

**PENGEMBANGAN *AUGMENTED REALITY BOOK* BERBASIS VIDEO PADA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM KELAS X SMA/MA**

**D. Suciati<sup>1</sup>, E. D. Anwar<sup>2</sup>, M.A. Khalif<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>*Prodi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang*

*Email: [davirasuciatids@gmail.com](mailto:davirasuciatids@gmail.com)*

**Abstract**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Augmented Reality Book* pada materi impuls dan momentum serta mengetahui efektivitas dan kelayakan *Augmented Reality Book*. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* dengan metode pengembang ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Produk yang dihasilkan berupa buku pelajaran materi impuls dan momentum dan aplikasi *Augmented Reality*. Persentase kelayakan *Augmented Reality Book* yaitu 91,3 %. Efektivitas *Augmented Reality Book* dilihat berdasarkan analisis uji signifikansi dengan hasil  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti terdapat perbedaan rata-rata skor antara kelas yang menggunakan *Augmented Reality Book* dan kelas yang tidak menggunakan *Augmented Reality Book*. Peningkatan hasil belajar siswa pada kontrol berdasarkan uji gain tergolong sedang dengan nilai 0,58 sedangkan pada kelas kontrol tergolong rendah dengan nilai 0,26.

**Keywords:** Augmented Reality Book; Impuls; Momentum

**INTRODUCTION**

Kualitas pendidikan dipengaruhi salah satunya oleh media yang digunakan pada proses pembelajaran (Nasution, 2015). Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan pesan agar tujuan dari pembelajaran dapat tercapai (Kristanto *et al.*, 2018). Media juga diperlukan agar informasi yang disampaikan guru kepada siswa saat pembelajaran dapat diterima dengan baik (Mustika, 2015). Media pembelajaran dapat menyediakan stimulus dan menghasilkan persepsi yang sama mengenai konsep-konsep fisika (Kristanto *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada salah satu guru fisika di SMAN 1 Simpang Empat, media pembelajaran hanya digunakan pada materi tertentu

seperti pengukuran. Guru menggunakan video yang ditampilkan melalui proyektor untuk mengatasi keterbatasan alat pada materi pengukuran. Namun pada proses penyampaian materi khususnya impuls dan momentum guru belum menggunakan media. Biasanya guru menggunakan buku untuk mendukung pembelajaran fisika. Penggunaan buku sebagai sumber utama belajar memiliki kekurangan seperti tidak dapat menampilkan gerak, membuat siswa bosan jika tidak dirancang dengan baik, dan membuat kesempatan siswa belajar secara nyata menjadi terbatas (Bakri, Ambarwulan dan Mulyati, 2018).

Kelemahan penggunaan buku dapat diatasi dengan penggunaan *smartphone*. Kelebihan *smartphone* adalah fleksibel atau tidak terikat ruang dan waktu dalam penggunaannya (Husniah *et al.*, 2019). *Smartphone* dapat menampilkan gerak, suara, dan memungkinkan siswa menggunakan aplikasi yang dapat menunjang proses pembelajaran. Namun, berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti kepada salah satu guru fisika, penggunaan *smartphone* di SMAN 1 Simpang Empat pada proses pembelajaran belum maksimal. *Smartphone* hanya digunakan untuk mengirim *link*, atau foto, dan belum terdapat media khusus yang dibuat untuk diakses oleh siswa melalui *smartphone*. Hal tersebut diperkuat dengan data dari survei KOMINFO pada tahun 2017 yang menyebutkan aktivitas belajar yang dilakukan melalui *smartphone* hanya 13,97%.

Salah satu perkembangan teknologi yang dapat digunakan untuk meminimalisir kelemahan penggunaan buku dan memaksimalkan penggunaan *smartphone* pada proses pembelajaran adalah *Augmented Reality* (AR). Menurut Rosa, Sunardi dan Setiawan (2019) *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi multimedia yang dapat menggabungkan objek 2 dimensi (2D) maupun 3 dimensi (3D) ke dalam dunia nyata. Teknologi AR memiliki keunggulan yaitu memungkinkan penambahan konten audio, video, objek 2D dan 3D (Qumillaila, Susanti and Zulfiani, 2015).

