
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* MENGGUNAKAN MODEL INTRUKSIONAL ADDIE DALAM MATERI HUKUM KEPLER

Sandy Hermawan¹, Muhammad Nasir², Fakhruddin Z³

¹Author Address; sandyh.s015@gmail.com

¹²³Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 11 Februari 2025

Revised: 20 Februari 2025

Accepted: 30 Mei 2025

Abstract: *This study aims to develop valid and practical augmented reality (AR)-based learning media to support Kepler's Law learning at the high school level. The research method used is the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) development model, which provides a systematic approach in designing and implementing learning media. The population of this study were students of SMA Negeri 6 Pekanbaru, with a sample of grade XI students selected using a purposive sampling technique. Data were collected through validity tests by experts and practicality tests by students. Data analysis techniques used include validity analysis with the Aiken V index and practicality analysis using the Likert scale. The results showed that the AR application developed had a high level of validity with an Aiken V index score of 0.99, which reflects the suitability and consistency of expert assessments. Meanwhile, the practicality of the application was assessed as high with an average score of 4.3 based on student evaluations. Thus, this AR learning media is declared valid and practical for use in high school physics learning, especially in the material of Kepler's Law and Newton's Law of Gravity..*

Keywords: *Augmented Reality, Kepler's Law, Validity, Practicality*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis augmented reality (AR) yang valid dan praktis dalam mendukung pembelajaran Hukum Kepler di tingkat SMA. Metode penelitian yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), yang memberikan pendekatan sistematis dalam perancangan dan implementasi media pembelajaran. Populasi penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 6 Pekanbaru, dengan sampel siswa kelas XI yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Data dikumpulkan melalui uji validitas oleh ahli dan uji praktikalitas oleh siswa. Teknik analisis data yang digunakan meliputi analisis validitas dengan indeks Aiken V dan analisis praktikalitas menggunakan skala Likert. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi AR yang dikembangkan memiliki tingkat validitas tinggi dengan skor indeks Aiken V sebesar 0,99, yang mencerminkan kesesuaian dan konsistensi penilaian ahli. Sementara itu, praktikalitas aplikasi dinilai tinggi dengan skor rata-rata 4,3 berdasarkan evaluasi siswa. Dengan demikian, media pembelajaran AR ini dinyatakan valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran fisika SMA, khususnya dalam materi Hukum Kepler dan Hukum Gravitasi Newton.*

Kata kunci: *Augmented Reality, Hukum Kepler, Validitas, Praktikalitas*

PENDAHULUAN

Arah perkembangan teknologi kembali memasuki bidang pendidikan, salah satu perangkat elektronik sebagai media pembelajaran di kelas seperti penerapan teknologi *augmented reality* (AR). Fokus penelitian ini adalah media pembelajaran fisika pada materi hukum kepler

menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR). Hal ini menjadi tantangan bagi para tenaga pendidik di seluruh dunia untuk mengembangkan media pembelajaran yang interaktif agar lebih mudah dalam menjelaskan materi, terutama dalam bidang pembelajaran yang memerlukan pemahaman yang cukup tinggi seperti materi fisika. Karena dalam pelajaran fisika, siswa dilatih berpikir untuk mempelajari suatu fenomena secara logis dan matematis. Permasalahan-permasalahan yang dihadapi siswa SMA dalam belajar fisika adalah sulitnya memahami pelajaran fisika dan tidak sukanya siswa terhadap pelajaran fisika (Arsi et al., 2023).

Pembelajaran hukum Kepler yang merupakan bagian penting dalam studi astronomi, seringkali menjadi tantangan bagi siswa karena sifatnya yang kompleks dan abstrak. Pengajaran tradisional yang hanya mengandalkan buku teks dan kuliah biasa dapat menghadirkan keterbatasan dalam menggambarkan konsep-konsep *fundamental* hukum Kepler secara visual dan interaktif (Mustaghfaroh et al., 2021). Untuk mengatasi tantangan ini, penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) telah menjadi solusi yang menarik. AR memungkinkan mahasiswa untuk memvisualisasikan objek dan fenomena astronomi dalam konteks nyata, memperkaya pengalaman pembelajaran mereka dan memfasilitasi pemahaman yang lebih baik tentang hukum-hukum Kepler. Dengan adanya bantuan komputer dan teknologi informasi, maka kualitas pendidikan dapat meningkat dan mempermudah siswa dalam menerima pelajaran (Abror, 2012).

Pembelajaran fisika mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas suatu bangsa. Pembelajaran fisika diarahkan pada tujuan agar siswa dapat mengembangkan keterampilan intelektual, berpikir kritis, login dan ilmiah dan mampu memahami konsep serta memecahkan permasalahan terutama yang berhubungan dalam kehidupan sehari-hari (Zulkifli et al., 2022). Fisika tidak hanya sekedar penguasaan materi, rumus, dan konsep namun fisika termasuk proses penemuan. Fisika merupakan bidang ilmu yang mempelajari konsep-konsep abstrak yang didalam proses pembelajarannya memerlukan banyak kemampuan dalam melakukan penggambaran secara mental untuk sesuatu yang sedang dipelajari (Azhar, 2013) .

Proses interaksi antara guru dan siswa dalam pembelajaran tentunya akan mendapatkan hasil yang baik dan buruk. Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku atau sebuah kemampuan seseorang yang didapat setelah terjadinya proses belajar mengajar. Hal tersebut sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh sudjana dalam buku Muhlis (2020) bahwa “hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik setelah

menerima pengalaman belajarnya”. Menurut hamalik dalam buku Muhlis (2020) “hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, dan sikap-sikap serta kemampuan peserta didik”.

