

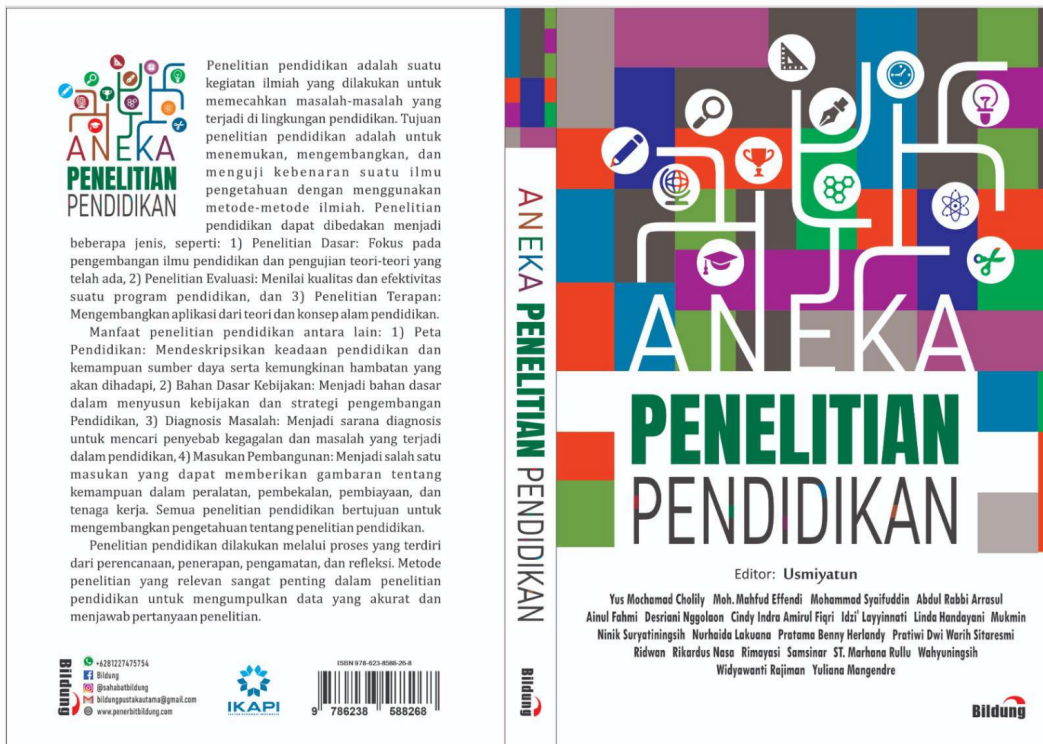


## Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Artikel 2  
Assignment title: Moh. Mahfud Effendi  
Submission title: Model ADDIE untuk Mengembangkan Aplikasi Pembelajaran...  
File name: ddin\_-\_Model\_ADDIE\_untuk\_Mengembangkan\_Aplikasi\_Pem...  
File size: 1.85M  
Page count: 28  
Word count: 3,835  
Character count: 26,346  
Submission date: 22-Aug-2024 10:16AM (UTC+0700)  
Submission ID: 2435880690




## Artikel 2

# Model ADDIE untuk Mengembangkan Aplikasi Pembelajaran Matematika Berbasis Virtual Reality dan Artificial Intelligence...

 Moh. Mahfud Effendi

 Kepangkatan Dosen

 University of Muhammadiyah Malang

---

### Document Details

Submission ID

trn:oid::1:2987791501

Submission Date

Aug 22, 2024, 10:16 AM GMT+7

Download Date

Aug 22, 2024, 10:26 AM GMT+7

File Name

ddin\_-\_Model\_ADDIE\_untuk\_Mengembangkan\_Aplikasi\_Pembelajaran.pdf

File Size

1.9 MB

28 Pages

3,835 Words

26,346 Characters

# 19% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report




- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

## Exclusions

- ▶ 11 Excluded Sources

---

## Top Sources

- 18%  Internet sources
- 8%  Publications
- 10%  Submitted works (Student Papers)

---

## Integrity Flags

### 0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## Top Sources

- 18% Internet sources
- 8% Publications
- 10% Submitted works (Student Papers)

## Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

<b>1</b>	Internet	repository.unja.ac.id	2%
<b>2</b>	Internet	repository.umsu.ac.id	2%
<b>3</b>	Internet	repository.ar-raniry.ac.id	2%
<b>4</b>	Internet	core.ac.uk	1%
<b>5</b>	Internet	www.scribd.com	1%
<b>6</b>	Internet	file.umj.ac.id	1%
<b>7</b>	Internet	www.fkip-unswagati.ac.id	1%
<b>8</b>	Student papers	Universitas Islam Riau	1%
<b>9</b>	Internet	journal.isi.ac.id	1%
<b>10</b>	Internet	www.detik.com	1%
<b>11</b>	Internet	repository.usd.ac.id	1%

12	Student papers	Universitas Negeri Jakarta	1%
13	Internet	repository.stp-bandung.ac.id	1%
14	Internet	e-journal.hamzanwadi.ac.id	1%
15	Internet	docplayer.info	1%
16	Internet	jpte.ppj.unp.ac.id	1%
17	Student papers	LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II	1%
18	Student papers	Universitas Brawijaya	1%
19	Internet	repository.ump.ac.id	1%
20	Internet	eprints.umm.ac.id	1%



Penelitian pendidikan adalah suatu kegiatan ilmiah yang dilakukan untuk memecahkan masalah-masalah yang terjadi di lingkungan pendidikan. Tujuan penelitian pendidikan adalah untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran suatu ilmu pengetahuan dengan menggunakan metode-metode ilmiah. Penelitian pendidikan dapat dibedakan menjadi

beberapa jenis, seperti: 1) Penelitian Dasar: Fokus pada pengembangan ilmu pendidikan dan pengujian teori-teori yang telah ada, 2) Penelitian Evaluasi: Menilai kualitas dan efektivitas suatu program pendidikan, dan 3) Penelitian Terapan: Mengembangkan aplikasi dari teori dan konsep alam pendidikan.