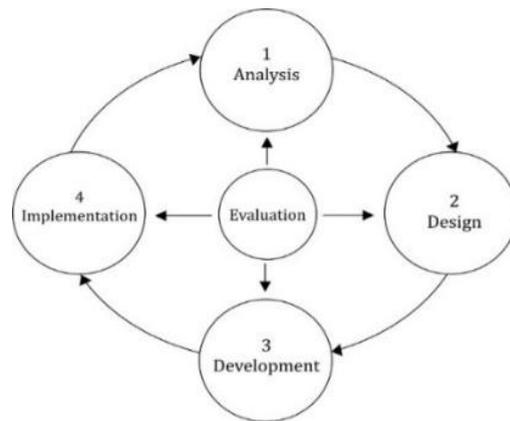
Clark dan Dunser (2012) mengemukakan bahwa *Augmented Reality* yang dimasukkan ke dalam buku membuat siswa dapat berinteraksi dan tertarik dengan isi buku, sehingga dapat membantu siswa yang kesulitan memahami materi hanya dengan membaca buku. Penggabungan buku teks dengan teknologi *Augmented Reality* dapat disebut dengan *Augmented Reality Book* (Kamiana, Windu dan Pradnyana, 2019). Buku yang biasanya hanya berupa tulisan, gambar, dan rumus, dapat diinovasi dengan menambahkan video dan animasi melalui kode AR sehingga memperluas pengalaman belajar siswa.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, perlu adanya pengembangan *Augmented Reality Book* pada materi impuls dan momentum kelas X SMA/MA serta mengetahui bagaimana kelayakan *Augmented Reality Book*. Selain itu, perlu adanya penelitian terkait efektivitas *Augmented Reality Book* ketika digunakan dalam proses pembelajaran.

## RESEARCH METHODS

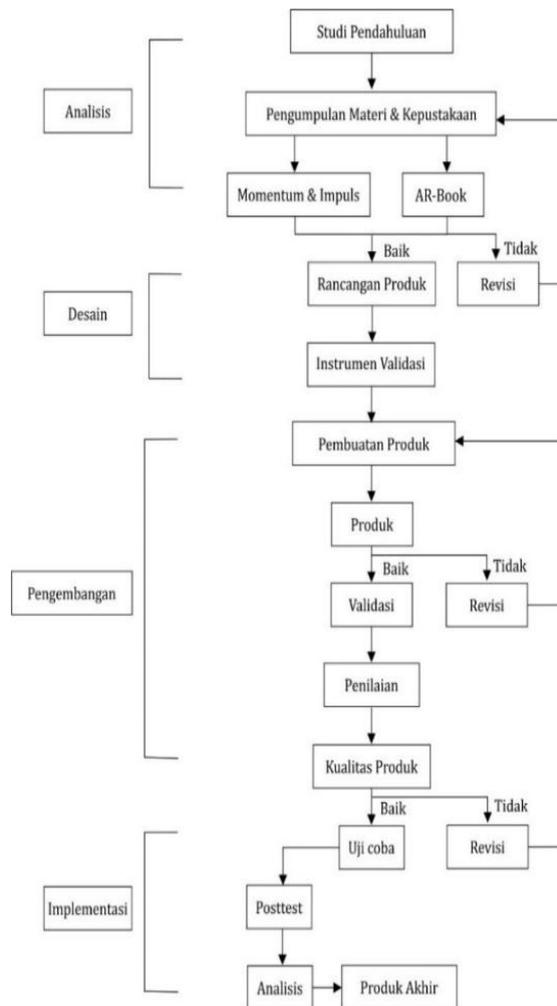
Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (*Research and Development*). Prosedur penelitian mengadaptasi model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design,*

D. Suciati/ IJSET Vol. 1, No. 3 Juni 2024  
*Development, Implementation, and Evaluation* ) seperti pada Gambar 1 (Rusdi, 2018).



