

Research Article



Desain Inovasi Media Pembelajaran dengan Penerapan *Augmented Reality* pada Materi Sistem Pencernaan

(*Learning Media Innovation Design With Augmented Reality Application on Digestive System Material*)

Siti Tahany Rifa Faidah*, Azura Salsabila, Riandi

Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudi, No.229, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia

*Corresponding Author : rifafaidah6@upi.edu

Informasi Artikel	ABSTRACT
<p>Submit: 23 – 06 – 2022 Diterima: 06 – 10 – 2022 Dipublikasikan: 27 – 12 – 2022</p>	<p><i>The 21st century is popular with bringing changes, namely the rapid development of Science and Technology (IPTEK) which resulted in a change in the learning paradigm marked by changes in curriculum, media, and technology. The research method used in writing this article uses a literature review or literature study by collecting data and information through a review of relevant sources. Teachers must be able to prepare their students to live in the digital age, one of which is using their knowledge of subject matter, learning and technology to facilitate experiences that advanced students learn, creativity, and innovation. In learning there are some material that is abstract or difficult to understand in learning so that it requires appropriate learning media. One of the developments of learning media that is currently still new is learning media using Augmented Reality. Learning to use Augmented Reality with the help of the deARNatomy application, but there is a weakness in the deARNatomy application, namely that this application can only mention parts of the organ so that the innovation that will be added to this 3D object is the presence of moving objects in an effort to add an explanation of a process in the process. the human body such as the process of digestion of food.</i></p> <p>Key words: <i>Learning Media Innovation Design, AR, Digestive System</i></p>
Penerbit	ABSTRAK
<p>Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia</p>	<p>Abad 21 populer dengan membawa perubahan yaitu pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang mengakibatkan perubahan paradigma pembelajaran yang ditandai dengan perubahan kurikulum, media, dan teknologi. Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan artikel ini menggunakan kajian pustaka atau <i>study literature</i> dengan mengumpulkan data dan informasi melalui penelaahan sumber-sumber yang relevan. Guru harus bisa mempersiapkan peserta didiknya untuk hidup di abad digital, salah satunya menggunakan pengetahuan mereka tentang materi pelajaran, pembelajaran dan teknologi untuk memfasilitasi pengalaman yang dipelajari peserta didik tingkat lanjut, kreativitas, dan inovasi. Didalam Pembelajaran terdapat beberapa materi yang abstrak atau sulit dimengerti dalam pembelajaran sehingga membutuhkan media pembelajaran yang sesuai. Salah satu perkembangan media pembelajaran yang saat ini masih baru adalah media pembelajaran dengan menggunakan Augmented Reality. Pembelajaran menggunakan <i>Augmented Reality</i> dengan bantuan aplikasi deARNatomy, namun ada kelemahan dari aplikasi deARNatomy yaitu pada aplikasi ini hanya dapat menyebutkan bagian-bagian organ saja sehingga inovasi yang akan</p>

ditambahkan pada obyek 3D ini adalah dengan adanya obyek bergerak dalam upaya menambah penjelasan mengenai suatu proses di dalam tubuh manusia seperti proses pencernaan makanan.

Kata kunci: Desain Inovasi Media Pembelajaran, AR, Sistem Pencernaan



This BIODIK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Pembelajaran di abad 21 harus dapat mempersiapkan generasi manusia Indonesia menyongsong kemajuan teknologi informasi dan komunikasi dalam kehidupan bermasyarakat. Pembelajaran abad 21 sebenarnya adalah implikasi dari perkembangan masyarakat dari masa ke masa. Membangun keberadaan bangsa Indonesia yang berkarakter pada abad 21 merupakan tantangan bagi bangsa Indonesia. Hal ini dapat terwujud jika setiap warga negara Indonesia mempunyai kemauan dan karakter yang kuat dalam rangka membangun peradaban bangsa. Abad 21 populer dengan membawa perubahan yaitu pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang mengakibatkan perubahan paradigma pembelajaran yang ditandai dengan perubahan kurikulum, media, dan teknologi. Media pembelajaran yang baik menginterpretasikan konsep yang abstrak menjadi mudah dipahami (Rahayu et al., 2022)

Pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) tidak dapat dipisahkan dengan tuntutan pembelajaran abad 21. Salah satu tuntutan pembelajaran abad 21 yaitu integrasi teknologi sebagai media pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan belajar. Peserta didik perlu belajar bagaimana menggunakan teknologi yang baik dan benar untuk kehidupan sehari-hari. Standar untuk sekolah abad 21 atau abad digital untuk guru dan peserta didik berkaitan dengan penerapan teknologi dalam pembelajaran. Guru harus bisa mempersiapkan peserta didiknya untuk hidup di abad digital, salah satunya menggunakan pengetahuan mereka tentang materi pelajaran, pembelajaran dan teknologi untuk memfasilitasi pengalaman yang dipelajari peserta didik tingkat lanjut, kreativitas, dan inovasi.

Perkembangan teknologi yang semakin maju, tentunya berpengaruh dalam berbagai sektor kehidupan manusia. Perkembangan ini turut berperan dalam perkembangan sebuah media pembelajaran. Media pembelajaran menjadi semakin menarik dan semakin ringkas meskipun tidak mengurangi esensi dari materi (Triyono & Satria, 2021). Media pembelajaran sangat penting dan tak pernah lepas dari proses belajar mengajar. Ruang lingkup media pembelajaran meliputi segala alat, bahan ajar, peraga, serta sarana dan prasarana sekolah yang digunakan dalam proses pembelajaran (Hafzah et al., 2020). Ditambah lagi adanya beberapa materi yang abstrak atau sulit dimengerti dalam pembelajaran sehingga membutuhkan media pembelajaran yang sesuai. Salah satu perkembangan media pembelajaran yang saat ini masih hangat adalah media pembelajaran dengan menggunakan *Augmented Reality*. Pernyataan ini didukung oleh Yuliono & Rintayati (2018) yang menyatakan bahwa media *Augmented Reality* dapat melatih kemampuan berpikir peserta didik dari konsep yang abstrak ke konsep yang lebih konkret.

Sistem pencernaan pada manusia merupakan salah satu materi yang diajarkan pada mata pelajaran biologi pada kelas XI SMA. Penyampaian materi tentang sistem pencernaan pada manusia sendiri masih melalui media konvensional seperti papan tulis dan gambar - gambar yang terdapat di buku

biologi. Hal ini didukung oleh Apraudhah (2014) yang menyatakan bahwa umumnya beberapa guru biologi masih menggunakan media belajar berupa buku dan slide presentasi dalam proses belajar mengajar sehingga tampak kurang pada minat belajar peserta didik. Pernyataan tersebut juga diperkuat oleh Adami & Budihartanti (2016) yang menyatakan bahwa saat ini media pembelajaran dalam organ manusia yang diterapkan dunia pendidikan adalah menggunakan buku dan menggunakan alat peraga sebagai alat bantu dalam belajar.

Sementara materi tentang sistem pencernaan ini sulit dilihat secara langsung, karena sebagian besar terjadi didalam tubuh. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Putri et al., (2019) yang menyatakan bahwa materi sistem pencernaan merupakan salah satu materi mata pelajaran Biologi yang bersifat abstrak karena siswa tidak dapat secara langsung melihat penampakan sel, jaringan, dan organ yang membangun sistem pencernaan, serta tidak dapat mengetahui jalannya proses sistem pencernaan. Pernyataan tersebut didukung oleh Tamara et al., (2019) yang menyatakan bahwa dalam salah satu mata pelajaran yaitu IPA khususnya Biologi, banyak sekali hal yang tidak bisa dipelajari dengan mudah, salah satunya materi tentang sistem pencernaan manusia. Materi ini sangat rumit karena organ-organ pencernaan yang bekerja didalam tubuh sehingga abstrak untuk dijelaskan kepada peserta didik. Maka dari itu, peneliti tertarik mengembangkan media pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar peserta didik agar dapat membayangkan secara nyata bagaimana sistem pencernaan berlangsung dalam tubuh. Pengembangan media pembelajaran ini dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan teknologi Augmented Reality.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan artikel ini menggunakan kajian pustaka atau *study literature* dengan mengumpulkan data dan informasi melalui penelaahan sumber-sumber yang relevan. Sumber tertulis diperoleh dari buku, jurnal, tesis, dan skripsi yang terkait dengan penggunaan augmented reality dalam pembelajaran biologi yang dikaitkan dengan materi system pencernaan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Sebanyak sembilan sumber dijadikan bahan utama dalam penelitian ini. Data penelitian ini menggunakan data sekunder. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan data berupa analisis kualitatif deskriptif dengan cara pendekatan pada studi kasus berdasarkan pertimbangan tertentu. Data yang didapatkan pada penelitian ini akan ditelaah menjadi data telaah peneliti.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Media Pembelajaran

