

PENGEMBANGAN MEDIA *FLASHCARD* BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY* PADA SUB MATERI REAKSI EKSO TERM DAN ENDOTERM SEBAGAI SUMBER BELAJAR

Khairunnisa¹, Lazulva^{1*}, Ira Mahartika

¹ *Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia*

* lazulva@uin-suska.ac.id

Received: 17 Juli 2025; Accepted: 27 Juli 2025; Published: 31 Juli 2025

DOI : <https://dx.doi.org/10.24014/konfigurasi.v9i2.37802>

Abstract

This research was instigated with the limitations of tools and materials in the process of practical work activities and the use of limited chemistry learning media. This research aimed at finding out the validity, practicality, and student response tests whose validity was tested by media experts, material experts, language experts, teachers, and students. The research method use was *Research and Development (R&D)* with *Design and Development Research (DDR)* model. The preliminary field test was conducted to the eleventh-grade students of class 3 at Senior High School of muhammadiyah 1 Pekanbaru. The product in the form of Flashcard media with *Augmented Reality* in Thermochemistry practical work was developed in this research. The validation score by media experts, material experts, and language experts wa 82,9% with very valid criterion. Teacher practicality test result was 90% with very practical criterion, and student response test result was 81,7% with very good category. Based on the results obtained from the validity test, practicality test and response test, it can be concluded that *augmented reality*-assisted *flashcard* media on exothermic and endothermic reaction sub-material as a learning resource is very feasible and practical to use in the learning process of exothermic and endothermic reactions.

Keywords: *Augmented Reality, Flashcard, Exothermic and Endothermic Reactions*

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan alat dan bahan dalam proses kegiatan praktikum serta penggunaan media pembelajaran kimia yang terbatas. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui validitas, praktikalitas, dan uji respon peserta didik terhadap media *flashcard* berbantuan *augmented reality* pada sub materi reaksi eksoterm dan endoterm sebagai sumber belajar yang diuji kevalidannya oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa, guru, dan peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model *Desain and Development Research (DDR)*. Uji lapangan awal dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru terhadap peserta didik kelas XI.3. Penelitian ini menghasilkan produk berupa media *flashcard* berbantuan *augmented reality* pada sub materi reaksi eksoterm dan endoterm dengan nilai validasi ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa diperoleh sebesar 82,9% dengan kriteria sangat valid. Uji praktikalitas guru mendapatkan hasil sebesar 90% dengan kriteria sangat praktis, dan uji respon peserta didik mendapatkan hasil sebesar 81,7% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari uji validitas, uji praktikalitas dan uji respon dapat disimpulkan bahwa media *flashcard* berbantuan *augmented reality* pada sub materi reaksi eksoterm dan endoterm sebagai sumber belajar sangat layak dan praktis digunakan dalam proses pembelajaran reaksi eksoterm dan endoterm.

Keywords: *Augmented Reality, Flashcard, Reaksi Eksoterm dan Endoterm*

PENDAHULUAN

Berdasarkan ketentuan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dijelaskan arah dan metode pelaksanaan pendidikan nasional termasuk tujuan serta peran pendidikan di Indonesia. Tujuan dan fungsi pendidikan yang dinyatakan dalam undang-undang ini sangat jelas menunjukkan arah pendidikan, meningkatkan mutu, efisiensi pendidikan serta membentuk generasi yang berkualitas terutama dalam ilmu pengetahuan [1]. Ilmu pengetahuan mengalami kemajuan dari waktu ke waktu termasuk dalam dunia teknologi. Kemajuan teknologi saat ini telah memasuki era digital. Selain itu, setiap bidang di Indonesia termasuk pendidikan sudah mulai memanfaatkan teknologi untuk mempermudah pekerjaan [2].

Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan merupakan hal yang lumrah termasuk penggunaan media yang sesuai dengan kemajuan teknologi, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan tidak terbatas oleh ruang dan waktu. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran membutuhkan media pembelajaran [3]. Media pembelajaran adalah sesuatu yang secara efektif dapat mengubah suasana belajar dan meningkatkan efisiensi pembelajaran dengan membuat materi pembelajaran menjadi lebih konkret dan mudah dipahami oleh peserta didik. Media pembelajaran yang menarik menjadi salah satu alternatif untuk merangsang minat dan perhatian peserta didik. Media pembelajaran ditujukan untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajarnya. Oleh karena itu, dalam memilih media pembelajaran penting untuk mempertimbangkan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran serta potensi manfaat yang dapat diperoleh [4].