**Gambar 1.** Kerangka ADDIE

Prosedur pengembangan *Augmented Reality Book* (AR-Book) yang diadaptasi dari model pengembangan ADDIE dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Prosedur penelitian

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Sampling Purposive*. *Sampling Purposive* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu sesuai dengan apa yang akan dilakukan oleh peneliti (Sugiyono, 2018). Sedangkan teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, angket, tes tertulis, dan dokumentasi.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif. Analisis kualitatif merupakan proses mencari dan menyusun data yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan dokumentasi sehingga dapat dipahami. Data kualitatif pada penelitian ini didapatkan dari pengamatan selama uji coba produk dan saran atau validasi ahli terhadap produk yang dikembangkan yaitu *Augmented Reality Book* (AR- Book).

Analisis kuantitatif digunakan untuk menganalisis hasil validasi produk, analisis uji coba soal pilihan ganda berupa daya beda, tingkat kesukaran, validitas soal, reliabilitas soal, dan analisis hasil *pretest* dan *posttest* siwa berupa uji homogenitas, uji normalitas, uji hipotesis dan uji gain. Rata-rata validasi produk akan dikategorikan berdasarkan kelayakan produk seperti pada Tabel 1. Selain itu rata-rata hasil validasi dipersentase kemudian dikategorikan berdasarkan tingkat validitas produk seperti pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Kriteria Kelayakan

Skor rata-rata	Kategori
$3,20 < \bar{X} \leq 4,00$	Sangat Layak
$2,40 < \bar{X} \leq 3,20$	Layak
$1,60 < \bar{X} \leq 2,40$	Cukup
$0,80 < \bar{X} \leq 1,60$	Kurang Layak
$0,00 < \bar{X} \leq 0,80$	Tidak Layak

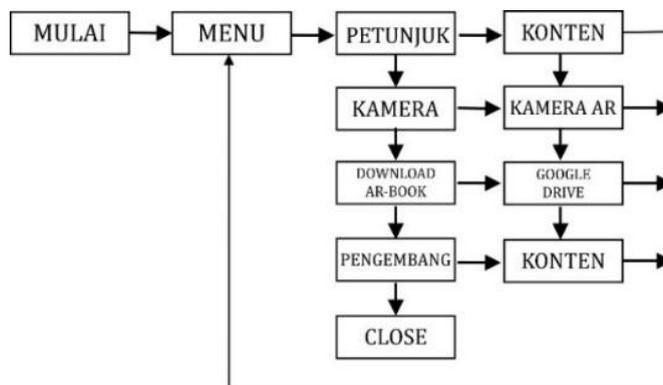
**Tabel 2.** Kriteria tingkat validasi

Skala	Tingkat Validasi	Keterangan
$83,00\% \leq P \leq 100,00\%$	Sangat valid	Tidak perlu revisi
$63,00\% \leq P \leq 82,00\%$	Valid	Perlu revisi kecil
$45,00\% \leq P \leq 62,00\%$	Kurang Valid	Perlu revisi besar
$26,00\% \leq P \leq 44,00\%$	Tidak valid	Perlu revisi sangat besar
$00,00\% \leq P \leq 25,00\%$	Sangat Tidak valid	Tidak boleh digunakan

## RESULTS AND DISCUSSION

*Augmented Reality Book* materi momentum dan impuls terdiri dari buku yang dilengkapi gambar-gambar dengan keterangan AR dan aplikasi AR. Aplikasi akan memunculkan video ketika kamera AR diarahkan ke gambar yang memiliki keterangan AR. Buku dikembangkan dengan *Microsoft Word 2013* dan *Inkscape 0,92*, sedangkan aplikasi dikembangkan dengan *Unity 2017* dan *Inkscape 0,92*. Buku yang dikembangkan memiliki

komponen-komponen sebagai berikut: halaman judul; kata pengantar; tinjauan isi buku; peta konsep; kata kunci; daftar isi; materi; rangkuman; latihan soal; kunci jawaban; daftar pustaka. Desain aplikasi AR dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Flowchart Aplikasi AR-Book

Berdasarkan *flowchart* pada Gambar 3, aplikasi AR terdiri dari menu petunjuk, kamera, *download* AR-Book, pengembangan dan *close*. Menu petunjuk akan menampilkan panduan penggunaan aplikasi dan buku, menu kamera akan menampilkan video ketika diarahkan pada gambar yang memiliki keterangan AR, menu *download* akan mengarahkan pengguna pada halaman *google drive* untuk mengunduh buku, sedangkan menu pengembang berisi informasi dari pengembang aplikasi. Setiap isi dari menu diberi akses untuk kembali ke menu awal atau keluar dari aplikasi.