Manfaat penelitian pendidikan antara lain: 1) Peta Pendidikan: Mendeskripsikan keadaan pendidikan dan kemampuan sumber daya serta kemungkinan hambatan yang akan dihadapi, 2) Bahan Dasar Kebijakan: Menjadi bahan dasar dalam menyusun kebijakan dan strategi pengembangan Pendidikan, 3) Diagnosis Masalah: Menjadi sarana diagnosis untuk mencari penyebab kegagalan dan masalah yang terjadi dalam pendidikan, 4) Masukan Pembangunan: Menjadi salah satu masukan yang dapat memberikan gambaran tentang kemampuan dalam peralatan, pembekalan, pembiayaan, dan tenaga kerja. Semua penelitian pendidikan bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan tentang penelitian pendidikan.

Penelitian pendidikan dilakukan melalui proses yang terdiri dari perencanaan, penerapan, pengamatan, dan refleksi. Metode penelitian yang relevan sangat penting dalam penelitian pendidikan untuk mengumpulkan data yang akurat dan menjawab pertanyaan penelitian.

ANEKA PENELITIAN PENDIDIKAN

Bildung

# ANEKA PENELITIAN PENDIDIKAN

Editor: **Usmiyatun**

Yus Mochamad Cholily Moh. Mahfud Effendi Mohammad Syaifuddin Abdul Rabbi Arrasul  
Ainul Fahmi Desriani Nggolaon Cindy Indra Amirul Fiqri Idzi' Layingnati Linda Handayani Mukmin  
Ninik Suryatiningsih Nurhaida Lakuana Pratama Benny Herlandy Pratiwi Dwi Warih Sitaresmi  
Ridwan Rikardus Nasa Rimayasi Samsinar ST. Marhana Rullu Wahyuningsih  
Widyawanti Rajiman Yuliana Mangendre

# ANEKA PENELITIAN PENDIDIKAN

20





# ANEKA PENELITIAN PENDIDIKAN

Editor: **Usmiyatun**

**Yus Mochamad Cholily Moh. Mahfud Effendi Mohammad Syaifuddin Abdul Rabbi Arrasul  
Ainul Fahmi Desriani Nggolaon Cindy Indra Amirul Fiqri Idzi' Layingnati Linda Handayani Mukmin  
Ninik Suryatiningsih Nurhaida Lakuana Pratama Benny Herlandy Pratiwi Dwi Warih Sitaresmi  
Ridwan Rikardus Nasa Rimayasi Samsinar ST. Marhana Rullu Wahyuningsih  
Widyawanti Rajiman Yuliana Mangendre**

 Bildung

20

Copyright ©2024, Bildung  
*All rights reserved*

### Aneka Penelitian Pendidikan

Yus Mochamad Cholily, Moh. Mahfud Effendi, Mohammad Syaifuddin, Abdul Rabbi Arrasul, Ainul Fahmi, Desriani Nggolaon, Cindy Indra Amirul Fiqri, Idzi' Layingnati, Linda Handayani, Mukmin, Ninik Suryatiningsih, Nurhaida Lakuana, Pratama Benny Herlandy, Pratiwi Dwi Warih Sitaresmi, Ridwan, Rikardus Nasa, Rimayasi, Samsinar, ST. Marhana Rullu, Wahyuningsih, Widyawanti Rajiman, Yuliana Mangendre

Editor: Usmiyatun  
Desain Sampul: Ruhtata  
Layout/tata letak Isi: Tim Redaksi Bildung

2

xii + 306 halaman; 15,5 x 23 cm  
ISBN: 978-623-8588-26-8

Cetakan Pertama: Juni 2024

Penerbit:  
**CV. Bildung Nusantara**  
Jl. Raya Pleret KM 2  
Banguntapan Bantul Yogyakarta 55791  
Email: [bildungpustakautama@gmail.com](mailto:bildungpustakautama@gmail.com)  
Website: [www.penerbitbildung.com](http://www.penerbitbildung.com)

Anggota IKAPI

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa seizin tertulis dari Penerbit dan Penulis

## PENGANTAR EDITOR

Penelitian pendidikan adalah suatu kegiatan ilmiah yang dilakukan untuk memecahkan masalah-masalah yang terjadi di lingkungan pendidikan. Tujuan penelitian pendidikan adalah untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran suatu ilmu pengetahuan dengan menggunakan metode-metode ilmiah. Penelitian pendidikan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, seperti: 1) Penelitian Dasar: Fokus pada pengembangan ilmu pendidikan dan pengujian teori-teori yang telah ada, 2) Penelitian Evaluasi: Menilai kualitas dan efektivitas suatu program pendidikan, dan 3) Penelitian Terapan: Mengembangkan aplikasi dari teori dan konsep dalam pendidikan.

