



Development of Augmented Reality-Based Learning Media on Mechanical Wave Material

Hafirizka¹⁾, Muhammad Nasir²⁾, Muhammad Syafi'i³⁾
^{1,2,3)} *Physics Education, Universitas Riau*

e-mail: *¹⁾ hafirizka1734@grad.unri.ac.id
muhammad.nasir@lecturer.unri.ac.id
forsyafii@gmail.com

Abstract

Augmented reality is one of the most potential technologies for education. Especially in learning Physics for material that is not real. Wave material is one of the appropriate topics if we study it using augmented reality media. The purpose of this research is to develop, validate, and check the reliability of augmented reality-based learning media on mechanical wave material. This research is an R&D research using the ADDIE-type instructional design model. This augmented reality-based media was designed using the Blender, Vuforia, and Unity applications. The Blender application is used to create 3D wave models, Vuforia to create markers, and Unity to create the final application that is displayed on students' androids. This research has produced a 46-page wave material physics module that is integrated with an augmented reality application consisting of 17 markers about waves. The size of the application is 222 Mb with the Apk format on Android version 4.1 Jelly Bean and a 13 MP camera. After testing the validity with 3 experts (experts), namely media experts, material experts, and pedagogic experts as well as 3 expert users (expert users), the average value of an expert and user experts is 4.5 and 4.8 with a maximum score of 5. Media This was also assessed as good by 20 student responses. So that this learning media can be said to be valid according to experts, expert users, and users.

Keywords: *ADDIE, augmented reality, learning media, validation*

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Gelombang Mekanik

Hafirizka^{*1)}, Muhammad Nasir²⁾, Muhammad Syafi'i³⁾
^{1,2,3)}Pendidikan Fisika, Universitas Riau

Abstrak

Augmented reality adalah salah satu teknologi yang paling potensial untuk pendidikan. Terutama dalam pembelajaran Fisika untuk materi yang tidak nyata. Materi gelombang merupakan salah satu topik yang sesuai jika kita pelajari dengan menggunakan media *augmented reality*. Tujuan penelitian ini yakni mengembangkan, memvalidasi, dan mengecek reabilitas dari media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi gelombang mekanik. Penelitian ini merupakan penelitian R&D menggunakan model perancangan media pembelajaran (*Instructional Design*) tipe ADDIE. Media berbasis *augmented reality* ini dirancang menggunakan aplikasi *Blender*, *Vuforia* dan *Unity*. Aplikasi *Blender* digunakan untuk membuat model 3D gelombang, *Vuforia* untuk membuat marker, dan *Unity* untuk membuat aplikasi final yang ditampilkan pada android peserta didik. Penelitian ini telah menghasilkan modul fisika materi gelombang 46 halaman yang terpadu dengan aplikasi *augmented reality* yang terdiri dari 17 marker tentang gelombang. Ukuran aplikasi 222 Mb dengan format *Apk* di android versi 4.1 *jelly bean* dan kamera 13 MP. Setelah dilakukan uji validitas dengan 3 orang pakar (*expert*) yaitu pakar media, pakar materi, dan pakar pedagogik serta 3 orang pakar pengguna (*expert user*) didapatkan nilai rata-rata validitas pakar dan pakar pengguna 4.5 dan 4.8 dengan nilai skor maksimal 5. Media ini juga dinilai baik oleh 20 respon peserta didik. Sehingga media pembelajaran ini dapat dikatakan valid menurut pakar ahli, pakar pengguna dan pengguna.

Kata kunci: ADDIE, *augmented reality*, media pembelajaran, validitas

Pendahuluan

Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang berusaha secara terukur dalam mengupayakan agar pengetahuan dari siswa yang bentuk uraian yang bisa teruji dan memiliki kemampuan untuk memprediksi gejala alam. Kemampuan peserta didik untuk melihat sesuatu dari perspektif alami sangat penting untuk meneliti berbagai metode ilmiah. (Azhar, 2008)

Masih rendahnya penguasaan materi fisika siswa juga diperkuat dari hasil observasi yang telah peneliti lakukan di SMA Negeri 2 Tambang Tahun 2020 terhadap proses pembelajaran yang dilakukan guru dinyatakan bahwa nilai rata-rata ulangan fisika pada materi gelombang mekanik seluruh siswa kelas XI hanya mencapai rata-rata 55 dinyatakan masih dibawah KKM <70 dikategorikan rendah. Materi gelombang mekanik yang abstrak membuat materi ini lebih susah untuk dipahami oleh siswa. Berdasarkan data tersebut terlihat pentingnya melakukan inovasi dalam

pembelajaran fisika terutama pada materi gelombang mekanik.