*Augmented Reality Book* divalidasi oleh 5 validator yang terdiri dari 4 Dosen UIN Walisongo Semarang dan 1 Guru Fisika SMAN 1 Simpang Empat. Penilaian terdiri dari dua aspek yaitu aspek isi dan aspek media. Setiap aspek divalidasi oleh 3 validator yaitu 2 dosen dan 1 guru fisika. Penilaian aspek isi terdiri dari kelayakan isi, penyajian, dan kebahasaan. Hasil penilaian validator untuk aspek isi dapat dilihat pada Tabel 3 dan hasil penilaian aspek media pada Tabel 4.

**Tabel 3.** Hasil penilaian validator pada aspek isi

Indikator	Nomer Butir	Rata-rata	Rata-rata per Indikator	Persentase
Kelayakan Isi	1	4,00	4,61	92,2 %
	2	4,67		
	3	5,00		
	4	4,33		
	5	5,00		
	6	4,67		
Penyajian	7	4,33	4,67	93,4%
	8	4,67		
	9	4,67		
	10	5,00		
Kebahasaan	11	4,67	4,44	88,8%
	12	4,67		
	13	4,00		

<b>Rata-Rata</b>	4,57	91,47%
<b>Kategori</b>	Sangat layak	Sangat valid

**Tabel 4.** Hasil penilaian validator pada aspek media

<b>Indikator</b>	<b>Nomer Butir</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Rata-rata per Indikator</b>	<b>Persentase</b>
Ukuran Buku	1	4,67	4,70	94%
Desain Sampul	2	5,00	4,50	90%
	3	4,00		
Desain Isi	4	4,33	4,33	86,6%
	5	4,33		
	6	4,33		
Teknologi AR	7	4,67	4,70	94%
Rata-rata Kriteria			4,56	91,15%
			Sangat baik	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 3 setiap indikator memiliki kriteria penilaian sangat baik dan valid. Penilaian validator pada aspek isi menunjukkan persentase yang paling rendah terdapat pada indikator kebahasaan yaitu 88,8%. Hal tersebut disebabkan oleh penulisan istilah pada judul sub bab dan isi sub bab yang belum konsisten. Selain itu, penulisan simbol yang menunjukkan besaran vektor pada beberapa bagian belum konsisten sehingga perlu diperbaiki. Rata-rata penilaian aspek isi diperoleh 4,57 dengan kategori sangat layak dan persentase 91,47% dengan kriteria sangat valid.

Penilaian aspek media terdiri dari ukuran buku, desain sampul, desain isi, dan teknologi AR. Hasil validasi aspek media dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan setiap indikator pada aspek media memiliki kriteria sangat baik dan valid. Indikator yang menunjukkan persentase paling rendah terdapat pada desain isi yaitu 86,6%. Hal tersebut disebabkan oleh penggunaan jenis *font* pada beberapa bagian masih terlalu banyak dan pemilihan ukuran *font* masih belum konsisten sehingga harus diperbaiki. Rata-rata penilaian aspek media pada Tabel 2 menunjukkan nilai 4,56 dengan kriteria sangat layak dan persentase 91,15% dengan kriteria sangat valid.

*Augmented Reality Book* (AR-Book) yang sudah melalui tahap validasi dan revisi digunakan untuk tahap pelaksanaan (*implementation*). Tahap pelaksanaan pada penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu tahap uji lapangan terbatas atau skala kecil dan tahap uji lapangan skala besar. Uji lapangan skala kecil bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap *Augmented Reality Book* (AR-Book) pada materi impuls dan momentum. Uji lapangan skala kecil dilakukan oleh 10 siswa kelas XI IPA di SMAN 1 Simpang Empat.