Manfaat penelitian pendidikan antara lain: 1) Peta Pendidikan: Mendeskripsikan keadaan pendidikan dan kemampuan sumber daya serta kemungkinan hambatan yang akan dihadapi, 2) Bahan Dasar Kebijakan: Menjadi bahan dasar dalam menyusun kebijakan dan strategi pengembangan Pendidikan, 3) Diagnosis Masalah: Menjadi sarana diagnosis untuk mencari penyebab kegagalan dan masalah yang terjadi dalam pendidikan, 4) Masukan Pembangunan: Menjadi salah satu masukan yang dapat memberikan gambaran tentang kemampuan dalam peralatan, pembekalan, pembiayaan, dan tenaga kerja. Semua penelitian pendidikan bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan tentang penelitian pendidikan.

3 Penelitian pendidikan dilakukan melalui proses yang terdiri dari perencanaan, penerapan, pengamatan, dan refleksi. Metode penelitian yang relevan sangat penting dalam penelitian pendidikan untuk mengumpulkan data yang akurat dan menjawab pertanyaan penelitian.

Tulisan tentang berbagai macam penelitian dituangkan menjadi buku ini, yang diberi judul *Aneka Penelitian Pendidikan*. Dua puluh penulis menyumbangkan karya tentang penelitian Pendidikan di berbagai bidang ilmu. Mengingat penelitian pendidikan mempunyai dampak besar terhadap kehidupan dan pembangunan keilmuan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, buku ini masih memiliki peluang besar untuk dikembangkan.

3 Cholily, Effendi, dan Syaifuddin menegaskan bahwa penelitian pendidikan adalah suatu proses sistematis yang dilakukan untuk mendapatkan informasi ilmiah terkait dengan bidang pendidikan. Penelitian pendidikan menggunakan teori, konsep, prinsip, dan metodologi penelitian dari berbagai disiplin ilmu untuk menemukan, merevisi, atau menguji teori-teori ilmiah dan mengembangkan alat-alat, konsep-konsep, dan teori-teori yang dapat digunakan dalam pengkajian perilaku manusia dalam koPenelitian pendidikan dapat dibagi menjadi beberapa jenis.

Kajian penelitian pendidikan tentang bahasa dapat dilihat pada tulisan Arrasul, Nggolaon, Mukmin, Lakuana, dan Ridwan. Kajian penelitian pendidikan yang berkaitan dengan pengembangan dilihat pada tulisan Fahmi, Nggolaon, Fiqri, Layyinnati, Handayani, dan Rajiman. Sedangkan penelitian pendidikan yang berkaitan dengan Teknologi Informasi terdapat pada tulisan Suryatiningsih, Mangendre, dan Fiqri. Penelitian pendidikan yang berkaitan dengan karakter dilihat pada tulisan Nasa, dan Rimayasi. Sedangkan penelitian pendidikan yang

berkaitan dengan studi kasus terdapat pada tulisan Rullu. Penelitian pendidikan yang berkaitan dengan kuasi eksperimental dilihat pada tulisan Wahyuningsih. Penelitian pendidikan yang berkaitan dengan kemampuan berfikir kritis terdapat pada tulisan Samsinar. Penelitian pendidikan yang berkaitan dengan Literasi terdapat pada tulisan Herlandy. Sedangkan penelitian pendidikan yang berkaitan dengan instrumen kemandirian dilihat pada tulisan Sitaresmi.

Terbitnya buku ini tentu tidak lepas dari bantuan banyak pihak, yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu. Paling tidak kepada para penulis dan Penerbit Bildung yang telah mendukung terbitnya buku ini. Hapan kami buku ini bisa menginspirasi sekaligus menjadi referensi para pembaca ketika melakukan penelitian berkaitan dengan pendidikan. Saran dan masukan tentang buku ini sangat kami harapkan untuk kesempurnaan buku ke depannya. Selamat membaca!

Malang, Juni 2024

Editor

Usmiyatun

## KATA PENGANTAR

13 **A**lhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya yang diberikan sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan tugas Metodologi Penelitian dalam bentuk *book capter* atau kumpulan tulisan dari mahasiswa Doktor Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang dengan judul *Aneka Penelitian Pendidikan*. Dalam proses penulisan dan penyusunan *book chapter* ini penulis tentu banyak menerima saran dan masukan dari berbagai pihak terutama Yus Mochamad Cholily, Moh. Mahfud Effendi, dan Mohammad Syaifuddin, yang telah membimbing dan memotivasi penulis sehingga *book capter* ini bisa terbit untuk memenuhi tugas mata kuliah Metodologi Penelitian.

6 Penulis menyadari bahwa dalam tulisan ini masih banyak kekurangan dan kelemahan sehingga kami sangat berharap adanya masukan dan saran dari berbagai pihak untuk penyempurnaan *book capter* ini. Merupakan sebuah kebanggaan dan kebahagiaan tersendiri bagi penulis apabila *book chapter* ini dapat memberi manfaat yang lebih bagi para pembaca. Artikel yang termuat dalam *book chapter* ini telah di-review dan di-turnitin sebagai bentuk pertanggungjawaban ilmiah penulis, semoga bisa bermanfaat bagi peneliti selanjutnya.