Berdasarkan informasi salah satu guru mata pelajaran fisika di SMAN 4 Pekanbaru mengatakan bahwa proses pembelajaran di kelas kurang optimal baik dari segi siswa, media maupun metode pembelajaran. Guru masih menggunakan metode konvensional yaitu ceramah terutama materi yang bersifat abstrak. Siswa juga cenderung pasif dalam kegiatan pembelajaran dan belum ada peran aktif dalam interaksi di kelas, hanya beberapa siswa yang mengikuti pembelajaran fisika dengan baik. Siswa lebih banyak mendengar dan menulis apa yang diterangkan dan dituliskan di papan tulis. Sedangkan berdasarkan informasi dari beberapa siswa, mereka beranggapan bahwa fisika itu sulit. Siswa hanya berpikir bahwa fisika hanya berupa rumus- rumus dalam matematika yang dihafal, tanpa memperhatikan hubungannya dengan konsep yang ada di alam sekitarnya. Hal diatas dapat menyebabkan menurunnya hasil belajar siswa.

Menyadari bahwa rendahnya kemampuan siswa untuk memahami materi IPA terutama fisika yang dipengaruhi oleh suasana pembelajaran yang kurang bervariasi. Hal tersebut dapat menjadi acuan sebagai seorang guru untuk mengupayakan bagaimana cara meningkatkan hasil belajar siswa dengan melakukan perubahan pada abad ke-21. Kementrian pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) telah menetapkan kebijakan baru dalam pengembangan kurikulum sebagai upaya majunya pendidikan serta meningkatkan hasil belajar siswa. Kebijakan Kurikulum Merdeka ini menjadi angin segar dalam pendidikan, karena dalam kurikulum ini guru diberikan kebebasan dalam proses pembelajaran (Kemendikbudristek, 2022). Kebebasan berinovasi dalam pembelajaran harus dimanfaatkan oleh guru dengan sebaik-baiknya demi mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai. Salah satunya dengan cara menggunakan pendekatan saintifik dan media pembelajaran yang memanfaatkan alat labor yaitu KIT yang bertujuan untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan bagi siswa.

Teknologi Augmented Reality (AR) telah muncul sebagai alat yang sangat potensial dalam pembelajaran, khususnya dalam konteks pembelajaran fisika. Teknologi AR sebuah metode atau teknologi untuk memasukkan objek virtual ke dunia nyata melalui sebuah perangkat dengan cara yang realistis (Chaudhry et al., 2021). Dengan mengintegrasikan elemen-elemen digital ke dalam lingkungan fisik yang dengan berbasis komputer grafik, video, audio, data GPS, dll (Koca et al., 2019). AR dapat membantu siswa untuk lebih memahami dan

menginternalisasi konsep-konsep fisika yang abstrak. Tujuan utama dari Augmented Reality adalah mengetahui pose kamera dengan merekam adegan dalam kaitannya dengan objek yang diketahui dalam adegan tersebut. Tujuan dari pose itu adalah untuk menemukan translasi dan rotasi antara objek yang diketahui di dunia nyata dan kamera. Aplikasi AR berbasis penanda (*Markerless Target*) membutuhkan gambar untuk dikenali dan banyak digunakan karena mudah di lacak, dikenali dan tidak membutuhkan perangkat yang bagus (Solehatin et al., 2023). Tetapi ketika posisi marker berubah maka objek tersebut akan hilang dan perlu dipindai ulang. Penggunaan aplikasi AR dapat digunakan dengan mudah oleh siswa dan guru dimanapun dengan bantuan gawai dengan menampilkan model 3D pada sebuah marker (Munawaroh et al., 2021).

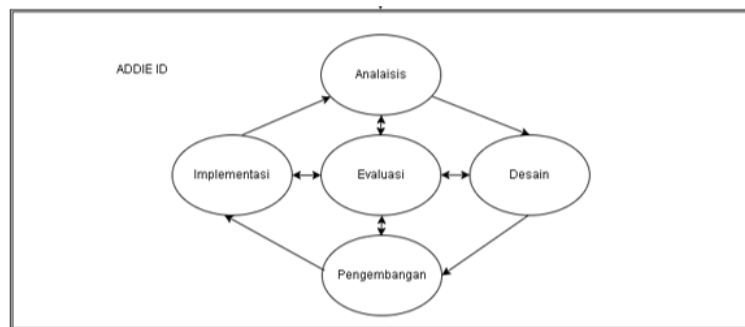
Beberapa tahun terakhir, teknologi *Augmented Reality* (AR) telah muncul sebagai alat yang menarik untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran dan memfasilitasi pemahaman yang lebih baik tentang konsep-konsep yang abstrak seperti hukum Kepler (Suprpto et al., 2021). AR memungkinkan mahasiswa untuk melihat dan berinteraksi dengan objek *virtual* dan informasi yang disematkan pada dunia nyata, menciptakan pengalaman belajar yang kaya dan interaktif. Guru dituntut supaya dapat memanfaatkan kemajuan teknologi guna menunjang pembelajaran, sedangkan peserta didik diharapkan agar terlibat aktif dalam memecahkan permasalahan-permasalahan yang dihadapinya (Hordiienko et al., 2020).

Pengimplementasikan AR secara efektif dalam pembelajaran hukum Kepler, diperlukan pendekatan yang terstruktur dan terarah. Salah satu pendekatan yang telah terbukti sukses adalah Model Instruksional ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ADDIE memberikan kerangka kerja yang sistematis untuk merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan pengalaman pembelajaran AR yang sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran (Shalih & Irfansyah, 2020). Melalui penerapan Model ADDIE pada AR dalam pembelajaran hukum Kepler, diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep tersebut melalui pengalaman visual dan interaktif yang diberikan oleh teknologi AR (Octrianny, 2019). Sebagai penulis yang tertarik pada pengembangan pendidikan dan teknologi, saya melihat potensi yang besar dalam mengintegrasikan Model Instruksional ADDIE dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran materi Hukum Kepler (Ulumudin et al., 2023). Hukum Kepler, yang membahas gerakan planet dalam tata surya, merupakan subjek yang menarik namun sering kali sulit dipahami oleh siswa karena kompleksitasnya. Penggunaan model ADDIE dikarenakan model ini dianggap paling sesuai dan telah terbukti mampu digunakan dengan baik untuk pengembangan media berbasis teknologi informasi dan komunikasi (Marzal et al., 2020).