Hasil uji coba skala kecil menunjukkan rata-rata persentase respon siswa adalah 92%. Indikator yang memiliki nilai paling rendah dengan persentase 70% adalah indikator nomor 6 yang berisi pernyataan tentang AR-Book dapat membangun konsep dan mendorong siswa untuk dapat menarik kesimpulan. Hal tersebut disebabkan karena pada

materi pada AR-Book kurang ringkas, dan video pada aplikasi AR mengandung banyak kalimat yang panjang.

Uji coba soal dilakukan sebelum *Augmented Reality Book* (AR-Book) digunakan dalam skala besar. Soal uji coba terdiri dari 40 soal pilihan ganda. Uji coba dilakukan di kelas XI IPA 4 yang berjumlah 33 siswa. Berdasarkan hasil analisis didapatkan 21 soal dengan kriteria valid dan daya beda yang baik. Soal dengan kriteria valid dan baik dapat digunakan sebagai soal *pretetst* dan *posttest*.

Uji lapangan skala besar dilakukan dengan menggunakan produk yang sudah direvisi. Tujuan uji lapangan skala besar adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan AR-book. Uji lapangan skala besar dilaksanakan melalui pada kelas X IPA 1 dan X IPA 3 di SMAN 1 Simpang Empat. Kelas X IPA 1 sebagai kelas kontrol dan kelas X IPA 3 sebagai kelas eksperimen. Kelas X IPA 3 diberikan perlakuan berupa penggunaan AR-Book dalam pembelajaran, sedangkan kelas kontrol menggunakan LKS.

Pembelajaran dilakukan secara *online* dengan menggunakan *whatsapp* dan *google form* sebagai LKPD siswa. Peneliti menyampaikan tujuan yang dipelajari melalui *whatsapp*, dan meminta siswa untuk mengeksplor *Augmented Reality Book* untuk kelas eksperimen dan buku yang biasa digunakan pada pelajaran fisika untuk kelas kontrol secara bertahap. Peneliti meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait materi yang belum dipahami melalui *google form*. Peneliti juga memberikan pertanyaan kepada siswa terkait apa saja yang telah mereka dapat melalui *Augmented Reality Book*.

Penelitian Hafi dan Supardiyono (2018) tentang pengembangan buku saku dengan *Augmented Reality* menunjukkan hasil belajar siswa yang memuaskan dengan persentase 86,36% siswa dinyatakan tuntas. Sedangkan penelitian pengembangan AR-Book ini menunjukkan peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen tergolong sedang. Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen tidak mencapai kategori tinggi disebabkan karena siswa belum terbiasa dengan pembelajaran online menggunakan AR. Pendistribusian buku secara langsung ke siswa tidak dapat dilakukan karena pandemi, sehingga siswa memindai gambar AR pada buku dengan format pdf yang dibuka melalui laptop atau *smarthphone* seperti Gambar 4. Hal tersebut menyebabkan siswa harus menyediakan dua *device* yaitu satu untuk membuka aplikasi AR dan satu untuk membuka buku, sehingga penggunaan AR-Book menjadi kurang praktis. Namun, dilihat dari perbedaan peningkatan hasil belajar dengan kelas kontrol dan kelas eksperimen, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan hasil belajar yang lebih baik. Hal tersebut dapat dilihat melalui hasil uji gain kelas kontrol yaitu 0,26 dengan kategori rendah sedangkan kelas eksperimen yaitu 0,58 dengan kategori sedang. Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen yang lebih tinggi daripada kelas kontrol menunjukkan bahwa *Augmented Reality Book* (AR-Book) efektif digunakan sebagai media pada materi impuls dan momentum.



Gambar 4. Hasil pemindaian gambar AR oleh siswa

Penambahan *Augmented Reality* pada buku pelajaran dapat meningkatkan motivasi siswa dalam menggunakan buku pelajaran sehingga hasil belajar siswa mengalami peningkatan. Lee (2012) menyatakan bahwa *Augmented Reality* (AR) dapat menambah motivasi peserta didik untuk mengeksplorasi sumber belajar. Selain itu, Ivanova dan Ivanov (2011) menyatakan penggunaan AR sebagai media pembelajaran dapat memudahkan siswa memahami teori dan konsep, serta dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Sehingga dengan adanya penggunaan *Augmented Reality* dalam proses pembelajaran membuat siswa lebih tertarik mengikuti proses pembelajaran dan hasil belajar siswa dapat meningkat dengan bantuan *Augmented Reality*. Video yang ditampilkan melalui teknologi *Augmented Reality* juga membuat siswa dapat berinteraksi dengan sumber belajar dan menghilangkan keterbatasan pada siswa yang kesulitan memahami pembelajaran melalui teks.