Hal ini diperburuk dengan keadaan pandemi. Penyebab siswa kurang motivasi belajar 70 persennya disebabkan karena kebosanan, banyak tugas, cara belajar kurang menyenangkan yang dilakukan oleh guru, tidak ada interaksi antara siswa dan guru, berebut fasilitas. Hal ini disampaikan oleh Deputy Chief Program Impact and Policy Save the Children (Sudrajat, 2020). Oleh karena itu sangat penting untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Untuk mencapai tujuan tersebut dan menghadapi masalah dalam penguasaan materi pembelajaran fisika, pemanfaatan teknologi merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat dituangkan dalam bentuk media pembelajaran. Menurut (Nasir, 2018) media pembelajaran mempunyai fungsi yang jelas memudahkan dan membuat pesan kurikulum yang akan disampaikan kepada siswa lebih menarik sehingga motivasi dan hasil belajar meningkat. Selain itu dengan

menggunakan media pembelajaran berupa animasi akan banyak mendapatkan informasi dalam waktu yang lebih cepat, membuat objek yang abstrak menjadi lebih nyata, dan meningkatkan konsentrasi peserta didik.

Media pembelajaran sangat bermanfaat pada pembelajaran fisika terutama dalam menyampaikan teori yang abstrak. Situasi ini berdampak pada kesulitan yang dihadapi guru disaat menjelaskan gejala fisika dalam berbagai konsep, sebab dituntut agar dapat menginterpretasi konsep-konsep dari Fisika tersebut secara jelas dan tepat supaya sebagian besar siswa dipahami secara ganda. Sulitnya bagi siswa dalam memahami tersebut dikarenakan konsep fisik saling berkaitan dengan dan antara yang satu dengan lainnya. Konsep adalah penggambaran dari suatu proses, objek, atau sesuatu yang terdapat di luar bahasa, yang dipergunakan oleh akal atau pikiran dalam memahami berbagai hal. (Nisrina, 2016)

Salah satu media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dalam pengembangannya ditunjukkan oleh penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh (Khunaeni, 2020) yang mana penelitiannya membuat suatu modul fisika dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang layak dan bisa dipergunakan dalam kegiatan belajar fisika. Kajian yang sama juga telah dilakukan analisis keperluan penggunaan teknologi AR ini oleh (Rif'atul et al., 2022). Selanjutnya dari penelitian oleh (Bakri, 2018) juga mengembangkan buku AR dengan materi gelombang dan optik serta membuktikan bahwa media tersebut memenuhi sebagai bahan ajar fisika SMA yang memenuhi syarat untuk dipergunakan. Media pembelajaran berbasis AR menampilkan animasi 3D dan video simulasi yang mampu memberikan pengalaman belajar yang real bagi siswa.

Namun sayangnya dari banyaknya penelitian sebelumnya, belum terdapat penelitian pengembangan yang membuat *augmented reality* pada materi gelombang mekanik. Oleh sebab itu terinspirasi dari keberhasilan beberapa penelitian sebelumnya dan meninjau kebutuhan belajar peserta didik untuk mengembangkan media pada materi gelombang mekanik. Media ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumber belajar guru dan peserta didik sehingga mampu dijadikan solusi agar peserta didik dapat menguasai

materi gelombang mekanik dan lebih termotivasi lagi dalam pembelajarannya. Adapun tujuan penelitian mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi gelombang mekanik, serta mengetahui validitas dan reliabilitas media pembelajaran. Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada materi gelombang Mekanik”.

Metode Penelitian

Pendekatan penelitian pengembangan (R&D) sesuai Gambar 1 menggunakan model perancangan media pembelajaran (*Instructional Design*) tipe ADDIE. (Sugiyono, 2017)

Adapun tahapan-tahapan ADDIE yaitu: tahapan pertama yaitu analisis (*analyze*), tahapan kedua perancangan (*design*), tahapan ketiga pengembangan (*development*), tahapan keempat implementasi (*implementation*), dan terakhir yaitu evaluasi (*evaluation*).



Gambar 1. Langkah penggunaan R&D.

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 dengan lokasi yaitu di SMAN 2 Tambang.