## DAFTAR ISI

Pengantar Editor ..... v

Kata Pengantar ..... viii

Daftar Isi ..... ix

Penelitian Pendidikan ..... 1  
*Yus Mochamad Cholily, Moh. Mahfud Effendi,  
 Mohammad Syaifuddin*

Tingkat Keberhasilan Program Imersi Bahasa: Peran Motivasi dan Efikasi Diri Mahasiswa Pendidikan Bahasa Inggris ..... 17  
*Abdul Rabbi Arrasul*

Pengembangan Pembelajaran Modeling Langsung Berbasis Proyek dan Kolaborasi Industri untuk Meningkatkan Keterampilan Praktis dan Kesiapan Karir Mahasiswa ..... 43  
*Ainul Fabmi*

Pengembangan Bahan Ajar Listening Bermuatan Local Genius Banggai ..... 53  
*Desriani Nggolaon*

Model *ADDIE* untuk Mengembangkan Aplikasi Pembelajaran Matematika Berbasis *Virtual Reality* dan *Artificial Intelligence* dengan Pendekatan Gamifikasi ..... 64  
*Cindy Indra Amirul Fiqri, Yus Mochamad Cholily, Moh. Mahfud Effendi*

Metode Pengembangan LKPD IPA Materi Global Warming dalam Penanaman Karakter untuk Siswa SMP/MTs.....79

***Idzi' Layyinnati***

Pengembangan Pembelajaran dan Gaya Kognitif untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis Cerita Pendek di MP...98

***Linda Handayani***

Pendekatan Analisis Bahasa pada Kelas Interfensi Bahasa..... 116

***Mukmin***

Analisis Tantangan dan Dampak Penggunaan Teknologi Informasi pada Mahasiswa Universitas PGRI Wiranegara Pasuruan ..... 125

***Ninik Suryatiningsih***

Menganalisa Konten Materi Bahasa Inggris yang Dipresentasikan oleh *Educational Influencers* Melalui Pendekatan Kualitatif ..... 141

***Nurhaida Lakuana***

Hubungan antara Tingkat Literasi Digital dengan Profil Kewirausahaan Mahasiswa FKIP UMRI..... 158

***Pratama Benny Herlandy, Mohammad Syaifuddin, Moh. Mahfud Effendi***

Instrumen Kemandirian Belajar Siswa SD ..... 177

***Pratiwi Dwi Warih Sitaresmi***

Materi Ajar Bahasa Inggris di Sekolah Dasar: Studi Kasus Pembelajaran Bahasa Inggris dari Media TikTok ..... 196

***Ridwan***

Studi Etnografi: Pendidikan Karakter Berbasis Kearifan Lokal Etnis SIKKA KROWE ..... 211

***Rikardus Nasa***



Pembentukan Karakter Mandiri Siswa Melalui Pembelajaran  
Matematika Berbasis Proyek.....223

*Rimayasi*

Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa SMP  
Muhammadiyah Kota Palopo.....242

*Samsinar*

Pendekatan Studi Kasus: Peluang dalam Pendidikan  
Multikultural di Lingkungan Sekolah.....257

*ST. Marhana Rullu*

Desain Kuasi Eksperimental Model Pembelajaran Berbasis  
Wordwall.....274

*Wabyuningsih*

Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif Berbasis  
Kecerdasan Buatan untuk Meningkatkan Keterampilan  
Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar Siswa .....287

*Widyawanti Rajiman*

*Mix Methods*: Solusi dalam Menganalisis Kreativitas  
Mahasiswa Pengguna AI dalam Penulisan Karya Ilmiah.....299

*Yuliana Mangendre*



# MODEL *ADDIE* UNTUK MENGEMBANGKAN APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *VIRTUAL REALITY* DAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* DENGAN PENDEKATAN GAMIFIKASI

Cindy Indra Amirul Fiqri, Yus Mochamad Cholily, Moh.  
Mahfud Effendi

Program Studi Doktor Pendidikan,  
Universitas Muhammadiyah Malang

## PENDAHULUAN

Dalam mengembangkan metode pembelajaran matematika di era digital, beberapa faktor perlu dipertimbangkan. Pertama, penggunaan teknologi digital sangat penting dalam menciptakan ruang belajar yang baru (Meldi et al., 2022). Kedua, penting untuk mempromosikan peningkatan minat siswa dalam belajar dan mengembangkan kemampuan dan kompetensi kunci mereka melalui penggunaan aplikasi digital (Laitochová et al., 2022). Dalam pendidikan matematika yang kaya teknologi, penggunaan alat digital dapat mendukung siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir komputasi yang terkait dengan pemikiran matematika (Novita & Herman, 2021). Integrasi teknologi digital dapat berkontribusi pada pengembangan literasi matematika dalam proses pembelajaran.

Perkembangan teknologi, khususnya *Virtual Reality* (VR) dan *Artificial Intelligence* (AI), dapat memperkaya pembelajaran matematika dalam beberapa cara. Aplikasi VR menyediakan

lingkungan tiga dimensi dan interaktif yang memungkinkan siswa untuk lebih memahami konsep dan bentuk geometris dari sudut dan perspektif yang berbeda (Sakkas et al., 2022). Selain itu, integrasi perangkat lunak interaktif dinamis dalam lingkungan belajar matematika meningkatkan proses matematika inti seperti mengidentifikasi properti, menghubungkan beberapa representasi, dan memecahkan masalah. Visualisasi memainkan peran sentral dalam lingkungan ini, memfasilitasi proses belajar mengajar (Dockendorff, 2020). Secara keseluruhan, penggunaan lingkungan belajar virtual dalam pendidikan matematika menawarkan manfaat seperti peningkatan kinerja akademik dan kemajuan dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional (Lopez-Hernandez et al., 2021).