Salah satu materi yang memerlukan media pembelajaran adalah kimia. Ilmu kimia adalah bidang studi ilmu pengetahuan alam yang memfokuskan pada susunan dan karakteristik materi dan bahan dari tingkat atom hingga molekuler. Oleh karena itu, karakteristik fisik dari sebagian besar bahan kimia dan materi tidak dapat dikenali secara langsung dengan pengamatan kasat mata. Sangat penting untuk memvisualisasikan materi dengan menggunakan media seperti gambar, video, dan animasi agar siswa dapat memahaminya dengan lebih baik [5]. Kenyataan di bidang ini belum mencapai tujuan terbesarnya dalam pengembangan media pembelajaran, misalnya karena belum mampu memanfaatkan perkembangan teknologi dalam pengembangan media pembelajaran.

Berdasarkan wawancara penulis pada tanggal 8 Januari 2024 dengan salah satu guru kimia SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru, dari hasil wawancara diketahui bahwa SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru dalam melakukan kegiatan praktikum di laboratorium tidak dapat terlaksana dengan baik karena keterbatasan penyediaan alat dan bahan untuk melaksanakan kegiatan praktikum seperti hanya tersedia gelas kimia, Erlenmeyer, pipet tetes, spatula, tabung reaksi, kaca arloji, penjepit tabung reaksi, NaOH, Asam cuka dan NaCl. Hal ini menyebabkan jarang dilakukannya kegiatan praktikum dan dikarenakan belum mampu memanfaatkan perkembangan teknologi dalam pengembangan media pembelajaran, sehingga diharapkan adanya inovasi baru dalam membantu kegiatan pembelajaran melalui pemanfaatan teknologi dan inovasi tersebut dapat dimanfaatkan oleh peserta didik untuk belajar mandiri sehingga penulis berinovasi untuk membuat animasi percobaan melalui aplikasi pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan inovasi dalam pengembangan media pembelajaran. Media ini digunakan sebagai sumber belajar yang memberikan inovasi atau memberikan gambaran secara visual tentang percobaan-percobaan pada sub materi reaksi eksoterm dan endoterm. Peserta didik dapat mengakses media pembelajaran tersebut di mana saja dan kapan saja, untuk mendukung pembuatan aplikasi tersebut diperlukan adanya sebuah perangkat. Perangkat dalam pembuatan aplikasi tersebut menggunakan *augmented reality*. *Augmented reality* adalah teknologi yang memproyeksikan objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi dalam bentuk nyata ke

dalam lingkungan tiga dimensi. Oleh karena itu, peserta didik diharapkan dapat berpikir secara realistis ketika teknologi digunakan sebagai media pembelajaran di dalam kelas tanpa harus menggunakan alat praktik [6]. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Aditama et al yang menunjukkan bahwa teknologi *augmented reality* dalam pendidikan dapat merangsang berpikir kritis peserta didik dan memfasilitasi pembelajaran tiga modalitas pembelajaran : audio, visual dan kinestetik [7] *Augmented reality* juga dapat didefinisikan sebagai gabungan antara lingkungan dunia nyata dengan penambahan objek virtual di dalamnya [8]. *Augmented reality* dapat digunakan dengan bantuan media berupa *flashcard*. *Flashcard* adalah kartu yang menggunakan gambar atau foto sebagai elemen desain utama dengan penjelasan tertulis di bagian belakangnya [9].

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)*. Penelitian pengembangan saat ini menjadi fokus utama peneliti di bidang kimia, karena banyaknya masalah terkait dengan kurangnya kesesuaian perangkat pembelajaran [10] dengan model penelitian *Design and Development research (DDR)* tipe 1 yang terdiri dari 4 tahapan yaitu analysis, design, development, dan evaluation [11]. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA yang berada di kota pekanbaru dengan menggunakan sampel penelitian yaitu 3 dosen sebagai ahli media, materi, dan bahasa, 2 guru kimia, dan 15 peserta didik kelas XI di salah satu SMA yang berada di kota Pekanbaru. Kemudian, peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* dalam penelitian ini, pemilihan sampel dilakukan dengan sebuah pertimbangan berdasarkan arahan dari guru dengan dasar pertimbangan yaitu 5 orang peserta didik dengan kemampuan belajarnya tinggi, 5 orang peserta didik dengan kemampuan belajarnya sedang, dan 5 orang peserta didik dengan kemampuan belajarnya rendah.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan wawancara yang dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi guna menjelaskan kondisi tertentu, penggunaan angket untuk mengumpulkan dan mencatat informasi [12] dan dokumentasi berbentuk gambar [13]. Angket yang digunakan yaitu terdiri dari angket uji validitas, uji praktikalitas guru kimia, dan uji respon peserta didik. Adapun angket yang digunakan yaitu menggunakan format skala likert 5, seperti pada tabel 1 [14].