Media pembelajaran fisika berbasis AR ini menggunakan *app unity* untuk materi gelombang mekanik pada pembelajaran Fisika SMA kelas XI mesti tervalidasi terlebih dahulu oleh tenaga ahli baik dari ahli media, ahli materi, dan ahli pedagogik. Instrumen yang dipergunakan dalam menyelidiki tingkat validitas desain produk adalah lembar uji validitas tenaga ahli. Instrumen uji validitas dari tenaga ahli yang diadaptasi dari (Nasir, 2014). Validator pada penelitian ini terdiri dari 6 orang, 3 diantaranya merupakan pakar ahli, dan 3 lainnya adalah merupakan pakar pengguna dalam bidang pendidikan. Kemudian setelah dilakukan uji validitas oleh pakar, media di uji terbatas pada 20 peserta didik kelas XII untuk

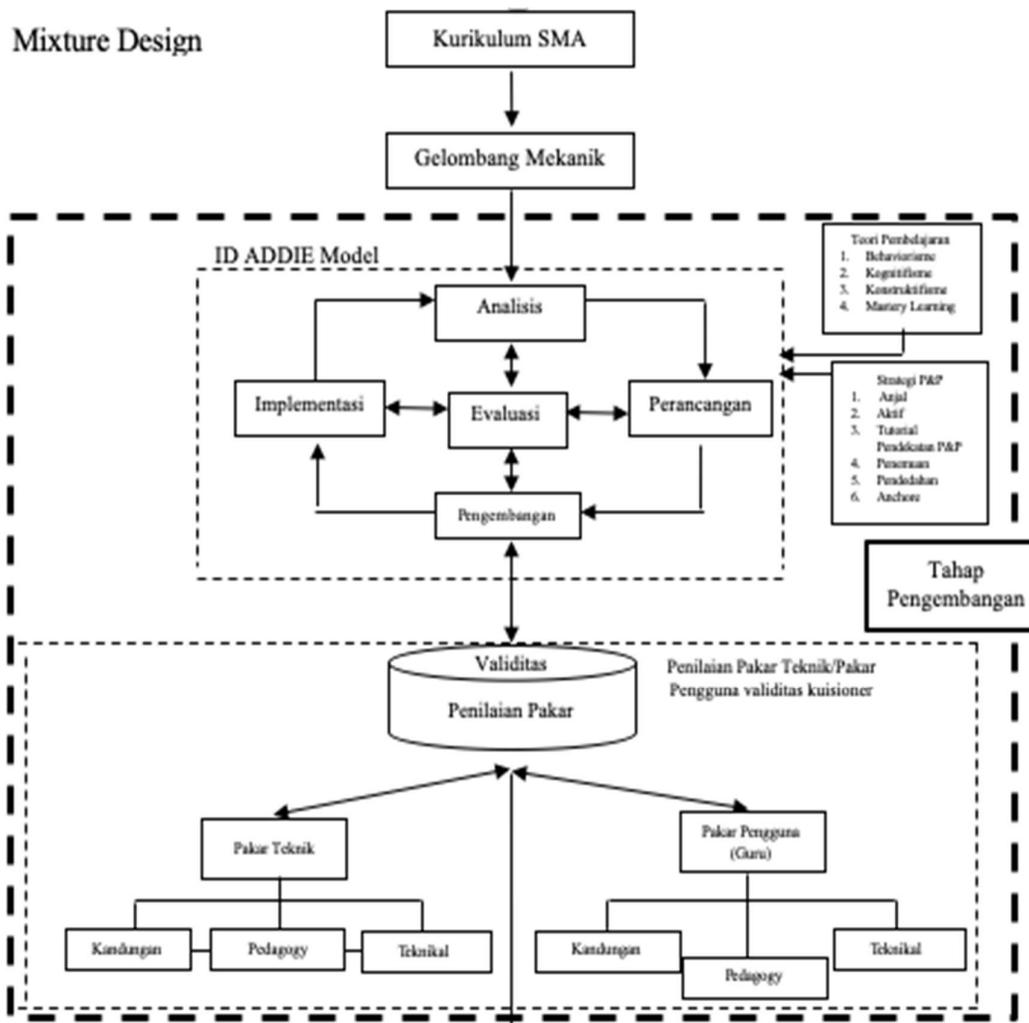
mengetahui respon pengguna terhadap media pembelajaran fisika berbasis AR.

Teknik analisis data menggunakan skala Likert, item terukur dikonversi menjadi kuantitas, kuantitas dikonversi, dan item berikutnya diubah menjadi indikator terukur. Kemudian dibuat pertanyaan yang perlu dijawab responden. Kategori instrumen validitas di adaptasi dari (Arikunto, 2014). Responden yang telah merespon pertanyaan yang disiapkan diberi nilai. Kemudian dijumlahkan untuk mengetahui skornya. Secara

matematis memenuhi persamaan 1 (Arikunto, 2014).

$$Nilai = \frac{bobot\ total}{bobot\ maksimum} \times 100 \quad (1)$$

Adapun instrument yang digunakan untuk respon pengguna berupa angket yang diadaptasi dari (Jamalludin Harun dkk, 2008). Kategori Respon pengguna produk yang dikembangkan berdasarkan nilai akhir dengan Interval range Sesuai Tabel 1.



Gambar 2. Langkah pengembangan media dengan model ADDIE.

Tabel 1. Kategori respon pengguna

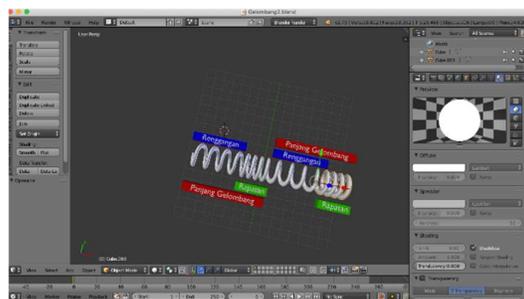
Interval	Keterangan
$4.2 < \bar{x} \leq 5$	SB
$3.4 < \bar{x} \leq 4.1$	B
$2.6 < \bar{x} \leq 3.4$	KB
$1.8 < \bar{x} \leq 2.6$	TB
$1 < \bar{x} \leq 1.8$	STB

Sumber : DJaali, Pudji Muljono (2004).

Hasil dan Pembahasan

Proses pembuatan media pembelajaran dilakukan dengan menggunakan komputer dispesifikasi prosessor core i5 dan ram 8 GB. Awal pengembangan media ini berjalan lancar sampai dengan tahap dimana ukuran aplikasi yang dibuat menjadi semakin besar akibat dari banyaknya informasi yang ingin dicoba dimasukkan. Maka hal ini dapat menghambat kinerja sehingga pergerakan pun patah-patah. Masalah ini dapat teratasi dengan mempersingkat dan mempermudah pergerakan benda.

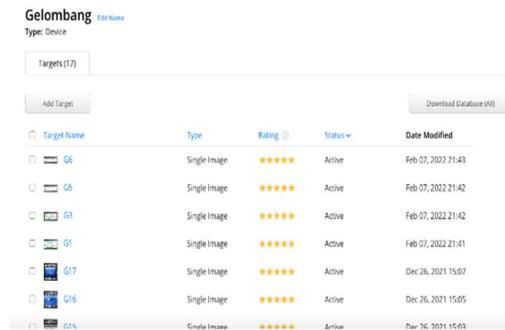
Pada aplikasi blender dibuat 5 buah model 3 dimensi pada materi gelombang mekanik. Adapun animasi yang dibuat dalam blender terdapat 5 buah yang terdiri dari animasi gelombang transversal, longitudinal serta karakteristik dan penerapannya. Berikut adalah gambaran salah satu design yang dibuat di blender.



Gambar 3. Gelombang longitudinal desain 3D aplikasi blender

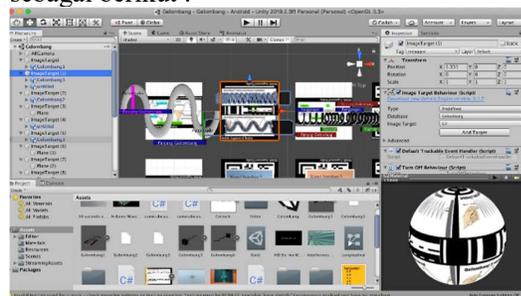
Pada Vuforia dibuat 17 buah marker dengan desain nya masing-masing yang akan digunakan pada pembuatan *augmented reality*. Adapun marker yang dibuat ini akan digunakan

dalam menampilkan animasi 3D, menampilkan penjelasan dalam bentuk video dan menampilkan kunci jawaban pada modul pembelajaran. Seluruh desain dirancang agar mendapat rating bintang 5 yang berarti mudah dideteksi kamera. Berikut adalah hasil dari Vuforia :



Gambar 4. Desain marker pada Vuforia

Adapun gambaran dari aplikasi unity adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Pembuatan APK android pada aplikasi Unity.

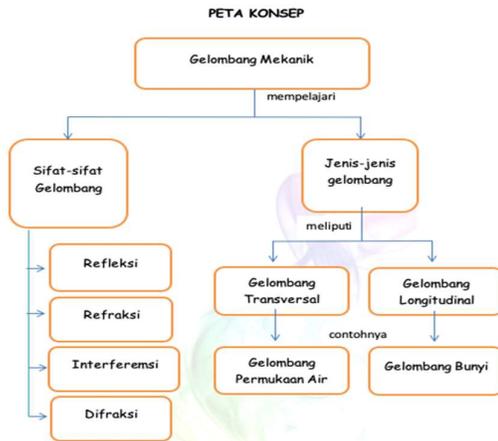
Hasil Media Pembelajaran

Multimedia yang telah dikembangkan ini memberikan penjelasan mengenai materi melalui animasi, vidio, dan juga teks modul. Berikut adalah hasil dari aplikasi yang dikembangkan, untuk lebih detailnya dapat dilihat pada story board yang ada dilampiran.



Gambar 6. Hasil aplikasi Augmented Reality.

Hasil akhir penelitian ini adalah aplikasi android berukuran 222 Megabyte dan modul pembelajaran fisika 46 halaman. Materi di tiap pertemuan diatur sedemikian rupa agar pengguna dapat merasakan peningkatan kemampuan di tiap pertemuannya, dan juga terdapat narasi yang bertujuan agar siswa dapat memahami materi lebih baik. Berikut adalah daftar isi dan peta konsep pada modul yang dikembangkan :



Gambar 7. Peta konsep modul.

Hasil Validitas Pakar

Validitas pakar (expert) dinilai oleh tiga orang expert dibidang media pembelajaran. Setiap expert mengisi form validitas yang diadaptasi dari Instrumen uji validitas yang diadaptasi dari Nasir,2014. Adapun hasil validitas expert dari ketiga validator di peroleh nilai tertinggi pada aspek perancangan 4,6 sedangkan nilai terendah pada aspek teknis dengan nilai 4,3. Didapatkan nilai akhir rata-rata 4,5. Menurut hasil analisis uji validitas pakar maka media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi gelombang mekanik dikatakan valid dengan kategori sangat tinggi.

Hasil Validitas Pakar Pengguna

Validitas pengguna (user) dinilai oleh tiga orang expert dibidang media pembelajaran. Setiap expert mengisi form validitas yang diadaptasi dari Instrumen uji validitas yang diadaptasi dari Nasir,2014. Adapun hasil validitas expert dari ketiga validator yaitu terdapat poin nilai tertinggi pada aspek isi yaitu 4,6 sedangkan nilai terendah terdapat pada

aspek teknis dengan poin 4,30. Dengan nilai akhir rata-rata adalah 4,4. Maka media pembelajaran ini dapat dikatakan valid dengan kategori sangat tinggi. Setelah melakukan pengambilan data validitas pertama. Maka didapati saran-saran dari validator terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Adapun poin-poin yang ditambahkan pada media pembelajaran adalah perubahan font dan ukuran huruf pada modul yang dibuat. Hasil ini didukung dari hasil kajian (Gusmida et al., 2016; Hakiki et al, 2022) yang mendapatkan media pembelajaran menggunakan aplikasi AR yang juga valid.

Setelah revisi dilakukan, peneliti melakukan penilaian validitas ulang kepada validator. Adapun hasil validitas setelah revisi diperoleh aspek perancangan dengan poin 4,9 sedangkan nilai terendah terdapat pada aspek teknis dengan nilai 4,60. Dengan nilai akhir yang diperoleh 4,8. Menurut pengguna media pembelajaran ini dikatakan valid dan layak digunakan oleh siswa.

Respon Pengguna

Berdasarkan pengolahan data hasil respon peserta didik terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi gelombang mekanik didapatkan 65 % respon peserta didik mengatakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dikategorikan baik, dan 35 % dikategorikan Sangat Baik. Dari 20 responden secara keseluruhan nilai rata-rata dari respon peserta didik dikategorikan baik.

Kesimpulan

Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dapat dikatakan baik untuk digunakan oleh pengguna berdasarkan dari uji validitas pakar ahli dan pakar pengguna serta dilihat dari respon siswa terhadap media pembelajaran ini dapat dikategorikan baik khususnya pada materi Gelombang mekanik. Perancangan media telah berhasil didesain dengan model desain perancangan ADDIE. Proses pembuatan media pembelajaran dilakukan dengan menggunakan komputer dispesifikasi prosessor core i5 dan ram 8 GB. Hasil akhir penelitian ini adalah aplikasi android berukuran 222 Megabyte dan modul pembelajaran fisika 46

halaman yang didalamnya terdapat 17 marker tentang gelombang.

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan bisa mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi-materi abstral lainnya.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. PT. Rineka Cipta.
- Azhar, A. (2008). Pendidikan Fisika dan Keterkaitannya dengan Laboratorium. *Jurnal Geliga Sains*, 2(1) Retrieved from <https://jgs.ejournal.unri.ac.id/index.php/JGS/article/view/1582>
- Bakri, F., Ambarwulan, D., & Mulyati, D. (2018). Pengembangan Buku Pembelajaran yang Dilengkapi Augmented Reality pada Pokok Bahasan Gelombang Bunyi dan Optik. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 4(2), 46–56. <https://doi.org/10.30870/gravity.v4i2.4032>
- Chaeranti, S. N., Bakri, A., & Permana, A. H. (2018). Modul yang Dilengkapi dengan Teknologi Augmented Reality: Cara Mudah Belajar Fisika untuk Konsep dan Fenomena Kuantum di SMA Kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2018, VII*, SNF2018-PE-118-SNF2018-PE-128. <https://doi.org/10.21009/03.snf2018.01.pe.16>
- Depdiknas. (2020). *Penguasaan Materi Ujian Nasional*. Pusat Penilaian Pendidikan Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!sma!daya_serap!99&99&999!a&04&T&T&1&!1!&
- Gusmida, R., Rahmad, M., & Islami, Nur. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Teknologi Augmented Reality pada Materi Teori Kinetik Gas SMA Kelas XI. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 3(2), 1-12.
- Khunaeni, L. N., Yuniarti, W. D., & Khalif, M. A. (2020). Pengembangan Modul Fisika Berbantuan Teknologi Augmented Reality pada Materi Gelombang Bunyi untuk SMA/MA Kelas XI. *Physics Education Research Journal*, 2(2), 83. <https://doi.org/10.21580/perj.2020.2.2.6144>
- Mahmudah, R., Zulirfan, Z., & Rahmad, M. (2022). Analysis of Physics Learning Difficulties in The Topic of Quantum Phenomena of Madrasah Aliyah Students in Indragiri Hulu. *Journal of Physics: Conference Series, IOP Publishing*, 23091(1), 012089. doi:10.1088/1742-6596/2309/1/012089
- Nasir, Muhammad. (2013). Pemrograman Visualisasi Gerak Parabola Sebagai Media Pembelajaran Fisika Dasar dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi. Repository.unri.ac.id. <https://repository.unri.ac.id/handle/123456789/2324>
- Nasir, Muhammad, Fakhruddin, Z., & Prastowo, R. B. (2019). Development of Physics Learning Media Based on Self-Efficacy Use Mobile Augmented Reality for Senior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1351(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1351/1/012018>
- Nasir, Muhammad, Puspita, AD, & Fakhruddin, Z (2019). Development of Interactive Learning Media Based on HOTS Material Temperature and Heat. *Journal of Physics: Conference Series*, 1655(1).
- Nasir, Muhammad, Noftiana, N., Islami, N. (2019). Developmental Scratch-Based Online Learning Media in Dynamic Electric Dynamic Topic to Increase Students Concept Understanding in Students Junior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1351(1).
- Nasir, Muhammad, Prastowo, R. B., & Riwayani (2019). An analysis of instructional design and evaluation of physics learning media of three dimensional animation using blender application. *Proceedings - 2018 2nd International Conference on Electrical Engineering and Informatics: Toward the Most Efficient Way of Making and Dealing with Future Electrical Power System and Big Data Analysis, ICon EEI 2018*, 2018, pp. 36–41, 8784309
- Sudrajat, T. (2020). Penyebab siswa kurang motivasi belajar mas pandemi. Deputy

- Chief of Program Impact and Creation at Save the Children Indonesia.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Hakiki, R, Muchson, M., Sulistina, O., & Febriana, A. (2022). The The Development of Learning Media Based on Augmented Reality, Hologram, and Ludo Game on The Topic of Molecular Shapes. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 16(04), pp. 70–84.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v16i04.2898>