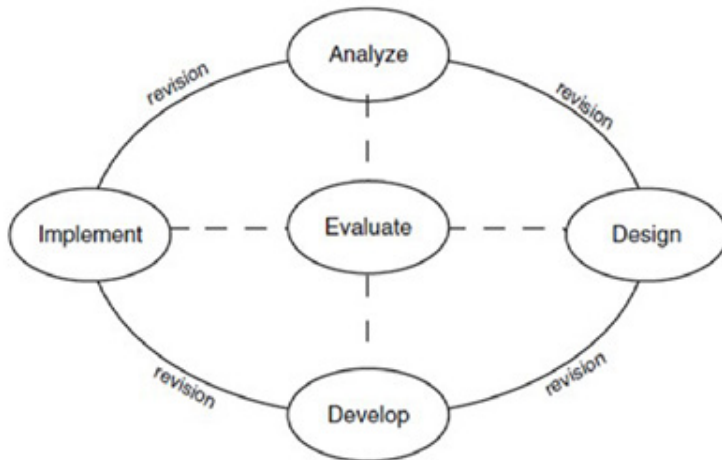
Di era digital yang terus berkembang, penggunaan teknologi dalam pendidikan semakin luas dan beragam. Salah satu bidang yang menarik perhatian adalah penerapan gamifikasi dalam pembelajaran. Gamifikasi adalah konsep yang menggabungkan elemen permainan dengan konteks non-permainan untuk meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan hasil belajar siswa (AlSaad & Durugbo, 2021). Pendekatan penggunaan komponen permainan/game untuk memecahkan masalah non-permainan/non-game didefinisikan dengan istilah gamifikasi (Deterding et al., 2011). Dalam dunia pendidikan, proses memodifikasi kegiatan atau kegiatan pembelajaran yang ada agar kontennya menjadi seperti permainan dapat disebut juga dengan gamifikasi (Marisa et al., 2020). Ide dasar dari gamifikasi adalah untuk meningkatkan motivasi melalui aktivitas.

Model ADDIE dapat digunakan untuk mengembangkan pembelajaran matematika berbasis VR dan AI dengan mengikuti proses sistematis. Model ini digunakan untuk menganalisis kebutuhan dan tujuan pembelajaran, merancang lingkungan

belajar VR, dan mengembangkan konten VR dan AI (Amish & Jihan, 2023). Model ini memastikan bahwa media VR dibuat secara efektif dan selaras dengan tujuan pembelajaran. Selanjutnya, lingkungan belajar VR diimplementasikan, memungkinkan siswa untuk terlibat dengan konten matematika dengan cara yang imersif dan interaktif (Pujiastuti & Haryadi, 2022). Model ini juga memfasilitasi evaluasi pembelajaran matematika berbasis VR, mengukur tingkat kevalidan, kepraktisan dan keefektifitasan dalam meningkatkan hasil pembelajaran matematika siswa (Sunarti, 2022). Dengan menggunakan model ADDIE, pendidik dapat memastikan bahwa pembelajaran matematika berbasis VR dirancang, diimplementasikan, dan dievaluasi dengan baik, yang mengarah pada peningkatan pengalaman belajar dan peningkatan pemahaman matematika bagi siswa (Bukhori et al., 2022).

## METODE PENELITIAN

Model ADDIE terdiri dari lima fase: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Tegeh & Kirna, 2013). Berdasarkan model yang dipilih, (1) tahap analisis menganalisis kebutuhan dan permasalahan berupa materi, buku teks, aplikasi pembelajaran yang relevan dan kondisi pembelajaran yang relevan; (2) Pada tahap desain, tugasnya meliputi merumuskan tujuan pembelajaran, menentukan materi dan tema yang akan dipelajari, kemudian secara sistematis membuat materi yang memenuhi kebutuhan siswa. (3) Tahap pengembangan, penyusunan dan penulisan konten dari aplikasi pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan siswa ketika melaksanakan kegiatan pembelajaran. (4) Tahap implementasi merupakan tahap ketika produk yang dikembangkan digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran. (5) dan tahap evaluasi dilakukan secara formatif pada tahap pengembangan produk sesuai model yang digunakan.



**Gambar 1.** Desain Pengembangan Model ADDIE

## PEMBAHASAN

Model ADDIE merupakan model yang umum digunakan untuk pengembangan pendidikan. Model ini juga dapat digunakan untuk berbagai bentuk pengembangan produk, antara lain model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, dan bahan ajar. Model ADDIE merupakan model yang sangat sederhana prosedurnya, namun pelaksanaannya sistematis. Model ADDIE terdiri dari lima fase: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Kurnia et al., 2019).

### 1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Untuk mengetahui permasalahan yang ada di lapangan maka peneliti melakukan analisis terlebih dahulu dengan mengumpulkan informasi kepada guru matematika dan beberapa siswa diwawancarai untuk mengetahui kebutuhan belajar siswa pada lingkup menengah atas. Kebutuhan siswa diidentifikasi melalui gaya belajar. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika, siswa mengalami kesulitan dalam memahami isi materi matematika dasar antara lain operasi bilangan

bulat, operasi pecahan, dan operasi bentuk aljabar. Guru sudah mencoba menggunakan media pembelajaran *PowerPoint* dalam proses pembelajaran. Media *PowerPoint* dimaksudkan untuk membangkitkan minat siswa dan menyampaikan isi pembelajaran. Media *PowerPoint* masih belum mendukung interaksi antara siswa dengan media pembelajaran. Hasil wawancara dengan siswa juga menjelaskan bahwa masih sulit membedakan berbagai simbol matematika dan beberapa operasi matematika lainnya. Mereka tertarik untuk belajar dengan santai dan menyenangkan serta menggunakan suatu media ataupun aplikasi pembelajaran yang berbeda dengan aplikasi yang terdahulu.

## 2. Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain meliputi pemilihan aplikasi pembelajaran dan pembuatan desain aplikasi pembelajaran. Tahapan desain dalam penelitian ini adalah:

### a. Pemilihan format aplikasi pembelajaran

Berdasarkan analisis yang dilakukan, penelitian ini menggunakan aplikasi pembelajaran menggunakan *Virtual Reality* dan *Artificial Intelligence*. Penggunaan VR dan AI dimaksudkan memberikan pengalaman belajar baru bagi siswa dengan menampilkan realitas maya pada pembelajaran dengan menggunakan pendekatan gamifikasi. Pendekatan ini berfungsi untuk meningkatkan motivasi, keinginan belajar, dan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran karena siswa bertindak selayaknya pemain dalam permainan secara realitas maya.

### b. Pemilihan materi pembelajaran

Berdasarkan analisis yang dilakukan maka dipilihlah aplikasi pembelajaran menggunakan *Virtual Reality* dan *Artificial Intelligence*. Pemilihan aplikasi pembelajaran didasarkan pada keseruan dan

19 kemampuan dalam menunjang interaksi antara siswa dengan aplikasi. Materi yang digunakan adalah pernyataan dan soal-soal yang akan dibuat menyerupai tantangan. Soal-soal meliputi materi matematika dasar yang berupa operasi bilangan bulat, operasi pecahan dan operasi bentuk aljabar

c. Penyusunan instrumen tes

Pertanyaan-pertanyaan tersebut berkaitan dengan empat indikator pembelajaran yang digunakan. Tes yang digunakan berbasis game atau permainan di dalam aplikasi tersebut dan semua soal tes disertakan dalam game yang dibuat. Dalam tes tersebut terdapat hukuman bagi siswa yang menjawab soal salah dan hadiah atau penghargaan bagi siswa yang menjawab soal dengan benar. Hadiah yang diberikan dimaksudkan untuk membantu menyelesaikan game yang dibuat oleh pengguna.

d. Perancangan desain aplikasi pembelajaran (*Storyboard*)

Berdasarkan hasil analisis, tahap selanjutnya yaitu perancangan materi dimulai. Pada tahap ini kita mulai dengan membuat draft pertama berupa *storyboard* atau jalan cerita untuk game atau aplikasi yang akan disajikan untuk memudahkan pembuatan aplikasi pembelajaran. Proses pembuatan desainnya dilakukan dengan manual.

### 3. Tahap Pengembangan (*Development*)

a. Mendeploy aplikasi pembelajaran

Setelah mendesain aplikasi pembelajaran, selanjutnya akan dilakukan proses pembuatan. Proses deployment dilakukan agar siswa dapat memainkan aplikasi atau game yang dibuat. Aplikasi ini berbasis VR dan AI dapat digunakan pada *smartphone* dengan bantuan VR *cardboard* atau perangkat yang berfungsi untuk menampilkan *smartphone* kita dalam dunia VR atau *Virtual Reality*.



b. Menilai tingkat validitas, efektifitas, dan praktikalitas prototype

Pada saat pembuatan aplikasi pembelajaran bersamaan dengan pengumpulan data dan instrumen yang ada didalamnya. Data yang dikumpulkan dalam tahap pengembangan ini bersifat kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari pendapat dan saran melalui survei dan digunakan oleh para ahli seperti ahli materi dan ahli media untuk memverifikasi dan menyempurnakan produk. Hasil evaluasi kuesioner menghasilkan data kuantitatif berupa persentase validitas oleh ahli dan praktikalitas produk oleh siswa. Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen kuesioner validasi produk pakar dan kuesioner praktikalitas produk siswa.

Kisi-kisi kuesioner validasi produk oleh para ahli dan kisi-kisi kuesioner respon siswa yang diadaptasi dari (Apsari & Rizki, 2018) dan (Hakky et al., 2018) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kisi-kisi kuesioner validasi ahli materi pembelajaran

No	Aspek	Indikator
1	Bahasa	a. Kesesuaian penggunaan bahasa b. Ketepatan cara berpikir siswa c. Kemudahan pemahaman materi melalui penggunaan bahasa
2	Kualitas Isi dan Tujuan	a. Kesesuaian dengan kompetensi siswa b. Kejelasan tujuan pembelajaran c. Kejelasan alur pembelajaran d. Kesesuaian materi e. Kejelasan materi yang disediakan f. Kedalaman materi yang disediakan g. Kemudahan memahami materi h. Ketepatan penggunaan bahasa

No	Aspek	Indikator
3	Kualitas Pembelajaran	a. Kejelasan petunjuk dalam penggunaan aplikasi b. Ketepatan umpan balik latihan soal c. Kemudahan dalam belajar d. Sarana interaksi antara guru dengan siswa e. Pembelajaran secara mandiri f. Keinginan untuk mempelajari materi yang lain dengan aplikasi yang sejenis
4	Evaluasi/Latihan Soal	a. Kesesuaian evaluasi dengan materi dan tujuan pembelajaran b. Ketepatan kunci jawaban c. Kejelasan petunjuk pengerjaan d. Kesesuaian perumusan soal e. Ketepatan konsep soal f. Soal bervariasi g. Tingkat kesulitan dari soal

**Tabel 2.** Kisi-kisi kuesioner validasi ahli aplikasi pembelajaran

No	Aspek	Indikator
1	Bahasa	a. Kesesuaian penggunaan istilah b. Ketepatan bahasan dengan tingkat berpikir siswa c. Kemudahan memahami alur dari aplikasi melalui penggunaan bahasa
2	Rekayasa Perangkat Lunak	a. Kreativitas dan inovasi dalam aplikasi pembelajaran b. Kemudahan fungsi penggunaan aplikasi pembelajaran c. Dapat digunakan kembali ( <i>Reusability</i> ) d. Dapat dikelola atau dipelihara dengan mudah ( <i>Maintainable</i> ) e. Terdapat peluang pengembangan aplikasi pembelajaran terhadap pengembangan IPTEK

No	Aspek	Indikator
3	Strategi Pembelajaran	a. Terdapat rasa ingin tahu dari dalam diri siswa b. Dukungan aplikasi bagi kemandirian diri siswa c. Kemampuan aplikasi dalam menambah pengetahuan d. Kemampuan aplikasi dalam meningkatkan pemahaman e. Kemampuan aplikasi dalam menambah motivasi dalam belajar f. Kemampuan aplikasi dalam menambah minat dalam belajar
4	Tampilan Visual	a. Ketepatan dalam pemilihan warna tampilan b. Ketepatan dalam pemilihan jenis huruf c. Ketepatan dalam pemilihan ukuran huruf d. Ketepatan dalam pemilihan latar belakang/ <i>background</i> e. Ketepatan dalam pemilihan tombol dan interaksi f. Ketepatan dalam pemilihan gambar yang disediakan g. Keseimbangan proporsionalitas gambar h. Kemenarikan desain animasi i. Kemenarikan desain aplikasi j. Kemenarikan interaksi aplikasi

**Tabel 3.** Kisi-kisi kuesioner respon siswa

No	Aspek	Indikator
1	Kualitas Isi dan Tujuan	a. Kejelasan petunjuk penggunaan aplikasi b. Kejelasan pembahasan materi c. Kejelasan alur pembelajaran

No	Aspek	Indikator
2	Kualitas Teknik	a. Kejelasan tampilan, warna, interaksi, dan navigasi aplikasi b. Keterbacaan teks dalam aplikasi c. Kejelasan latihan soal dan umpan balik d. Kemudahan dalam penggunaan aplikasi
3	Kualitas Pembelajaran	a. Kemenarikan penyampaian materi b. Kemudahan dalam belajar Pembelajaran secara mandiri c. Kemampuan aplikasi dalam menambah pengetahuan d. Kemampuan aplikasi dalam meningkatkan pemahaman e. Kemampuan aplikasi dalam menambah motivasi dalam belajar f. Kemampuan aplikasi dalam menambah minat dalam belajar g. Keinginan untuk mempelajari materi lain dengan aplikasi yang sejenis

**Tabel 4.** Kriteria kategori kelayakan/kevalidan aplikasi

No	Kategori	Persentase
1	Sangat Layak	76% - 100%
2	Layak	51% - 75%
3	Cukup Layak	26% - 50%
4	Tidak Layak	0% - 25%

**Tabel 4.** Kriteria kategori keefektifan aplikasi

No	Kategori	Persentase
1	Sangat Efektif	76% - 100%
2	Efektif	51% - 75%
3	Cukup Efektif	26% - 50%
4	Tidak Efektif	0% - 25%

**Tabel 6.** Kriteria kategori respon siswa

No	Kategori	Persentase
1	Sangat Positif	81% - 100%
2	Positif	61% - 80%
3	Cukup Positif	41% - 60%
4	Tidak Positif	21% - 40%
5	Sangat Tidak Positif	0% - 20%

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah analisis validitas produk, efektifitas produk dan analisis respon siswa. Persentase kuisioner ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor total} = \frac{\text{Jumlah skor yang diberikan}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

#### 4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap ini merupakan tahap pengujian terbatas yang hanya menguji 9 orang siswa yang mempunyai kemampuan berbeda-beda (yaitu 3 orang siswa berkemampuan tinggi, 3 orang siswa berkemampuan sedang, dan 3 orang siswa berkemampuan rendah). Setelah dilakukan pengujian, siswa diberikan kuesioner berupa lembar respon setelah menggunakan aplikasi ini. Tes ini dirancang untuk mengetahui seberapa mudahnya siswa menggunakan aplikasi. Aplikasi pembelajaran akan dianggap layak untuk digunakan dalam praktik jika hasil kuesioner baik berdasarkan standar yang ditentukan. Apabila hasilnya belum dapat ditindaklanjuti, perbaikan akan dilakukan berdasarkan saran dari para siswa.

#### 5. Tahap Evaluasi (*Evaluate*)

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dimana perbaikan (revisi) dilakukan setelah mendapat saran, masukan, dan masukan

dari siswa, guru, dan validator.

## KESIMPULAN

7 Berdasarkan rencana dari hasil analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa tahapan model ADDIE layak, efektif dan praktis diterapkan dalam pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis *Virtual Reality* dan *Artificial Intelligence* dengan menggunakan pendekatan gamifikasi. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan (Apsari & Rizki, 2018; Hakky et al., 2018; Kurnia et al., 2019; Mashuri, 2020; Pramuditya et al., 2018; Soesilo & Munthe, 2020) berhasil mengembangkan aplikasi pembelajaran dengan model ADDIE. Model ADDIE dapat kami usulkan untuk digunakan sebagai metode penelitian pengembangan bahan ajar. Kami berharap penelitian ini bermanfaat dan menjadi referensi atau referensi untuk penelitian selanjutnya.

## REFERENCES

- AlSaad, F. M., & Durugbo, C. M. (2021). Gamification-as-Innovation: A Review. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 18(05), 2130002. <https://doi.org/10.1142/S0219877021300020>
- Amish, M., & Jihan, S. (2023). Developing a Virtual Engineering Lab Using ADDIE Model. *Journal of E-Learning Research*, 2(1), 50–69. <https://doi.org/10.33422/jelr.v2i1.417>
- Apsari, P. N., & Rizki, S. (2018). Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Pada Materi Program Linear. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(1), 161. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i1.1357>
- Bukhori, H. A., Sunarti, S., Widyatmoko, T., & Ting, H. L. (2022). ADDIE method for implementation of virtual

- reality in online course using model project-based learning. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 8(1). <https://doi.org/10.22219/jinop.v8i1.18905>
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011). Gamification. Using game-design elements in non-gaming contexts. *CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2425–2428. <https://doi.org/10.1145/1979742.1979575>
- Dockendorff, M. (2020). How Can Digital Technology Enhance Mathematics Teaching and Learning?: In R. Z. Zheng (Ed.), *Advances in Educational Technologies and Instructional Design* (pp. 216–243). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-0249-5.ch011>
- Hakky, M. K., Wirasasmita, R. H., & Uska, M. Z. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android untuk Siswa Kelas X Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi. *EDUMATIC: Jurnal Pendidikan Informatika*, 2(1), 24. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v2i1.868>
- Kurnia, T. D., Lati, C., Fauziah, H., & Trihanton, A. (2019). Model Addie Untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3d Pageflip.
- Laitochová, J., Uhlířová, M., & Vaško, J. (2022). School Mathematics And Digital Literacy. *Education and New Developments 2022 – Volume I*, 250–252. <https://doi.org/10.36315/2022v1end057>
- Lopez-Hernandez, F. J., Navarro-Rangel, Y., & Mocenchua-Mora, D. (2021). The role of virtual environments in mathematics education: A literature review. *2021 XI International Conference on Virtual Campus (JICV)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/JICV53222.2021.9600374>
- Marisa, F., Akhriza, T. M., Maukar, A. L., Wardhani, A. R., Iriananda, S. W., & Andarwati, M. (2020). Gamifikasi

- (Gamification) Konsep dan Penerapan. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 5(3), 219. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v5i3.1490>
- Mashuri, D. K. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Materi Volume Bangun Ruang untuk SD Kelas V. 08.
- Meldi, N. F., Khoriyani, R. P., Susanti, W., Ahmad, D., & Rif'at, M. (2022). Implementasi Teknologi Digital Dalam Perkuliahan Matakuliah Kalkulus Integral Dalam Penyelesaian Luas Daerah Antara Kurva. *Jurnal Alwatzikhoebillah : Kajian Islam, Pendidikan, Ekonomi, Humaniora*, 8(2), 156–167. <https://doi.org/10.37567/alwatzikhoebillah.v8i2.1506>
- Novita, R., & Herman, T. (2021). Digital technology in learning mathematical literacy, can it helpful? *Journal of Physics: Conference Series*, 1776(1), 012027. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1776/1/012027>
- Pramuditya, S. A., Noto, M. S., & Purwono, H. (2018). Desain Game Edukasi Berbasis Android pada Materi Logika Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(2), 165. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v2i2.919>
- Pujiastuti, H., & Haryadi, R. (2022). Development of augmented reality with the ADDIE model in mathematics learning. 070008. <https://doi.org/10.1063/5.0102802>
- Sakkas, K., Tsogka, A., Giannakeas, N., Tzamourta, K. D., Tzallas, A. T., & Glavas, E. (2022). Applied Virtual Reality in 3D Geometry. 2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDS-CECNSW), 1–5. <https://doi.org/10.1109/SEEDA-CECNSM57760.2022.9932948>
- Soesilo, A., & Munthe, A. P. (2020). Pengembangan Buku Teks Matematika Kelas 8 Dengan Model ADDIE. *Scholaria*:



Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, 10(3), 231–243.  
<https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i3.p231-243>

Sunarti. (2022). ADDIE Method for implementation Virtual Reality in Online Course Using Model Project Based Learning. *Journal of Development Research*, 6(1), Process.  
<https://doi.org/10.28926/jdr.v6i1.196>

Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan Dengan Addie Model. *Jurnal IKA Undiksha*, Vol. 11 No. 1. <https://doi.org/10.23887/ika.v11i1.1145>