Penggunaan AR telah berkembang pesat dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. AR. Saya harapkan dapat memberikan kemampuan untuk memperkaya pengalaman pembelajaran dengan menyajikan konten visual yang interaktif dan nyata, memungkinkan mahasiswa untuk memvisualisasikan konsep-konsep yang abstrak menjadi lebih konkret. Berdasarkan paparan tersebut penulis mengambil judul “*Pengembangan Augmented Reality (AR) Menggunakan Model Intruksional ADDIE dalam Pembelajaran Hukum Kepler*”.

METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

Penelitian ini merupakan salah satu penelitian kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan, yaitu mengembangkan pengembangan *augmented reality* menggunakan *unity 3D* sebagai media media interaktif materi hukum Kepler yang mengacu pada model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluation*).



Gambar 1. Metode Pengembangan Berbasis (ADDIE)

Penggunaan model ADDIE dikarenakan model ini dianggap paling sesuai dan telah terbukti mampu digunakan dengan baik untuk pengembangan media berbasis teknologi informasi dan komunikasi (Marzal et al., 2020). Tahapan pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini melalui 5 tahapan diantaranya:

1. Analisis

Tahap analisis merupakan tahap yang mengawali semua kegiatan penelitian pengembangan. Tahap analisis bertujuan mengidentifikasi kemungkinan penyebab terjadinya kesenjangan kinerja (*performance gap*). Kesenjangan kinerja ini dapat dipengaruhi baik oleh kinerja guru, peserta didik, tenaga kependidikan dan lainnya. Dalam melengkapi tahap analisis, peneliti harus mengetahui langkah apa saja yang harus diambil guna menutupi kesenjangan kinerja yang dijumpai. Hasil dari tahap analisis ini akan digunakan sebagai acuan dalam proses pengembangan media pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis kebutuhan siswa, analisis materi dan media dan

memetakan keterkaitan substansi materi dan jenis media yang akan dipaparkan sebagai penunjang kebutuhan siswa.

2. Desain

Tahap desain dilakukan untuk membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, tampilan, gaya, dan kebutuhan materi untuk program tersebut. Pada tahap ini, anda dapat menggunakan storyboard untuk menggambarkan deskripsi setiap adegan, sehingga setiap adegan yang dibuat lengkap dengan objek multimedia dapat digunakan sebagai referensi untuk tahap berikutnya.

3. Pengembangan

Tujuan dari tahap pengembangan ini adalah untuk menghasilkan media yang diharapkan. Langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah mengembangkan media pembelajaran, validasi ahli media dan praktikalitas siswa disekolah

4. Implementasi

Tahapan ini merupakan bagian dari pengimplementasian hasil dari validasi ahli materi dalam bentuk jadi sebuah media pembelajaran. Tahapan ini merupakan Pengimplementasian hasil akhir dari pengerjaan dan uji coba terhadap hasil validasi ahli media dan ahli materi yang sudah dilakukan sebelumnya

5. Evaluasi

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menilai kualitas media pembelajaran, baik sebelum dan setelah implementation. Setiap tahapan pengembangan selalu melakukan evaluasi di bagian akhir sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Evaluasi yang dilakukan pada tahapan analisis, desain, pengembangan, dan penerapan adalah evaluasi formatif. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk kebutuhan perbaikan media. Evaluasi pada tahap akhir adalah evaluasi sumatif. Tujuan dari evaluasi sumatif adalah penilaian akhir media pembelajaran setelah mengalami revisi. Dalam penelitian pengembangan umumnya hanya dilakukan evaluasi formatif, karena jenis evaluasi ini berhubungan dengan tahap penelitian pengembangan untuk memperbaiki produk pengembangan yang dihasilkan.

Penelitian ini adalah media pembelajaran Hukum Kepler dengan *Augmented Reality* (AR) dengan pengembangannya menggunakan model intruksional ADDIE. Data kuantitatif berupa nilai validitas dan praktikalitas dari media. Sumber data dalam penelitian ini adalah data penilaian lembar validasi yang diisi oleh validator yang terdiri dari 3 orang pakar atau dosen Pendidikan Fisika yang memiliki spesifikasi keahlian pada setiap aspek penilaian dan juga siswa yang sudah mempelajari materi tersebut. Instrumen penelitian validasi yang digunakan

dalam penelitian pengembangan ini dibuat oleh (Dalimunthe & Simanjuntak, 2023) lalu dimodifikasi oleh peneliti. Lembar penilaian praktikalitas adalah skor penilaian praktikalitas yang diberikan praktikan siswa yang sudah mempelajari materi tersebut. Instrumen praktikalitas penggunaan media pembelajaran (aplikasi) yang dikembangkan sesuai dengan indikator yang disajikan Adapun item penilaian validasi dan praktikalitas tersebut dapat dilihat pada table 1 dan table 2 berikut :