## CONCLUSION

*Augmented Reality Book* (AR-Book) materi impuls dan momentum dikembangkan dengan prosedur ADDIE. Buku dikembangkan dengan *Microsoft Word 2013* dan *Inkscape 0,92*, sedangkan aplikasi dikembangkan dengan *Unity 2017* dan *Inkscape 0,92*. Hasil validasi ahli menunjukkan *Augmented Reality Book* (AR-Book) layak yang dilihat dari nilai rata-rata dari penilaian oleh lima validator yaitu 4,56 dengan kategori sangat layak dan persentase 91,3% dengan kategori sangat valid. Efektivitas *Augmented Reality Book* (AR-Book) dilihat melalui uji signifikansi dan uji gain. Hasil analisis uji signifikansi menunjukkan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga dapat dinyatakan terdapat perbedaan nilai rata-rata siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan uji gain, peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, dengan kategori sedang yaitu 0,58 untuk siswa kelas eksperimen dan kategori rendah yaitu 0,26 untuk kelas kontrol.

## REFERENCE

- Bakri, F., Ambarwulan, D. & Mulyati, D. 2018. Pengembangan Buku Pembelajaran Yang Dilengkapi Augmented Reality Pada Pokok Bahasan Gelombang Bunyi dan Optik. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*. 4(2): 46–56.
- Clark, A. dan Dunser, A. 2012. An Interactive Augmented Reality Coloring Book. *IEEE Symposium on 3D User Interfaces 2012. 3DUI 2012 - Proceedings*, pp. 7–10. doi: 10.1109/3DUI.2012.618416
- Hafi, N. N. and Supardiyono. 2018. Pengembangan Buku Saku Fisika dengan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Android Pada Materi Pemanasan Global. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 07 (02), pp. 306–310.
- Husniah, L., Yuneta, N. A., Wahyuni, E. D. & Kholimi, A. S. 2019. Pengembangan Aplikasi Pembelajaran IPA Kelas VII Berbasis Android. *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA)*, 148–154.
- Ivanova, M. and Ivanov, G. 2011. Enhancement of Learning and Teaching in Computer Graphics Through Marker Augmented Reality Technology. *International Journal of New Computer Architectures and their Applications (IJNCAA)*, 1(1), pp. 176–184.
- Kamiana, K. A., Windu, M. W. A. ., & Pradnyana, G. A. 2019. Pengembangan Augmented Reality Book Sebagai Media Pembelajaran. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatik (KARMAPATI)*, 8(2), 165–171.
- Kristanto, A., Mustaji, Mariono, A., Sulistiowati, & Nuryati, D. W. 2018. Developing Media Module Proposed to Editor in Editorial Division. *Journal of Physics: Conference Series*, 947(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012054>
- Lee, K. 2012. Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, 56(2), pp. 13–21. doi: 10.1007/s11528-012-0559-3.
- Mustika, Z. 2015. Urgenitas Media dalam Mendukung Proses Pembelajaran yang Kondusif. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1): 60-73. <https://doi.org/10.22373/crc.v1i1.311>.
- Nasution, R. D. 2015. Meneropong Masa Depan Pendidikan di Indonesia (Penerapan Virtual Learning di Indonesia). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 489–497.
- Qumillaila, Q., Susanti, B. H., & Zulfiani, Z. 2015. Pengembangan Augmented Reality Versi Android Sebagai Media Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 1(1): 57–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/cp.v36i1.9786>
- Rosa, A. C., Sunardi, H. dan Setiawan, H. 2019. Rekayasa Augmented Reality Planet dalam Tata Surya sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa SMP Negeri 57 Palembang. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 10(1).
- Rusdi, M. 2018. *Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan*. Depok: Rajawali Pers.
- Sugiyono (2018) *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta