapat digunakan dengan sedikit revisi
 Materi dapat digunakan dengan banyak revisi
 Materi tidak dapat digunakan

Jumat.,21 November 2025



Nurwahid Amrulloh, S. Pd., Gr
NIP. -

Lampiran 12 Hasil Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA
PENGEMBANGAN GAME ECOMATH ADVENTURE
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Nama Siswa : N. Muhem. Pidjaka.....
Kelas : VIII.1.....
Sekolah : SMP 3 Batanghari.....
Tanggal : 26.11.2015.....
Peneliti : Syifa Ul Umam

A. Tujuan

Lembar angket respon digunakan untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran *Game Ecomath Adventure* yang dikembangkan oleh peneliti.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda checklist pada kolom penilaian sesuai penilaian anda.
2. Kerjakan secara individu jangan terpengaruh dengan jawaban teman dan isilah angket ini sampai selesai.
3. Berilah saran mengenai *Game Ecomath Adventure* yang peneliti kembangkan.
4. Adapun pedoman penskoran sebagai berikut:

- 1 = Tidak Baik
2 = Cukup Baik
3 = Baik
4 = Sangat Baik

C. Kolom Penilaian

No.	Kriteria Penilaian	1	2	3	4
	Kemudahan				
1.	Kemudahan penggunaan game				✓
2.	Kemudahan materi yang ada pada game Ecomath Adventure			✓	.
	Materi dan Animasi				
3.	Kemenarikan animasi dalam game Ecomath Adventure				✓
4.	Ketepatan soal dengan materi			✓	
	Bahasa				
5.	Bahasa yang digunakan pada game Ecomath Adventure sudah dipahami				✓
	Tulisan				
6.	Kejelasan tulisan yang ada dalam game Ecomath Adventure			✓	
	Keterpaduan				
7.	Kesesuaian menu dalam game Ecomath Adventure				✓
8.	Kesesuaian button dalam game Ecomath Adventure			✓	
9.	Kesesuaian backsound dalam game Ecomath Adventure				✓
	Total				

D. Kritik dan Saran

..... 26 - 4 - 2025
Siswa

M-Matessa Pordand

ANGKET RESPON SISWA
PENGEMBANGAN GAME ECOMATH ADVENTURE
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Nama Siswa : Rizki Owl Putra.....
Kelas : 8A.....
Sekolah : SMAN 3 bekasi beri.....
Tanggal : 26.11.2025.....
Peneliti : Syifaul Umam

A. Tujuan

Lembar angket respon digunakan untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran *Game Ecomath Adventure* yang dikembangkan oleh peneliti.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda checklist pada kolom penilaian sesuai penilaian anda.
2. Kerjakan secara individu jangan terpengaruh dengan jawaban teman dan isilah angket ini sampai selesai.
3. Berilah saran mengenai *Game Ecomath Adventure* yang peneliti kembangkan.
4. Adapun pedoman penskoran sebagai berikut:
1 = Tidak Baik
2 = Cukup Baik
3 = Baik
4 = Sangat Baik

C. Kolom Penilaian

No.	Kriteria Penilaian	1	2	3	4
Kemudahan					
1.	Kemudahan penggunaan game			✓	
2.	Kemudahan materi yang ada pada game <i>Ecomath Adventure</i>			✓	
Materi dan Animasi					
3.	Kemenarikan animasi dalam game <i>Ecomath Adventure</i>			✓	
4.	Ketepatan soal dengan materi			✓	
Bahasa					
5.	Bahasa yang digunakan pada game <i>Ecomath Adventure</i> sudah dipahami		✓		
Tulisan					
6.	Kejelasan tulisan yang ada dalam game <i>Ecomath Adventure</i>	✓			
Keterpaduan					
7.	Kesesuaian menu dalam game <i>Ecomath Adventure</i>				✓
8.	Kesesuaian button dalam game <i>Ecomath Adventure</i>			✓	
9.	Kesesuaian backsound dalam game <i>Ecomath Adventure</i>				✓
Total					

D. Kritik dan Saran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

....., 26 - 11 - ... 2025
Siswa,

Dwi

.....

Lampiran 13 Soal Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis

Soal Posttest

Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

-
1. Dalam kegiatan ecomath adventure, siswa mengamati interaksi antara burung jalak dan kerbau. dalam satu hari, seekor burung jalak dapat memakan ekor kutu di tubuh kerbau, sedangkan satu ekor kerbau memiliki ekor kutu. Dalam pengamatan pertama, 3 burung jalak dan 2 ekor kerbau ditemukan berkurang 60 ekor kutu setelah proses pembersihan. Pada pengamatan kedua, 5 burung jalak dan 3 ekor kerbau berkurang 95 ekor kutu. Tentukan berapa banyak kutu yang dapat dimakan satu burung jalak, dan berapa banyak kutu rata-rata yang ada di tubuh satu kerbau!

- a. Nyatakan informasi di atas dalam bentuk model matematika!
- b. Selesaikan model matematika tersebut dengan langkah-langkah yang jelas!
- c. Tuliskan cara untuk mengetahui banyaknya kutu yang dimakan 4 burung jalak jika ada 3 ekor kerbau!
- d. Jelaskan makna hasil perhitunganmu dalam konteks simbiosis jalak dan kerbau!

(Kemampuan siswa dalam menjelaskan sebuah masalah matematis dalam bentuk model matematika.)

2. Dalam kegiatan Reboisasi Sekolah Hijau, siswa menanam pohon mahoni dan pohon jati. Setiap pohon membutuhkan air untuk penyiraman awal. Pada kelompok pertama, digunakan 15 liter air untuk menyiram 2 pohon mahoni dan 1 pohon jati. Pada kelompok kedua, digunakan 18 liter air untuk menyiram 1 pohon mahoni dan 2 pohon jati.

- a. Buatlah sketsa sederhana kegiatan reboisasi tersebut.
- b. Nyatakan informasi tersebut ke dalam model matematika.
- c. Tentukan kebutuhan air untuk satu pohon mahoni dan satu pohon jati.
- d. Hitung berapa liter air yang diperlukan jika kelompok ketiga menanam 6 pohon mahoni dan 4 pohon jati.

(Kemampuan siswa dalam mempresentasikan penyelesaian dari sebuah masalah matematis secara terstruktur.)

3. Di sebuah ecovillage, setiap keluarga didorong untuk mengelola sampah rumah tangga dengan baik. Dalam satu minggu, keluarga A menghasilkan 4 kg sampah organik dan 2 kg sampah anorganik, sedangkan keluarga B menghasilkan 3 kg sampah organik dan 5 kg sampah anorganik. Setiap 1 kg sampah organik dapat diolah menjadi kompos senilai Rp6.000,00, dan setiap 1 kg sampah anorganik dapat dijual senilai Rp4.000,00.

- a. Nyatakan informasi di atas dalam bentuk dua persamaan linier dua variabel yang menggambarkan nilai pengelolaan sampah kedua keluarga.
- b. Selesaikan SPLDV tersebut dan tunjukkan langkah-langkah penyelesaiannya secara sistematis.
- c. Sajikan penyelesaianmu secara terstruktur agar mudah dipahami.
- d. Buat kesimpulan dalam bentuk narasi singkat tentang hasil pengelolaan sampah kedua keluarga dan maknanya bagi keberlanjutan lingkungan.

(Kemampuan siswa dalam menuliskan dan menyatakan masalah matematis ke dalam ide matematis secara tertulis.)

Lampiran 14 Rubrik dan Pedoman Penilaian Tes

No	Indikator	Soal	Jawaban	Skor
1	Kemampuan siswa dalam menjelaskan sebuah masalah matematis dalam bentuk model matematika	<p>Dalam kegiatan EcoMath Adventure, siswa mengamati interaksi antara burung jalak dan kerbau. Dalam satu hari, seekor burung jalak dapat memakan x ekor kutu di tubuh kerbau, sedangkan satu ekor kerbau memiliki y ekor kutu.</p> <p>Dalam pengamatan pertama, 3 burung jalak dan 2 ekor kerbau ditemukan berkurang 60 ekor kutu setelah proses pembersihan. Pada pengamatan kedua, 5 burung jalak dan 3 ekor kerbau berkurang 95 ekor kutu. Tentukan berapa banyak kutu yang dapat dimakan satu burung jalak, dan berapa banyak kutu rata-rata yang ada di tubuh satu kerbau!</p> <ol style="list-style-type: none"> Nyatakan informasi di atas dalam bentuk model matematika! Selesaikan model matematika tersebut dengan langkah-langkah yang jelas! Tuliskan cara untuk mengetahui banyaknya kutu yang dimakan 4 burung jalak jika ada 3 ekor kerbau! Jelaskan makna hasil perhitunganmu dalam konteks simbiosis jalak dan kerbau! 	<p>Diketahui:</p> <p>x = banyaknya kutu yang dimakan oleh jalak</p> <p>y = banyaknya kutu pada kerbau.</p> <p>a. Model matematika</p> <p>(1) $3x + 2y = 60$ (2) $5x + 3y = 95$</p> <p>b. Penyelesaian</p> <p>$3x + 2y = 60 \dots (1)$ $5x + 3y = 95 \dots (2)$</p> <p>Langkah 1 samakan koefisien y: kalikan (pers 1) dengan 3 dan (pers 2) dengan 2</p> <p>$9x + 6y = 180$ $10x + 6y = 190$</p> <p>Kurangkan persamaan pertama hasil kali dari persamaan kedua hasil kali:</p> <p>$10x + 6y = 190$ $9x + 6y = 180$ $x = 10$</p> <p>Substitusi x ke salah satu persamaan:</p> <p>$3(10) + 2y = 60$ $30 + 2y = 60$ $2y = 30$ $y = 15$</p> <p>c. Cara dan perhitungan untuk kasus 4 burung jalak dan 3 kerbau</p> <p>Total berkurang = $4x + 3y$.</p> <p>Substitusi nilai x dan y:</p> <p>$4x + 3y = 4(10) + 3(15) = 40 + 45 = 85$ kutu.</p>	4

			d. Makna hasil perhitungan dalam konteks simbiosis jalak–kerbau Hubungan ini menggambarkan simbiosis mutualisme: jalak mendapatkan makanan (kutu) sementara kerbau mendapat keuntungan kesehatan karena berkurangnya parasit.	
2	Kemampuan siswa dalam mempresentasikan penyelesaian dari sebuah masalah matematis secara terstruktur	<p>Dalam kegiatan Reboisasi Sekolah Hijau, siswa menanam pohon mahoni (x) dan pohon jati (y). Setiap pohon membutuhkan air untuk penyiraman awal. Pada kelompok pertama, digunakan 15 liter air untuk menyiram 2 pohon mahoni dan 1 pohon jati. Pada kelompok kedua, digunakan 18 liter air untuk menyiram 1 pohon mahoni dan 2 pohon jati.</p> <ol style="list-style-type: none"> Buatlah sketsa sederhana kegiatan reboisasi tersebut. Nyatakan informasi tersebut ke dalam model matematika. Tentukan kebutuhan air untuk satu pohon mahoni dan satu pohon jati. Hitung berapa liter air yang diperlukan jika kelompok ketiga menanam 6 pohon mahoni dan 4 pohon jati. 	<p>a. Sketsa sederhana kegiatan reboisasi Kelompok 1: Mahoni = 2 pohon Jati = 1 pohon Total air = 15 liter Kelompok 2: Mahoni = 1 pohon Jati = 2 pohon Total air = 18 liter Gambar</p> <p>b. Model matematika (SPLDV) Misalkan: x = kebutuhan air untuk pohon mahoni y = kebutuhan air untuk pohon jati Maka diperoleh dua persamaan: $2x + y = 15$ $x + 2y = 18$</p> <p>c. Menentukan kebutuhan air untuk satu pohon mahoni dan satu pohon jati $2x + y = 15$ (pers 1) $x + 2y = 18$ (pers 2) Eliminasi variabel: Kalikan persamaan pertama dengan 2: $4x + 2y = 30$ Kalikan persamaan kedua dengan 1: $x + 2y = 18$</p>	4