Tabel 1 Skala Angket Penelitian

No	Pilihan Jawaban	Skor
1	Sangat baik	5
2	Baik	4
3	Cukup baik	3
4	Kurang baik	2
5	Tidak Baik	1

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif serta deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk memperoleh masukan, kesimpulan dan kritikan dari ahli media, materi dan bahasa untuk dilakukan perbaikan terhadap produk yang dibuat. Sedangkan analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menilai kevalidan dari media yang dibuat. Media *flashcard* berbantuan *augmented reality* terkriteria valid atau sangat valid apabila mendapatkan persentase sebesar 61% - 80 % atau 81% - 100%. Hasil persentase dapat dihasilkan dari perhitungan menggunakan persamaan (1), dengan skor maksimum yang diperoleh menggunakan persamaan (2) sebagai berikut [15]. Dimana f adalah jumlah validator dan n adalah jumlah item pertanyaan.

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% \tag{1}$$

Keterangan :

P = Nilai

f = Peroleh skor

n = Skor maksimum

(2)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas, praktikalitas, dan respon peserta didik terhadap penggunaan media *flashcard* berbantuan *augmented reality* pada sub materi reaksi eksoterm dan endoterm sebagai sumber belajar. Media ini dikembangkan melalui model pengembangan *research and development (DDR)* yang terdiri dari 4 tahapan yaitu *Analysis* (Tahap analisis), *Design* (Tahap perencanaan), *Development* (Tahap Pengembangan), dan *Evaluation* (Tahap evaluasi) [11].

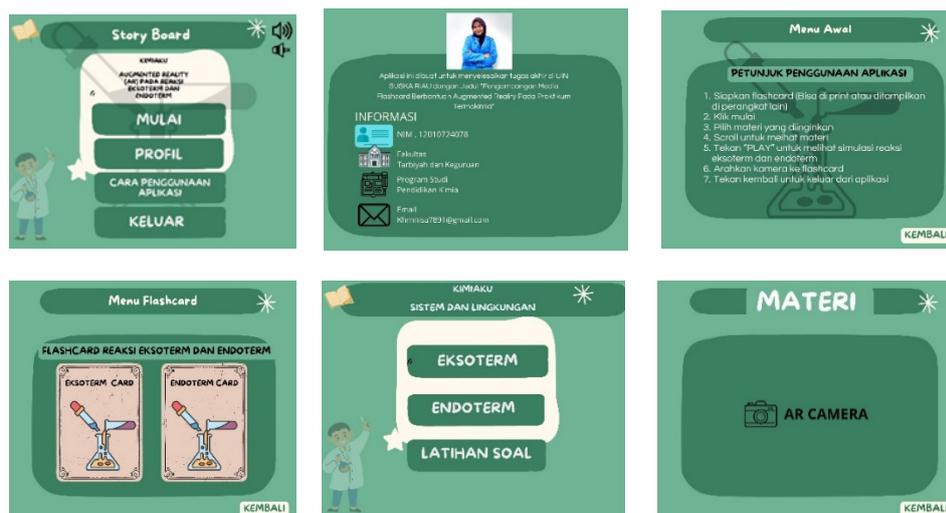
1. *Analysis* (Tahap analisis)

Tahap analisis atau perencanaan adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk menetapkan arah dan tujuan pengembangan suatu produk [16]. Pada tahap analisis dibagi menjadi 2 tahapan yaitu analisis kebutuhan dan analisis kurikulum. Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan wawancara dengan guru kimia dan peserta didik untuk menganalisis kebutuhan media pembelajaran yang diperlukan pada proses pembelajaran di sekolah. Berdasarkan hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk memahami konsep materi yang dipelajari dengan melihat materi pada media pembelajaran dan animasi percobaan dengan bantuan media pembelajaran *flashcard* berbantuan *augmented reality*, serta dapat membantu peserta didik untuk dapat mengulang materi dengan belajar mandiri kapan saja dan dimana saja [6]. Pada tahap analisis kurikulum, tujuannya adalah untuk menentukan kurikulum yang diterapkan dan menentukan kompetensi yang akan dipilih untuk media dengan berpedoman pada kurikulum merdeka dan sesuai dengan alur tujuan pembelajaran (ATP) yaitu membedakan reaksi eksoterm dan endoterm berdasarkan hasil percobaan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi eksoterm dan endoterm. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, peneliti memperoleh solusi untuk permasalahan yang ada, yaitu dengan merancang pengembangan media *flashcard* berbantuan *augmented reality* pada sub materi reaksi eksoterm dan endoterm sebagai sumber belajar.

2. *Design* (Tahap Perencanaan)

Hasil analisis dari tahap sebelumnya digunakan untuk mengembangkan media *flashcard* berbantuan *augmented reality* pada sub materi reaksi eksoterm dan endoterm sebagai sumber belajar. Adapun langkah yang dilakukan pada tahap ini secara berurutan yaitu pemilihan software, pemetaan materi sesuai capaian pembelajaran (CP) dan alur tujuan pembelajaran (ATP), pembuatan *storyboard* media, serta penyusunan instrument penelitian. Pada pemilihan software, software yang digunakan untuk membuat *flashcard* dan aplikasi media pembelajaran adalah *canva*, *blender*, *unity 3D* dan *vuforia*. *Blender* merupakan perangkat lunak yang dimanfaatkan untuk pembuatan animasi, *unity 3D* adalah perangkat lunak yang mengelola gambar, grafik, suara dan berbagai fitur lainnya, serta merupakan *software* yang saat ini sedang dalam pengembangan yang fokus pada AR (*Augmented Reality*) [17] dan *vuforia* adalah sebuah perangkat pengembangan perangkat lunak untuk *augmented reality* yang dirancang khusus untuk perangkat seluler [18]. Kemudian, pemetaan materi sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) dan alur tujuan pembelajaran (ATP) yang akan dimuat dalam aplikasi media pembelajaran.

Pada pembuatan *storyboard* media. *Storyboard* adalah suatu rancangan berisi gambar yang disertai dengan kalimat, yang akan membentuk sebuah narasi singkat [19]. Adanya *storyboard*, proses penggambaran tampilan setiap halaman menjadi lebih mudah, serta dapat membantu memperjelas setiap bagian dari media yang akan di rancang. Adapun *storyboard* dari media yang didesain dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Storyboard media pembelajaran

Pada penyusunan instrumen penelitian. Angket yang dibuat sebagai instrumen penelitian digunakan untuk menilai produk yang dikembangkan. Angket tersebut mencakup beberapa aspek yang ingin dicapai dan akan divalidasi oleh validator. Validasi instrument bertujuan untuk mengetahui keefektifan angket sebelum digunakan oleh validator terkait pembahasan butir pernyataan yang tercantum dalam angket. Hasil dari validasi instrumen menunjukkan bahwa media layak atau tidak untuk digunakan.

3. Development (Tahap Pengembangan)

Pada tahap pengembangan ini, proses desain diwujudkan menjadi kenyataan. Di tahap ini, media yang telah dirancang oleh peneliti kemudian dibuat dan dikembangkan. Media yang telah dikembangkan selanjutnya dilakukan uji validitas oleh ahli media, ahli materi dan ahli bahasa. Proses validasi produk ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi terkait perbaikan, saran, serta kelayakan produk yang sudah di rancang. Pada tahapan ini, media di validasi oleh para ahli yang berkompeten di bidangnya. Data hasil penilaian validasi media, materi dan bahasa dapat dilihat pada tabel 2, 3 dan 4. Hasil evaluasi dari validator menunjukkan bahwa media layak untuk digunakan dengan kevalidan media adalah 81,7 %.

Tabel 2 Hasil penilaian oleh ahli media

No	Aspek Penilaian	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal
1	Kelayakan <i>flashcard</i> berbantuan <i>augmented reality</i>	30	40
2	Penggunaan teknologi <i>augmented reality</i>	60	70
3	Kegunaan	4	5
Jumlah		94	115
Persentase		81,7 %	
Keterangan		Sangat valid	

Tabel 3 Hasil penilaian oleh ahli materi

No	Aspek Penilaian	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal
1	Kelayakan isi	23	30
2	Kelayakan penyajian	25	40
3	Kelayakan Bahasa	36	45
Jumlah		84	110
Persentase			76,3 %
Keterangan			Valid

Tabel 4 Hasil penilaian oleh ahli bahasa

No	Aspek Penilaian	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal
1	Lugas	9	10
2	Komunikatif	5	5
3	Dialogis dan interaktif	4	5
4	Kesesuaian dengan peserta didik	5	5
5	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia	8	10
6	Kesesuaian penggunaan istilah, simbol atau ikon	10	10
Jumlah		41	45
Persentase			91 %
Keterangan			Sangat valid

Pada tabel 3 dan 4 Hasil evaluasi dari validator ahli materi dan bahasa menunjukkan bahwa tingkat kevalidan materi dan bahasa adalah 76,3% dan 91 % dengan kriteria valid dan sangat valid. Meskipun media pembelajaran dianggap valid, namun ada masukan dan saran yang akan digunakan sebagai panduan dalam merevisi media yang telah dibuat menjadi lebih baik lagi. Adapun perbaikan yang dilakukan diantaranya adalah perbaikan font, perbaikan warna, perbaikan materi, perbaikan kata pada kalimat, perbaikan gambar yang disajikan, serta perbaikan bahasa yang digunakan pada media. Setelah melakukan perbaikan sesuai dengan saran dari validator, langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba media pembelajaran berbantuan *augmented reality* menggunakan *flashcard* di SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru.

4. Evaluation (Tahap evaluasi)

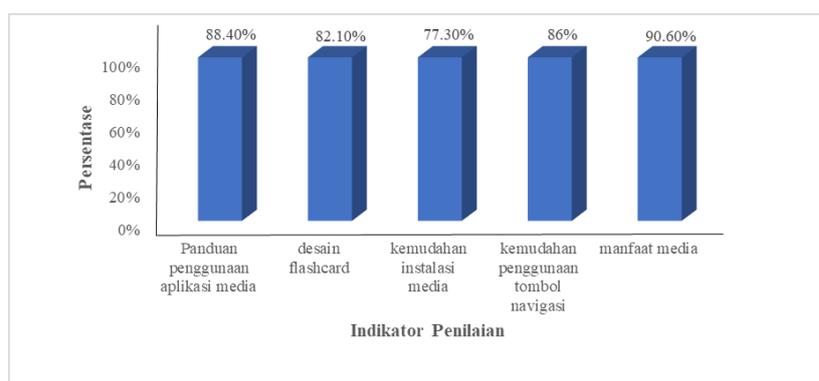
Tahap evaluasi merupakan langkah akhir dari penelitian yang dilakukan. Evaluasi adalah sebuah proses yang bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap produk pembelajaran [20]. Pada tahapan evaluasi, dilakukan dengan uji praktikalitas dengan 2 orang guru kimia dan uji respon peserta didik pada 15 orang peserta didik kelas XI.3. Data hasil penilaian oleh guru kimia dan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 6. Hasil evaluasi yang melibatkan 2 guru kimia menunjukkan penilaian kepraktisan sebesar 90% dengan kriteria sangat praktis.

Tabel 5 Hasil penilaian oleh guru kimia

No	Aspek Penilaian	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal
1	Kelayakan <i>flashcard</i>	64	80
2	Kelayakan isi	53	60
3	Kelayakan penyajian	64	70
4	Kelayakan bahasa	24	30
5	Penggunaan teknologi <i>augmented reality</i>	128	140
6	Kegunaan	10	10
Jumlah		279	310
Persentase		90 %	
Keterangan		Sangat praktis	

Hasil uji praktikalitas yang dilakukan oleh guru kimia di SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru yaitu 90% dengan kriteria sangat praktis. Meskipun demikian, terdapat beberapa saran dan masukan dari guru kimia, diantaranya adalah untuk bagian *flashcard* kedepannya dapat dibuat lebih menarik lagi dan scan animasi praktikum seharusnya bisa dilakukan dari samping, tidak hanya dari atas agar lebih mempermudah peserta didik.

Media pembelajaran telah divalidasi oleh ahli media, materi dan bahasa serta dilakukan uji praktikalitas oleh guru kimia. Selanjutnya, dilakukan uji respon peserta didik pada 15 orang peserta didik kelas XI.3 di SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru. Hasil evaluasi uji respon peserta didik menunjukkan penilaian sebesar 81,7%. Grafik hasil uji respon oleh peserta didik ditampilkan pada Gambar 6.



12 pernyataan dalam angket respon peserta didik dibagi menjadi 5 indikator penilaian yaitu indikator panduan penggunaan aplikasi media, desain flashcard, kemudahan instalasi media, kemudahan penggunaan tombol navigasi dan manfaat media. Hasil angket uji respon peserta didik di SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru menghasilkan nilai 81,7% dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan penggunaan media pembelajaran secara keseluruhan peserta didik merasa terbantu dalam proses pembelajaran, mereka merasa proses pembelajaran menjadi lebih menarik.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berupa media *flashcard* berbantuan *augmented reality* pada sub materi reaksi eksoterm dan endoterm sebagai sumber belajar. Media ini di uji kevalidannya oleh para ahli dan menghasilkan nilai validasi oleh ahli media sebesar 81,7 dengan kriteria sangat valid, oleh ahli materi sebesar 76,3% dengan kriteria valid, oleh ahli bahasa sebesar 91% dengan kriteria sangat valid, terkriteria sangat praktis dengan nilai 90%, dan terkriteria sangat baik dengan nilai 81,7%.

REFERENSI

- [1] Sujana, I. W.C. (2019). Fungsi Dan Tujuan Pendidikan Indonesia. *Adi Widya : Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 29.
- [2] Lestari, S. (2018). Peran Teknologi dalam Pendidikan di Era Globalisasi. *Edureligia; Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 94-100.
- [3] Murfi, M. S. & Rukun, K. (2020). Pengembangan Rancangan Media Pembelajaran Augmented Reality Perangkat Jaringan Komputer. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(1), 69-76.
- [4] Panduwinata, L. F. et al. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) pada Materi Prosedur Penyimpanan Arsip. *Lectura : Jurnal Pendidikan.*, 12(1), 15-28.
- [5] Herawati, N. S. & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180-191.
- [6] Burhanudin, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika Di Smk Hamong Putera 2 Pakem. *Pendidikan Teknik Mekatronika*, 7(3), hlm.267.
- [7] Aditama, P. W. et al/ (2019). Augmented Reality Dalam Multimedia Pembelajaran, *Pros. Semin. Nas. Desain dan Arsit.*
- [8] Sari, I. et al. (2022). Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209-215
- [9] Wahyuni, S. (2020). Penerapan Media Flash Card untuk Meningkatkan Hasil Belajar Tema 'Kegiatanku'. *Jurnal ilmiah Sekolah Dasar*, 4(1), 9.
- [10] Kurniawati, Y. (2019). *Metode Penelitian Bidang Ilmu Pendidikan Kimia*. Pekanbaru: Cahaya Firdaus.
- [11] Richey, R. & Klein, J. (2007). *Design And Development Research*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- [12] Kurniawati, Y. (2018). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian Pendidikan Kimia*. Kreasi Edukasi.
- [13] Hikmawati, F. (2020). *Metodologi Penelitian*. PT rajaGrafindo persada.
- [14] Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- [15] Malik, A. & Chusni, M. (2018). Pengantar Statistika Pendidikan Teori dan Aplikasi. In deepublish
- [16] Caesaria, C. A. et al. (2020). Pengembangan Video Pembelajaran Animasi 3D Berbasis Software Blender Pada Materi Medan Magnet. *Southeast Asian Journal Islamic Education*, 3(1), 41-57.
- [17] Kamiana, A. et al. (2019). Pengembangan Augmented Reality Book Sebagai Media Pembelajaran Virus Berbasis Android. *Kumpul. Artik. Mhs. Pendidik. (KARMAPATI)*, 8(2), 165.
- [18] Suharyanto, E. (2021). Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android Untuk Pengenalan Hewan Endemik. *Jurnal Ilmu Komputer*, IV(11), 33-37.
- [19] Rustamana, A. (2023). Pengembangan dan Pemanfaatan Media Cetak : Tampilan Storyboard. *Cendekia Pendidikan*, 1(6), 90-102.
- [20] Febrianto, R. & Puspitaningsih, F. (2020). Pengembangan Buku Ajar Evaluasi Pembelajaran. *Education Journal : Journal Educational Research and Development*, 4(1), 1-18.