Tabel 1. Kisi-kisi penilaian validasi

No	Item
Aspek 1 : Desain	
1	Desain layar media pembelajaran menarik dan sesuai
2	Huruf yang digunakan sesuai dan mudah dibaca
3	Gambar dalam media sesuai dengan isi
4	Gambar yang digunakan membantu pemahaman murid
5	Gambar yang digunakan membantu pembelajaran
6	Warna yang digunakan sesuai dengan bacaan
7	Suara yang digunakan sudah tepat dan tidak mengganggu
8	Tombol atau tanda yang digunakan mudah dikenal
9	Kedudukan teks, grafik, video dan penanda konsisten
10	Perangkat lunak lengkap dengan intruksi dan panduan pengguna
Aspek 2 : Pedagogi	
11	Kompetensi pengajaran ditulis dengan jelas
12	Kompetensi pengajaran dapat dicapai
13	Rumusan kompetensi menjadi pedoman bagi pengguna media
14	Topik sesuai dengan kompetensi
15	Penyajian topik menarik perhatian siswa
16	Informasi yang disampaikan mudah dipahami
17	Media ini mendorong siswa untuk berpikir kreatif
18	Penyajian materi teratur dan mudah diikuti
19	Contoh dan latihan yang diberikan sesuai dengan materi
20	Metode pembelajaran sesuai untuk media multimedia
No	Item
Aspek 3 : Konten	
21	Bahan pelajaran sesuai dengan Kurikulum Merdeka
22	Bahan pelajaran sesuai dengan kompetensi
23	Bahan pelajaran sesuai dengan tingkat kemampuan siswa
24	Bahan pelajaran sesuai dengan pengetahuan dasar siswa
25	Bahan pelajaran mengandung nilai edukatif
26	Bahan pelajaran disertai dengan latihan
27	Latihan sesuai dengan topik pelajaran
28	Bahan pelajaran disertai dengan tes formatif
29	Bahan pelajaran disertai dengan tes sumatif
30	Tes formatif dan tes sumatif sesuai dengan bahan pelajaran
Aspek 4 : Teknikal	
31	Pengguna dapat mengontrol proses pembelajaran
32	Media memiliki banyak cabang ke bagian lain

- 33 Pengguna tidak terjebak saat menjelajahi media
- 34 Perjalanan penyajian konten media mudah diikuti
- 35 Ada lebih dari satu perolehan informasi
- 36 Pengguna dengan mudah menemukan informasi yang mereka butuhkan
- 37 Pengguna dapat keluar dari media kapan pun mereka mau
- 38 Media mudah digunakan (dioperasikan)

(Adaptasi (Nasir & Fakhrudin, 2023))

Lembar penilaian praktikalitas adalah skor penilaian praktikalitas yang diberikan praktikan siswa yang sudah mempelajari materi tersebut. Instrumen praktikalitas penggunaan media pembelajaran (aplikasi) yang dikembangkan sesuai dengan indikator yang disajikan tabel-tabel berikut:

Tabel 2. Indikator Angket Praktikalitas Aplikasi Hukum Kepler Menurut Siswa

No	Aspek Penilaian	
1	Aplikasi Hukum Kepler menarik digunakan	
2	Aplikasi Hukum Kepler mudah digunakan	
3	Aplikasi Hukum Kepler mudah dikemas	
4	Konsep fisika tentang Hukum Kepler dapat dipahami siswa secara nyata	
5	Aplikasi Hukum Kepler mudah disimpan	
6	Aplikasi Hukum Kepler tidak mudah rusak	
7	Gambaran Hukum Kepler melalui <i>augmented reality</i> mudah diamati siswa	
8	Tujuan pembelajaran pada aplikasi Hukum Kepler dapat tercapai	
9	Kegiatan pengamatan <i>augmented reality</i> pada aplikasi memotivasi siswa	
Total Aspek		9

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium PMIP FKIP Universitas Riau dan juga SMA Negeri 6 Pekanbaru. Adapun untuk waktu pelaksanaannya yaitu pada semester genap tahun akademis 2023/2024. Pada praktikalitas yang dilakukan dikelas menggunakan 28 siswa sebagai responden instrumen praktikalitas. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, yaitu dengan cara menghitung skor validitas dan praktikalitas setiap instrument penilaian media pembelajaran aplikasi kemudian dilakukan penarikan kesimpulan. Perhitungan skor yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan indeks yang diusulkan oleh (Retnawati, 2016) yaitu dengan cara menghitung nilai V indeks yang muncul. Angket penilaian uji validitas dan praktikalitas yang digunakan disusun berdasarkan skala Likert. Skala Likert adalah skala yang digunakan apabila peneliti ingin mengukur lebih maksimal perbedaan sikap, persepsi dan pendapat responden terhadap produk yang telah dikembangkan atau diciptakan (Ginting & Ammy, 2022). Adapun tahap analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Validasi

Adapun langkah-langkah analisis data pada uji validitas adalah sebagai berikut:

- 1) Mengumpulkan nilai untuk tiap-tiap indikator pada lembar penilaian validitas. Adapun rentang skor penilaian validitas menggunakan skala likert yang dicantumkan pada tabel 3

Tabel 3. Kategori Penilaian Lembar Validitas

Kategori	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Kurang Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

(Sumber: (Sugiyono, 2015))

- 2) Data hasil uji validitas yang diperoleh dianalisis dengan indeks validitas butir indeks Aiken's V (V) dirumuskan sebagai berikut :

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

$$s = r - l_0$$

Keterangan :

V = Indeks kesepakatan rater

l_0 = Angka penilaian validitas yang terendah (dalam hal ini = 1)

c = Angka penilaian validitas yang tertinggi (dalam hal ini = 4)

r = Angka yang diberikan oleh seorang penilai

n = Jumlah rater

- 3) Menentukan kategori kevalidan berdasarkan Indeks Aiken's V (V) yang dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Keputusan Berdasarkan Indeks Aiken's V (V)

No	Interval Skor	Kategori Validitas
1	$V \leq 0,3$	Rendah
2	$0,3 < V \leq 0,7$	Sedang
3	$0,7 < V \leq 1,0$	Tinggi

(Sumber: (Li & Tang, 2019))

Perangkat aplikasi dikatakan valid apabila setiap validator memberikan penilaian ≥ 3 untuk semua indikator, apabila terdapat nilai < 3 maka akan dilakukan perbaikan pada indikator tersebut. Untuk menentukan kevalidan berdasarkan interval indeks Aiken V maka nilai indeks (V) yang muncul harus berada pada rentang $0,7 < V \leq 1,0$, jika terdapat

salah satu indikator dari penilaian tersebut berada pada rentang skor $V \leq 0,7$ maka akan dilakukan perbaikan pada indikator tersebut.

b. Praktikalitas

Adapun langkah-langkah analisis data pada praktikalitas adalah sebagai berikut:

- 1) Mengumpulkan nilai untuk tiap butir praktikalitas yang dinilai pada lembar angket (kuesioner). Penilaian aspek perangkat aplikasi pada angket (kuesioner) menggunakan skala likert seperti pada Tabel 3. Mencari nilai rata-rata tiap indikator yang diberikan responden untuk menentukan kategori kevalidan video pembelajaran.

$$\bar{x} = \frac{1}{\text{banyaknya validator}} \sum x \quad (1)$$

Keterangan

$\bar{x}$ = skor rata-rata tiap aspek

$\sum x$ = jumlah skor yang diperoleh pada tiap aspek

N = banyaknya indikator penilaian pada tiap aspek

- 2) Menentukan kategori kepraktisan media pembelajaran aplikasi *augmented reality* yang dapat dilihat pada Tabel 5

Table 5. Interval validitas media pembelajaran

No	Interval Skor	Tingkat Validitas
1	$\bar{x} > 4,2$	Sangat praktis
2	$3,4 < \bar{x} \leq 4,2$	Praktis
3	$2,6 < \bar{x} \leq 3,4$	Cukup praktis
4	$1,8 < \bar{x}$	Tidak praktis
5	$\bar{x} \leq 1,8$	Sangat tidak praktis

Perangkat aplikasi pada materi Hukum Gravitasi tentang Newton dan Hukum Kepler praktis apabila setiap butir penilaiannya dinyatakan praktis dan layak untuk dilakukan uji pemakaian skala yang lebih luas. Aspek penilaian yang dinilai oleh siswa apabila dibawah nilai praktis yaitu jika $\bar{x}$ berada pada rentang $\bar{x} > 4,2$ atau $3,4 < \bar{x} \leq 4,2$, maka pada aspek penilaian tersebut akan direvisi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis

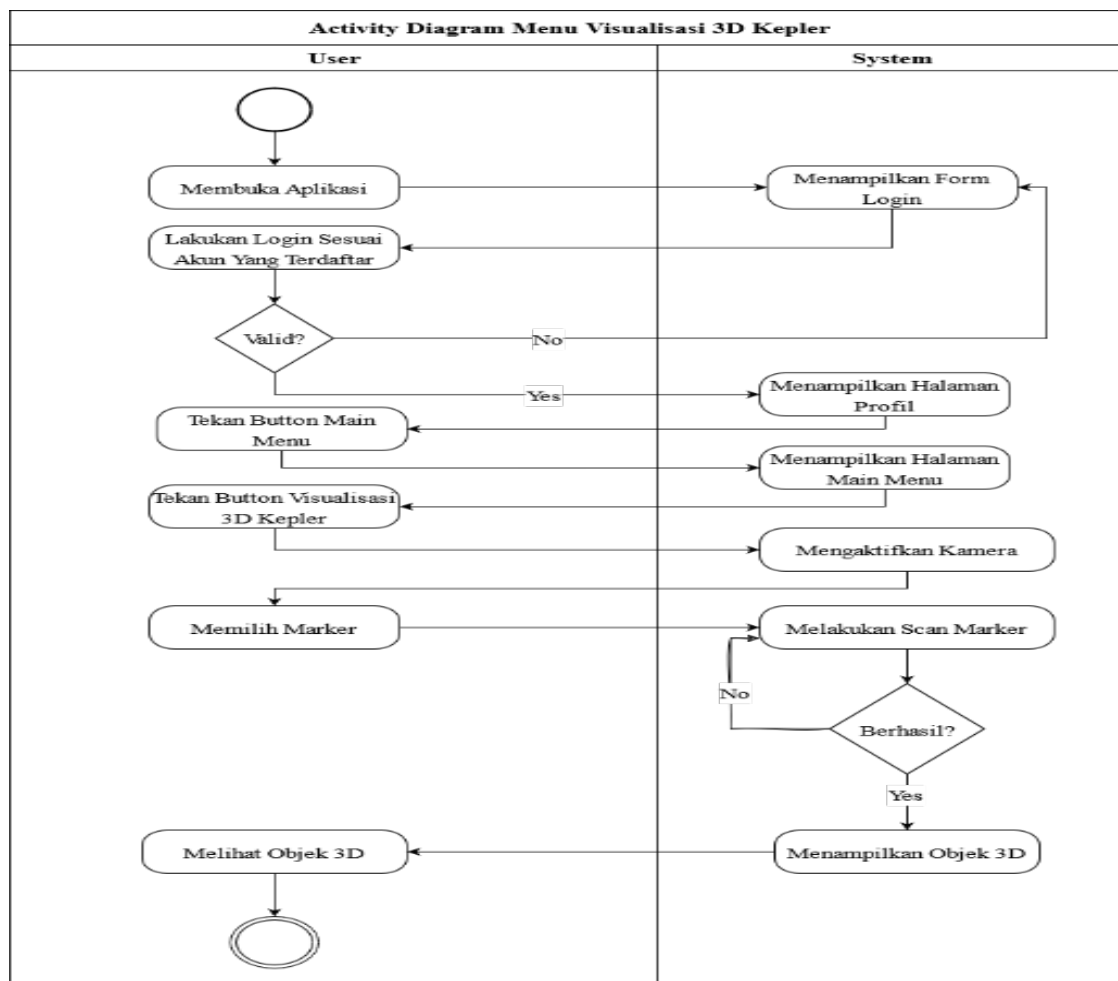
Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti melakukan studi literatur terkait kekurangan serta permasalahan yang kerap terjadi pada pembelajaran hukum kepler, Menurut (Tafonao, 2018) menyebutkan peranan media pembelajaran dalam proses pembelajaran yaitu memperjelas penyajian materi agar tidak hanya bersifat verbal (dalam bentuk kata-kata tertulis atau tulisan),
Published at <https://ojs.unpari.ac.id/index.php/SJPI/>

mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya Indera, penggunaan media secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sifat pasif anak didik, menghindari kesalahpahaman terhadap suatu objek dan konsep dan menghubungkan yang nyata dengan yang tidak nyata.

Pada tahap analisis kurikulum, peneliti melakukan studi literatur terkait penerapan kurikulum yang sedang digunakan pada pembelajaran Hukum Gravitasi Tentang Newton dan Hukum Kepler (Vidakis et al., 2019). Pada awalnya kurikulum merdeka hanya dilaksanakan pada sekolah penggerak, namun pada tahun 2022 semua sekolah harus menerapkan pembelajaran dengan kurikulum merdeka. Keberhasilan kurikulum merdeka sangat dipengaruhi oleh peran guru, sehingga guru harus bisa membuat dan menciptakan pembelajaran yang mendorong siswa menjadi aktif, kreatif, dan inovatif (Rosha et al., 2022).

Desain

Aplikasi hukum kepler ini didesain secara kontekstual agar dalam proses pembelajaran peserta didik dapat mudah memahami konsep Hukum Gravitasi Tentang Newton dan Hukum Kepler. Adapun hasil dari tahap desain aplikasi *augmented reality* menggunakan *unity 3D* materi hukum kepler pada pembelajaran fisika SMA adalah sebagai berikut.

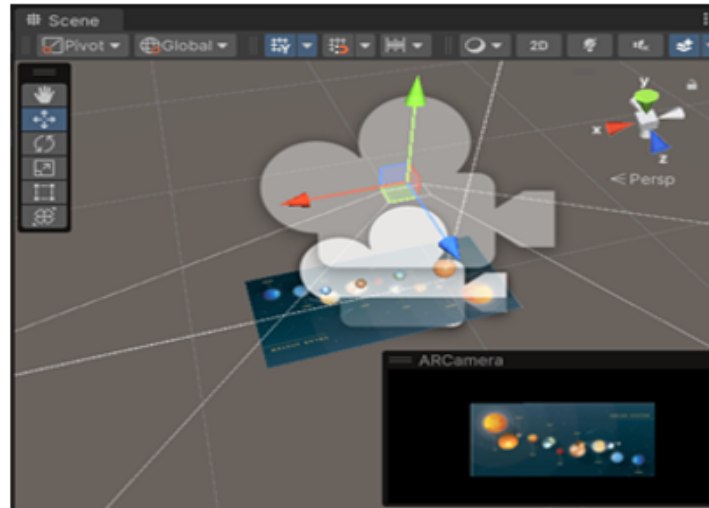


Gambar 2. *flowchart atau story board dari AR*

Aplikasi hukum kepler disusun dengan lima menu yang memiliki fungsi berbeda yaitu *Login (register account, login, dan forgot password)*, *virtual kepler augmented reality*, *video animasi*, *materi*, *latihan dan ulangan harian* serta *about*. Setiap menu yang disusun dirancang berdasarkan fungsi masing-masing terlebih pada virtual AR menunjukkan gambaran abstrak mengenai hukum kepler pada tiga planet yang bergerak.

Pengembangan

Aplikasi AR Hukum Kepler pada awalnya dibuat sesuai rancangan, namun setelah melalui proses penyesuaian alat, terdapat beberapa perubahan yang berupa perubahan tipe komponen elektronika yang digunakan, sehingga hasilnya sedikit berbeda dari rancangan awal yang telah dibuat. Perubahan dan penambahan beberapa bagian juga telah dilakukan berdasarkan saran dan masukan beberapa ahli agar alat yang dihasilkan menjadi produk yang valid dan praktis dan bisa digunakan di bidang Pendidikan. Visualisasi hukum kepler yang digambarkan melalui *Augmented Reality* dapat dilihat seperti pada Gambar 2.



Gambar 3. *Augmented Reality*

Berdasarkan gambar 2, aplikasi *Augmented Reality* (AR) untuk hukum Kepler berfokus pada hasil dari implementasi menu AR yang dirancang untuk memvisualisasikan ketiga hukum Kepler mengenai gerak planet. Menu AR ini berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran interaktif yang memudahkan pengguna dalam memahami konsep-konsep kompleks dari hukum Kepler. Hasil indeks V per aspek yang didapatkan dari validasi Media Aplikasi *Augmented Reality* Hukum Kepler yang dikembangkan disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Validasi Media Aplikasi *Augmented Reality* Hukum Kepler Setiap Aspek

No	Indikator	V indeks	Kategori Validitas	Keputusan
1	Deseign	0,98	Tinggi	Valid
2	Pendagogi	0,98	Tinggi	Valid
3	Konten	0,98	Tinggi	Valid
4	Teknikal	0,98	Tinggi	Valid
Rata-rata penilaian total		0,98	Tinggi	Valid

Berdasarkan uraian tabel 4.1, diperoleh nilai rata-rata total validitas alat eksperimen sebesar 0,99. Jadi apabila dilihat dari kriteria validitas indeks Aiken V, nilai ini termasuk ke dalam kategori “tinggi” ($0,7 < V \leq 1,0$).

Tabel 8. Praktikalitas Media Aplikasi *Augmented Reality* Hukum Kepler menurut Siswa

Indikator	Rata-rata	Persentase (%)	Kriteria
Aplikasi Hukum Kepler menarik digunakan	4,6	89%	Sangat Tinggi
Aplikasi Hukum Kepler mudah digunakan	4,4	88%	Sangat Tinggi
Aplikasi Hukum Kepler mudah dikemas	4,2	82%	Sangat Tinggi
Konsep fisika tentang Hukum Kepler dapat dipahami siswa secara nyata	4,2	84%	Sangat Tinggi

Aplikasi Hukum Kepler mudah disimpan	4,3	86%	Sangat Tinggi
Aplikasi Hukum Kepler tidak mudah rusak	4,2	84%	Sangat Tinggi
Gambaran Hukum Kepler melalui <i>augmented reality</i> mudah diamati siswa	4,2	82%	Sangat Tinggi
Tujuan pembelajaran pada aplikasi Hukum Kepler dapat tercapai	4,3	85%	Sangat Tinggi
Kegiatan pengamatan <i>augmented reality</i> pada aplikasi dapat memotivasi siswa	4,3	88%	Sangat Tinggi
Praktikalitas Media	4,3	88%	Sangat Tinggi

Berdasarkan uraian tabel 4.4, diperoleh nilai rata-rata total Praktikalitas Media Aplikasi *Augmented Reality* Hukum Kepler sebesar 4,3. Jadi apabila dilihat dari kriteria praktikalitas rata-rata, nilai ini termasuk ke dalam kategori “tinggi” ($\bar{X} > 4,2$). Artinya, semua praktikan siswa memberikan penilaian yang cenderung konsisten dan sesuai dengan indikator dan Media Aplikasi *Augmented Reality* Hukum Kepler dinyatakan Praktis.

Pembahasan

Analisis yang telah dilakukan bertujuan untuk mencari suatu masalah yang terdapat di dunia Pendidikan, terdapat hasil penelitian yang menyatakan bahwa lemahnya proses pembelajaran dikarenakan siswa kurang didorong untuk kemampuan berfikir hingga minat belajar siswa berkurang (Hastuti & Hidayati, 2018). (Pratiwi & Meilani, 2018) mengungkapkan bahwa media pembelajaran memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap prestasi belajar siswa. Sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas prestasi siswa, kualitas media pembelajaran khususnya tingkat kebermanfaatannya bagi proses belajar siswa harus ditingkatkan. (Nursyam, 2019)s juga menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media berbasis teknologi informasi dapat meningkatkan minat belajar siswa. Aktifitas siswa dalam proses pembelajaran juga mengalami peningkatan, media pembelajaran berbasis teknologi informasi ini dapat dijadikan sebagai alternatif dalam proses belajar mengajar. Dari beberapa hasil penelitian tersebut, maka peneliti membuat sebuah media pembelajaran dalam pelajaran fisika pada materi Hukum Gravitasi tentang Newton dan Hukum Kepler dengan harapan mampu membantu siswa dalam memahami pembelajaran serta konsep pada Hukum Gravitasi tentang Newton dan Hukum Kepler. Media Aplikasi *Augmented Reality* Hukum Kepler yang divalidasi dan diuji kepraktisannya.

Setelah mendapatkan informasi, maka peneliti merancang desain perangkat eksperimen Hukum Gravitasi tentang Newton dan Hukum Kepler untuk pembelajaran fisika SMA. Perancangan yang dibuat harus sesuai dengan konsep dan materi pembelajaran terkait Hukum Gravitasi tentang Newton dan Hukum Kepler. Setelah berdiskusi dengan pembimbing, pembimbing memberi saran terkait kepraktisan aplikasi terhadap materi.

Setelah tahap perancangan dan desain selesai, peneliti membuat media pembelajaran media aplikasi Augmented Reality Hukum Kepler yang sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat, setelahnya dilakukan tahap validasi dan praktikalitas. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Damayanti & Qohar, 2019) bahwa tahap pengembangan terdiri dari penilaian ahli dan uji coba skala kecil, dalam hal ini, uji kevalidan dimaksudkan untuk menentukan kevalidan media yang dibuat serta saran untuk perbaikan media. (Ayu & Dharmono, 2020) juga menyatakan bahwa sebelum diterapkan pada proses pembelajaran, media pembelajaran yang dikembangkan perlu dilakukan uji kepraktisan terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat kemudahan media dalam digunakan. Validasi dilakukan oleh tiga Validator yang merupakan ahli dibidang media pembelajaran dan praktikalitas dilakukan 28 siswa yang telah mendapatkan materi terkait Hukum Gravitasi tentang Newton dan Hukum Kepler. Adapun hasil penilaian validitas dan praktikalitas media aplikasi *Augmented Reality* Hukum Kepler untuk pembelajaran Fisika SMA dapat diuraikan sebagai berikut.

- a. Pada hasil penilaian validasi alat eksperimen diperoleh nilai rata-rata total sebesar 0,99. Jadi apabila dilihat dari kriteria validitas indeks Aiken V, nilai ini termasuk ke dalam kategori “tinggi” ($0,7 < V \leq 1,0$). Artinya, ketiga ahli memberikan penilaian yang cenderung konsisten dan sesuai dengan indikator dan media aplikasi Augmented Reality Hukum Kepler dinyatakan Valid.
- b. Pada hasil penilaian praktikalitas media aplikasi Augmented Reality Hukum Kepler, diperoleh nilai rata-rata total sebesar 4,3. Jadi apabila dilihat dari kriteria praktikalitas rata-rata, nilai ini termasuk ke dalam kategori “tinggi” ($\bar{X} > 4,2$). Artinya, semua praktikan baik guru maupun siswa memberikan penilaian yang cenderung konsisten dan sesuai dengan indikator dan media aplikasi Augmented Reality Hukum Kepler dinyatakan Praktis.

SIMPULAN

Media pembelajaran berupa media aplikasi *Augmented Reality* Hukum Kepler untuk pembelajaran fisika SMA telah berhasil dikembangkan mengikuti prosedur model ADDIE.

Proses penelitian media aplikasi *Augmented Reality* Hukum Kepler untuk pembelajaran fisika SMA ini menghasilkan:

1. Media aplikasi *Augmented Reality* Hukum Kepler untuk pembelajaran fisika SMA yang Valid.
2. Media aplikasi *Augmented Reality* Hukum Kepler untuk pembelajaran fisika SMA yang Praktis.

Dengan demikian, Media aplikasi *Augmented Reality* Hukum Kepler untuk pembelajaran fisika SMA dinyatakan sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran terkait Hukum Gravitasi tentang Newton dan Hukum Kepler kelas XI SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Abror, A. F. (2012). Mathematics Adventure Games Berbasis Role Playing Game (Rpg) Sebagai Media Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Kelas Vi Sd Negeri Jetis 1. *Mathematic Adventure Games*, 1(08520244018), 1–10. <http://eprints.uny.ac.id/7554/>
- Arsi, M., Adrian, Q. J., & Megawaty, D. A. (2023). Sistem Informasi Pencarian Jasa Tukang Berbasis Android (Studi Kasus: Bandar Lampung). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4(1), 67–74. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/index>
- Ayu, R. A., & Dharmono, D. (2020). *Kepraktisan media pembelajaran daya antibakteri ekstrak buah sawo berbasis macromedia flash*.
- Azhar. (2013). Pendidikan Fisika Dan Keterkaitannya Dengan Laboratorium. *Jurnal Geliga Sains*, 2(1), 7–12.
- Chaudhry, T., Juneja, A., & Rastogi, S. (2021). AR Foundation for Augmented Reality in Unity. *International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM)*, 3(1), 662. <https://doi.org/10.35629/5252-0301662667>
- Dalimunthe, H. F., & Simanjuntak, P. (2023). Aplikasi Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 9(2).
- Damayanti, P. A., & Qohar, A. (2019). Pengembangan media pembelajaran matematika interaktif berbasis powerpoint pada materi kerucut. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(2), 119–124.
- Ginting, R. I. P. B., & Ammy, P. M. (2022). The Development of Student Worksheets (LKPD) On Relationship and Functions for High School Students. *Holistic Science*, 2(3), 127–131.
- Hastuti, E. S., & Hidayati, H. (2018). Pengaruh penggunaan metode eksperimen ditinjau terhadap hasil belajar IPA dari kemampuan komunikasi. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 5(1), 25–31.
- Hordiienko, V. V, Marchuk, G. V, Vakaliuk, T. A., & Pikilnyak, A. V. (2020). *Development of a model of the solar system in AR and 3D*.
- Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan T. (2022). Kebijakan Pemerintah Terkait Kurikulum Pemerintah. *Desember*, 2.
- Koca, B. A., Çubukçu, B., & Yüzgeç, U. (2019). Augmented reality application for preschool children with unity 3D platform. *2019 3rd International Symposium on Multidisciplinary*

Studies and Innovative Technologies (ISMSIT), 1–4.

- Li, C., & Tang, B. (2019). Research on the application of AR technology based on Unity3D in education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1168(3), 32045.
- Marzal, J., Saputra, E., Suratno, T., & Elisa, E. (2020). The use of ADDIE model to re-create academic information systems to improve user satisfaction. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(3), 32033.
- Munawaroh, L. W., Serevina, V., & Iswanto, B. H. (2021). MIX reality based media prototype for learning physics of gravity and Kepler's law. *Journal of Physics: Conference Series*, 2019(1), 12054.
- Mustaghfaroh, K. S., Putra, F. N., & Ananingtyas, R. S. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan MDLC Untuk Materi Benda dan Perubahan Sifatnya. *Journal Automation Computer Information System*, 1(2), 100–109.
- Nasir, M., & Fakhruddin, Z. (2023). Design and Analysis of Multimedia Mobile Learning Based on Augmented Reality to Improve Achievement in Physics Learning. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(6), 993–1000.
- Nursyam, A. (2019). Peningkatan minat belajar siswa melalui media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Ekspose: Jurnal Penelitian Hukum Dan Pendidikan*, 18(1), 811–819.
- Octriany, Y. (2019). Pembuatan tool modeling eksperimen bidang miring dengan pengontrolan sudut kemiringan otomatis untuk analisis video tracker (Experimental inclined plane modeling tool fabrication with automatic tilt angle control for video tracker analysis). *PILLAR OF PHYSICS*, 12(2).
- Pratiwi, I. T. M., & Meilani, R. I. (2018). Peran media pembelajaran dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 3(2), 173–181.
- Retnawati, H. (2016). Proving content validity of self-regulated learning scale (The comparison of Aiken index and expanded Gregory index). *REiD (Research and Evaluation in Education)*, 2(2), 155–164.
- Rosha, J. M., Rahayu, A. T., Damayanti, E. D., Ayu, D. P. N., & Ferlianti, S. (2022). Pelatihan dan pendampingan guru fisika sma kcd wilayah xi dan x jawa barat dalam merancang pembelajaran dan asesmen kurikulum merdeka. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 8(4), 28–33.
- Shalih, P. R., & Irfansyah, I. (2020). Perancangan game berbasis multimedia development life cycle (MDLC) tentang tokoh pahlawan indonesia masa kini untuk generasi z. *Jurnal Pendidikan Multimedia (Edsence)*, 2(2), 83–92.
- Solehatin, S., Aslamiah, S., Pertiwi, D. A. A., & Santosa, K. (2023). Augmented reality development using multimedia development life cycle (MDLC) method in learning media. *Journal of Soft Computing Exploration*, 4(1).
- Sugiyono, M. (2015). penelitian & pengembangan (Research and Development/R&D). *Bandung: Penerbit Alfabeta*.
- Suprpto, N., Ibisono, H. S., & Mubarak, H. (2021). The use of physics pocketbook based on augmented reality on planetary motion to improve students' learning achievement. *JOTSE: Journal of Technology and Science Education*, 11(2), 526–540.
- Tafonao, T. (2018). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103–114.
- Ulumudin, I., Faizah, N. M., & Nurcahyo, W. (2023). Aplikasi Sistem Presensi Pegawai PT. Berkah Pena Ilmu dengan Metode Location Based Service (LBS) Berbasis Android

- Menggunakan Firebase. *Design Journal*, 1(1), 89–98.
- Vidakis, N., Barianos, A. K., Trampas, A. M., Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Vassilakis, K. (2019). Generating Education in-Game Data: The Case of an Ancient Theatre Serious Game. *CSEDU (1)*, 36–43.
- Wicaksana, M. F. (2020). *Belajar Mengembangkan Model Penilaian Autentik*. Yogyakarta :CV. Budi Utama.
- Zulkifli, Z., Azhar, A., & Syaflita, D. (2022). Application Effect of PhET Virtual Laboratory and Real Laboratory on the Learning Outcomes of Class XI Students on Elasticity and Hooke's Law. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 401–407. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.1274>