		<p>Kurangkan kedua persamaan:</p> $4x + 2y = 30$ $x + 2y = 18$ $3x = 12$ $x = 4$ <p>Substitusi nilai x ke persamaan pertama:</p> $2(4) + y = 15$ $8 + y = 15$ $y = 7$ <p>Hasil:</p> <p>Kebutuhan air 1 pohon mahoni = 4 liter</p> <p>Kebutuhan air 1 pohon jati = 7 liter</p> <p>d. Kebutuhan air kelompok ketiga (6 mahoni dan 4 jati)</p> <p>Hitung:</p> $6x + 4y$ $= 6(4) + 4(7)$ $= 24 + 28$ $= 52 \text{ liter}$ <p>Jadi, kelompok ketiga membutuhkan 52 liter air.</p>		
3	Kemampuan siswa dalam menuliskan dan menyatakan masalah matematika ke dalam ide matematis secara tertulis	<p>Di sebuah Ecovillage, setiap keluarga didorong untuk mengelola sampah rumah tangga dengan baik. Dalam satu minggu, keluarga A menghasilkan 4 kg sampah organik dan 2 kg sampah anorganik, sedangkan keluarga B menghasilkan 3 kg sampah organik dan 5 kg sampah anorganik. Setiap 1 kg sampah organik dapat diolah menjadi kompos senilai Rp6.000,00, dan setiap 1 kg sampah anorganik dapat dijual senilai</p>	<p>a. Model Matematika dalam Bentuk SPLDV</p> <p>Misalkan:</p> <p>O = Harga sampah organik A = Harga sampah anorganik</p> <p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 kg sampah organik = Rp6.000,00 • 1 kg sampah anorganik = Rp4.000,00 <p>Keluarga A:</p> <p>4 kg organik dan 2 kg anorganik = 4o + 2a = nilai pengelolaan sampah keluarga A</p> <p>Keluarga B:</p> <p>3 kg organik dan 5 kg anorganik = 3o + 5a = nilai pengelolaan sampah</p>	4

		<p>Rp4.000,00.</p> <p>a. Nyatakan informasi di atas dalam bentuk dua persamaan linier dua variabel yang menggambarkan nilai pengelolaan sampah kedua keluarga.</p> <p>b. Selesaikan SPLDV tersebut dan tunjukkan langkah-langkah penyelesaiannya secara sistematis.</p> <p>c. Sajikan penyelesaianmu secara terstruktur agar mudah dipahami.</p> <p>d. Buat kesimpulan dalam bentuk narasi singkat tentang hasil pengelolaan sampah kedua keluarga dan maknanya bagi keberlanjutan lingkungan.</p>	<p>keluarga B</p> <p>Karena nilai per kg sudah diketahui, maka kedua persamaan dapat langsung dituliskan sebagai:</p> <p>(1) $4(6000)+2(4000)=NA$</p> <p>(2) $3(6000)+5(4000)=NB$</p> <p>b. Penyelesaian SPLDV dengan Langkah Sistematis</p> <p>Hitung nilai masing-masing:</p> <p>Persamaan (1):</p> <p>$4(6000)+2(4000)=NA$</p> <p>$4(6000)+2(4000)=24000+8000=32000$</p> <p>Jadi nilai pengelolaan sampah keluarga A adalah: $NA=32000$</p> <p>Persamaan (2):</p> <p>$3(6000)+5(4000)=NB$</p> <p>$3(6000)+5(4000)=18000+20000=38000$</p> <p>Jadi nilai pengelolaan sampah keluarga B adalah: $NB=38000$</p> <p>c. Penyajian Terstruktur</p> <p>1. Menentukan nilai per kg:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organik = Rp6.000,00 per kg • Anorganik = Rp4.000,00 per kg <p>2. Menghitung nilai pengelolaan sampah:</p> <p>Keluarga A:</p> <p>Organik: $4 \text{ kg} \times 6.000 = 24.000$</p> <p>Anorganik: $2 \text{ kg} \times 4.000 = 8.000$</p> <p>Total nilai = 32.000 rupiah</p> <p>Keluarga B:</p> <p>Organik: $3 \text{ kg} \times 6.000 = 18.000$</p> <p>Anorganik: $5 \text{ kg} \times 4.000 = 20.000$</p> <p>Total nilai = 38.000 rupiah</p> <p>d. Kesimpulan</p> <p>Pengelolaan sampah yang dilakukan</p>	
--	--	--	---	--

		oleh kedua keluarga menunjukkan bahwa sampah rumah tangga dapat memberikan nilai ekonomi. Semakin banyak sampah yang dipilah dan dikelola, semakin besar manfaat yang diperoleh. Praktik sederhana ini membantu mengurangi volume sampah, meningkatkan kesadaran ekologis, serta mendukung terciptanya lingkungan yang bersih dan sehat.	
Total Skor			12

Lampiran 15 Jawaban Posttest Siswa

Nama: M. Mahesa Pardana

Kelas: VIII.1

Jawaban

diketahui

1. x = banyaknya keru yang dapat dimakan oleh satu burung jalak
 y = keru rara² yang dapat dimakan oleh satu kerbau
- pemangamanan 1:3 dan 2 \rightarrow satu burung jalak \rightarrow berkurang 60 keru
 - pengurangan 2:5 burung dari 3 kerbau \rightarrow berkurang 95 keru

a. Model matematika

$$3x + 2y = 60 \quad 5x + 3y = 95$$

1 (1)

(4)

$$\frac{11}{12} \times 100$$

91,67

b. penyelesaian sistem

$$3x + 2y = 60 \dots (1), \quad 5x + 3y = 95 \dots (2)$$

langkah 1 koefisien $y = x$ (1) dg 3 dan (2) dg 2

$$3 \times (1) : 8x + 6y = 180$$

$$2 \times (2) : 10x + 6y = 190$$

0 (1)

$$(10x + 6y) = 190$$

(2)

$$(4x + 6y) = 180 \quad x?$$

$$3(16) + 2y = 6$$

$$30 + 2y = 60$$

$$2y = 30$$

$y = 15$ hasil $\circ x = 10$ (satu burung jalak memakan 10 keru per hari.)

$\circ y = 15$ (rara² kerbau memakan 15 keru)

(4)

c. Cara Perhitungan untuk kasus 4 burung jalak dan 3 kerbau

4 burung jalak dan 3 kerbau Total berkurang = $4x + 3y$

Nilai x dan y

$$4x + 3y = 4(10) + 3(15) = 40 + 45 = 85$$

(12)

(1)

banyaknya yg dimakan 1 burung = $4x = 4(10) = 40$

Jadi 1 burung memakan 40 keru 3 kerbau = 85 keru

d. kerbung jalak mendapatkan makanan (keru) sementara kerbau mendapat keuntungan kesetaraan

(4)

(1)

Nama: Sandi Pratama
KLS: B.1

1. ~~di~~ ketahui

- x = banyaknya kutu yg dpt dimakan oleh satu burung jarak (Perhari)
 y = banyaknya kutu rata-rata pd satu ekor kerbau
• pengamatan 1:3 burung jarak dan 2 kerbau - berkurang 60 kutu
• pengamatan 2:5 burung jarak dan 3 kerbau - berkurang 95 kutu

a. Model matematika

$$(1) 3x + 12y = 60$$

$$(2) 5x + 3y = 95$$

$$\frac{9}{12} \times 100 = 75$$

b. Penyelesaian

$$3x + 12y = 60$$

$$5x + 3y = 95$$

langkah 1 - Samakan koefisien y . kali kan (1) dengan 3 dan (2) dengan 2

$$3 \times (1) : 9x + 6y = 180$$

$$2 \times (2) : 10x + 6y = 190$$

langkah 2 \Rightarrow

$$(10x + 6y) = 190$$

① ②

$$(9x + 6y) = 180$$

$$x = 10$$

langkah 3

$$3(10) + 2y = 60$$

$$30 + 2y = 60$$

$$2y = 30$$

$$y = 15$$

hasil

• $x = 10$ (satu burung jarak memakan 10 kutu perhari)

• $y = 15$ (rata-rata satu kerbau mempunyai 15 kutu)

c. cara dan perhitungan untuk kasus 4 burung jarak dan 3 kerbau

Jika yg dimaksud adik total pengurangan kutu ketika ada 4 burung jarak dan 3 kerbau. Gunakan model total-tatal berkurang: $4x + 3y$

$$4x + 3y = 4(10) + 3(15) = 40 + 45 = 85 \text{ kutu}$$

①

banyaknya yg dimakan 4 burung = $4 \times 4(10) = 40$ kutu

d. makna hasil perhitungan tatum kontens simbiosis jarak-kerbau menggambarkan simbiosis mutualisme: jarak mendapat manfaat (kutu) smtr kerbau mendapat keuntungan kesehatan krt berkurangnya penyakit

①

2. a. Sketsa sejumlah kegiatan reboarsi

Kelompok 1: 2 mahoni + 1 Jati = 15 liter air

Kelompok 2: 1 mahoni + 2 Jati = 18 liter air

b. Model Matematika (SPLDV)

Misalkan

$$\begin{aligned} x &= \text{kebutuhan air (liter)} \\ 2x + y &= 15 \\ x + 2y &= 18 \end{aligned}$$

c. Menentukan kebutuhan air untuk satu pohon mahoni dan satu jati

$$2x + y = 15 \quad \text{Persamaan 1}$$

$$x + 2y = 18 \quad \text{Persamaan 2}$$

eliminasi Variabel

$$4x + 2y = 30$$

$$x + 2y = 18$$

Kurangkan kedua persamaan

$$(4x + 2y) - (x + 2y) = 30 - 18$$

$$3x = 12$$

$$x = 4$$

Hasil : kebutuhan air 1 pohon mahoni = 4 liter

Subsitusi nilai x ke persamaan pertama

$$2(4) + y = 15$$

$$8 + y = 15$$

$$y = 7$$

d. Kebutuhan air kelompok ketiga (6 mahoni dan 4 jati)

$$6x + 4y$$

$$= 6(4) + 4(7)$$

$$= 24 + 28$$

$$= 52 \text{ liter}$$

3. a. Model matematika dalam bentuk SPLDV

O = harga Sampah organik (rupiah per kg)

A = harga Sampah anorganik (rupiah per kg)

diketahui

1 kg Sampah organik = RP 6.000,00

1 kg harga Sampah organik = RP 4.000,00

Keluarga A : 4 kg organik dan 2 kg anorganik = $4O + 2a = \text{nilai pengolahan}$

Keluarga B : 3 kg organik dan 5 kg anorganik = $3O + 5a = \text{nilai pengolahan}$

Lampiran 16 Hasil Tes

Nama Siswa	Skor soal 1	Skor soal 2	Skor soal 3	Skor total	Hasil Belajar	Ketuntasan	Persentase Ketuntasan
S1	3	4	3	10	83,33	Tuntas	
S2	4	3	4	11	91,67	Tuntas	
S3	4	4	3	11	91,67	Tuntas	
S4	2	4	1	7	58,33	Tidak Tuntas	
S5	3	4	4	11	91,67	Tuntas	
S6	3	3	3	9	75,00	Tuntas	
S7	4	3	2	9	75,00	Tuntas	
S8	4	3	3	10	83,33	Tuntas	
S9	4	4	0	8	66,67	Tidak Tuntas	
S10	4	4	2	10	83,33	Tuntas	
S11	4	3	3	10	83,33	Tuntas	
S12	4	3	4	11	91,67	Tuntas	
S13	3	4	3	10	83,33	Tuntas	
S14	4	2	2	8	66,67	Tidak Tuntas	
S15	3	3	4	10	83,33	Tuntas	
S16	3	4	2	9	75,00	Tuntas	
S17	3	4	3	10	83,33	Tuntas	
S18	4	3	2	9	75,00	Tuntas	
S19	3	4	2	9	75,00	Tuntas	
S20	4	3	3	10	83,33	Tuntas	
S21	4	4	2	10	83,33	Tuntas	
S22	4	3	0	7	58,33	Tidak Tuntas	
Skor Maksimal				12			81,82%

Lampiran 16 Dokumentasi Penelitian

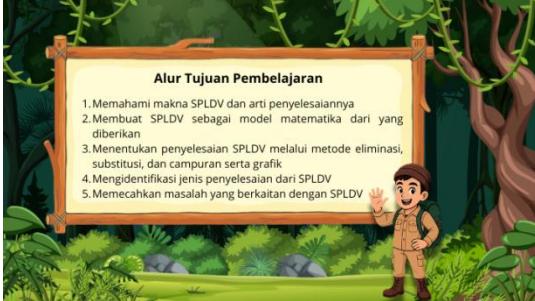
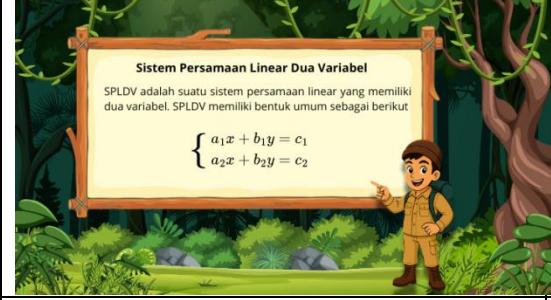
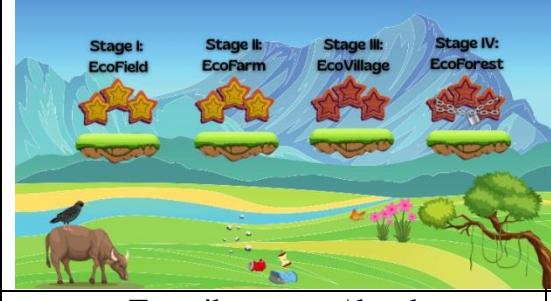
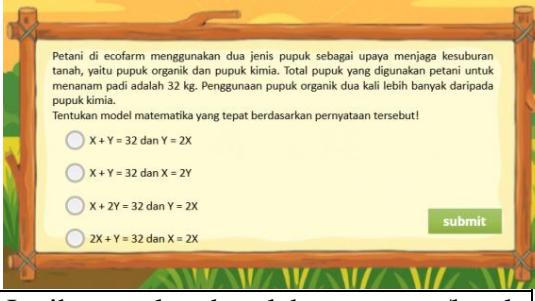
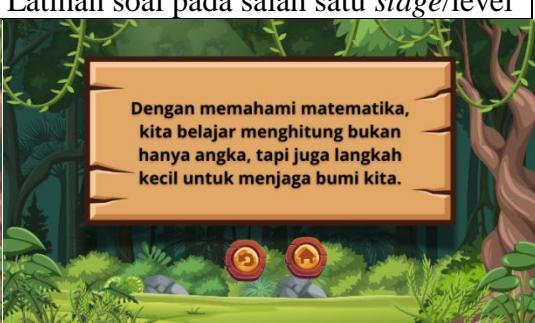


Kegiatan penggunaan game Ecomath Adventure



Kegiatan siswa mengerjakan soal *posttest*

Lampiran 17 Game Ecomath Adventure

	
Tampilan menu utama game Ecomath Adventure	Alur tujuan pembelajaran materi sistem persamaan linear dua variabel
	
Materi sistem persamaan linear dua variabel	Macam-macam metode penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel
	
	

RIWAYAT HIDUP



Syifaul Umam, yang sering dipanggil Faul, lahir di Adi Jaya pada tanggal 17 Mei 2003 sebagai anak pertama dari pasangan Samsu Umar dan Suharnik, serta tumbuh bersama seorang saudara laki-laki. Pendidikan formal dimulai di Taman Kanak-Kanak Raudhatul Athfal (RA) Asy-Syifa, kemudian dilanjutkan ke Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Adi Jaya. Setelah menyelesaikan pendidikan dasar, perjalanan pendidikan berlanjut di Madrasah Tsanawiyah (MTs) Negeri 1 Bangka Tengah pada jenjang menengah pertama, kemudian diteruskan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Namang. Setelah menamatkan seluruh jenjang pendidikan sekolah, Syifaul Umam melanjutkan studi ke Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung dan memilih Program Studi Tadris Matematika.