Kata media dalam “media pembelajaran” secara harfiah berarti perantara atau pengantar sedangkan kata pembelajaran diartikan sebagai suatu kondisi yang diciptakan untuk membuat seseorang melakukan suatu kegiatan belajar. Segala bentuk penyampaian informasi yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang fikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik. Media pembelajaran adalah alat metode dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara pengajar dan pembelajar dalam proses pembelajaran dikelas (Suryaningsih & Kurniawati, 2019). Keberadaan media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar sangat bermanfaat bagi guru maupun peserta didik. Manfaat dari penggunaan media pembelajaran adalah dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi (Azhar, 2013). Penggunaan media pembelajaran, pengajar dapat meningkatkan minat dan mempermudah untuk mengarahkan perhatian peserta didik saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Hal

itu menyebabkan peserta didik termotivasi untuk giat belajar dan aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga meningkatkan pemahamannya.

“Penggunaan media pendidikan dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar sehingga pembelajaran lebih bermakna bagi berbagai kemampuan peserta didik” (Arsyad, 2003). Jika demikian, maka menggunakan media dalam pembelajaran akan lebih mempunyai makna bagi berbagai kemampuan peserta didik baik kognitif, afektif ataupun psikomotoriknya, sehingga dengan penggunaan media pendidikan dalam proses belajar mempunyai dampak yang positif terhadap kemampuan peserta didik. Pemakaian media dalam proses pembelajaran akan dapat meningkatkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap peserta didik. Selain itu media juga berguna untuk membangkitkan keinginan belajar, memungkinkan peserta didik belajar mandiri sesuai dengan minat dan kemampuannya.

Augmented Reality (AR)

Saat ini, teknologi informasi dan komunikasi sudah semakin berkembang di bidang pembelajaran, sebagai contoh penggunaan Microsoft powerpoint di dalam kelas sudah menjadi hal yang biasa dalam pengajaran di ruangan kelas. Tetapi teknologi ini hanya menempatkan peserta didik sebagai element pasif di dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu diperlukan teknologi yang lebih maju untuk menghasilkan suatu proses pembelajaran yang interaktif. Salah satu teknologi interaksi yang semakin banyak dikembangkan adalah teknologi AR (Augmented Reality). Augmented Reality atau dalam Bahasa Indonesia diterjemahkan menjadi realitas tambahan adalah sebuah teknik yang menggabungkan benda maya dua dimensi maupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkup nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata *Invalid source specified*.

Augmented Reality (AR) dapat didefinisikan sebagai sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dalam dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian memunculkannya atau memproyeksikannya secara real time. AR merupakan sebuah konsep menggabungkan dunia maya dengan dunia nyata untuk menghasilkan informasi dari data yang diambil dari sebuah sistem pada objek nyata yang ditunjuk sehingga batas antara keduanya menjadi semakin tipis (Mustaqim, 2016). AR dapat menciptakan interaksi antara dunia nyata dengan dunia maya, semua informasi dapat ditambahkan sehingga informasi tersebut ditampilkan secara real time seolah-olah informasi tersebut menjadi interaktif dan nyata.

AR dapat digunakan untuk membantu memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model objek. Cara kerja AR terbagi dua macam berdasarkan metode menurut (Mustaqim, 2016) yaitu:

a. Marker Augmented Reality

Pada marker-based AR objek virtual, teks, video maupun suara diproses dalam perangkat mobile melalui input kamera dan ditampilkan dalam layar melalui pengenalan sebuah marker (penanda). Aplikasi pada perangkat mobile akan mengenali marker dan akan memanggil objek virtual yang terdapat pada library aplikasi yang kemudian ditampilkan di atas marker tersebut. Ada dua jenis marker yang banyak digunakan saat ini khususnya pada media cetak yaitu QR (*Quick Response*) code dan semacode.

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X,Y,dan Z.



Gambar 1. QR Code dan Semacode

b. *Markerless Augmented Reality*

Metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Saat ini markerless Augmented Reality banyak dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan besar, mereka telah membuat aplikasi AR dengan berbagai macam teknik Markerless Tracking sebagai teknologi andalan mereka, seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*.

- 1) *Face Tracking* *Face Tracking* merupakan markerless AR yang menggunakan algoritma yang dikembangkan sehingga komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan benda-benda lainnya.
- 2) *3D Object Tracking* Berbeda dengan *Face Tracking* yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik *3D Object Tracking* dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.
- 3) *Motion Tracking* Teknik komputer ini dapat menangkap gerakan, *Motion Tracking* telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.
- 4) *GPS Based Tracking* Teknik *GPS Based Tracking* saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi smartphone (iPhone dan Android). Dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam smartphone, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara realtime, bahkan ada beberapa aplikasi menampilkannya dalam bentuk 3D.

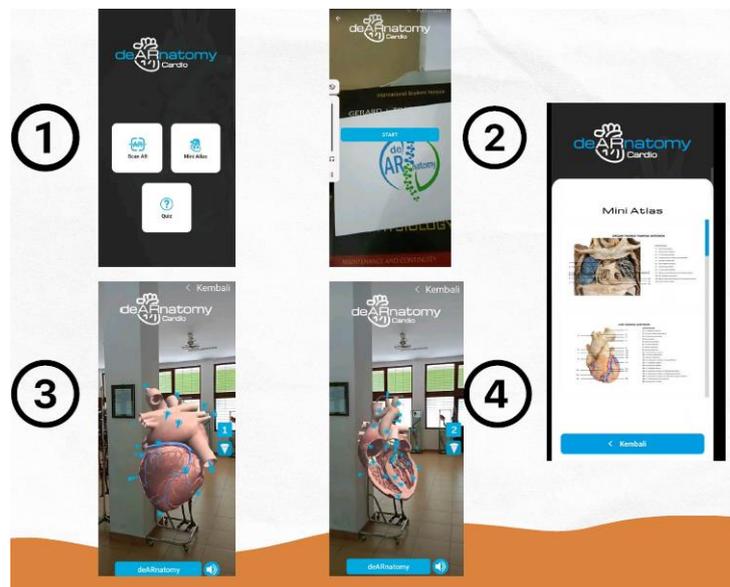
Inovasi Pembelajaran Biologi

Pembelajaran menggunakan *Augmented Reality* dengan bantuan aplikasi *deARnatomy* dimana didalam aplikasi ini dapat melakukan scan AR pada marker sehingga nanti muncul organ yang dapat diamati, adapun mini atlas yang dapat digunakan untuk melihat gambar atau preparat anatomi. Mini atlas yang berisi gambar atau preparat anatomi ini ditujukan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terkait materi sistem pencernaan secara mendalam. Hal ini selaras dengan pendapat Demak et al., (2018) yang menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan preparat membantu peserta didik memperoleh pemahaman dengan baik. Terakhir terdapat quiz sebagai alat evaluasi yang dapat digunakan siswa untuk mengukur pemahaman yang dimiliki oleh peserta didik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kuncahyono et al., (2020) yang menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran evaluasi menjadi urgensi karena dari evaluasi dapat diketahui sejauh mana pemahaman seorang peserta didik terhadap materi yang telah

disampaikan. Pada saat scan organ akan muncul dan bentuk organ dapat diamati, dapat digerakan keatas dan kebawah serta dapat mengamati organ didalam nya. Saat kita mengklik bagian salah satu organ akan muncul nama organ dengan menggunakan bahasa ilmiah nya. Pada mini atlas akan terlihat organ-organ yang dapat kita *zoom in* dan *zoom out* serta tambahan keterangan pada gambar disamping nya. Pada quiz terdapat soal yang harus dikerjakan siswa dengan batas waktu yang diberikan pada setiap soal nya dan pada soal yang tampil dilayar akan langsung muncul jawaban benar dan salah serta diakhir akan muncul total skor yang didapat siswa saat melakukan quiz.



Gambar 2. Aplikasi yang digunakan Aplikasi deARnatomy

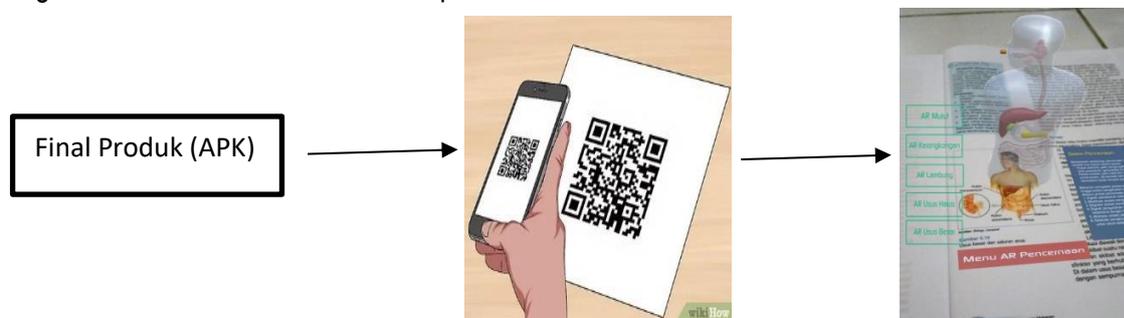


Gambar 3. Tampilan Aplikasi deARnatomy

Namun ada kelemahan dari aplikasi deARnatomy yaitu pada aplikasi ini hanya dapat menyebutkan bagian-bagian organ saja sehingga inovasi yang akan ditambahkan pada obyek 3D ini adalah dengan adanya obyek bergerak dalam upaya menambah penjelasan mengenai suatu proses di dalam tubuh manusia seperti proses pencernaan makanan.

Pada saat dilakukannya scan pada marker organ pencernaan akan muncul yang dimulai dari mulut sampai anus seluruh organ dapat diamati, dapat digerakan keatas dan kebawah serta dapat mengamati bagaimana proses pencernaan tersebut berlangsung di dalam saluran pencernaan atau organ-organ

pencernaan, enzim apa saja yang dapat digunakan didalam proses pencernaan berlangsung dan menambahkan nama atau istilah yang familiar selain nama ilmiah yang digunakan. Penambahan nama ilmiah pada konten yang kami buat bertujuan agar peserta didik dapat terbiasa menghafal nama ilmiah dengan harapan menambah pengetahuan lebih mendalam pada peserta didik dan dapat meningkatkan pemahaman konsep terkait materi, hal ini dikarenakan pada penelitian Insani (2016) menyatakan bahwa salah satu kendala peserta didik dalam pembelajaran biologi adalah penggunaan nama ilmiah yang sulit di hafal karena tidak familiar. Sejalan dengan pernyataan Kusuma et al., (2017) yang menyatakan bahwa kesulitan pada mata pelajaran biologi salah satunya dalam menghafal nama-nama ilmiah sehingga siswa mengalami kesulitan memahami konsep secara utuh.



Gambar 4. Desain sistem yang akan dibuat

SIMPULAN

Pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) tidak dapat dipisahkan dengan tuntutan pembelajaran abad 21. Salah satu tuntutan pembelajaran abad 21 yaitu integrasi teknologi sebagai media pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan belajar. Media pembelajaran sangat penting dan tak pernah lepas dari proses belajar mengajar. Ruang lingkup media pembelajaran meliputi segala alat, bahan ajar, peraga, serta sarana dan prasarana sekolah yang digunakan dalam proses pembelajaran karena didalam pembelajaran terdapat beberapa materi yang abstrak atau sulit dimengerti dalam pembelajaran sehingga membutuhkan media pembelajaran yang sesuai. Salah satu perkembangan media pembelajaran yang saat ini masih baru adalah media pembelajaran dengan menggunakan Augmented Reality. Pembelajaran menggunakan *Augmented Reality* dengan bantuan aplikasi deARnatomy, namun ada kelemahan dari aplikasi deARnatomy yaitu pada aplikasi ini hanya dapat menyebutkan bagian-bagian organ saja sehingga inovasi yang akan ditambahkan pada obyek 3D ini adalah dengan adanya obyek bergerak dalam upaya menambah penjelasan mengenai suatu proses di dalam tubuh manusia seperti proses pencernaan makanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan salam sukses bagi setiap anggota tim penelitian. Selain itu, terima kasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya disampaikan kepada setiap pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Harapannya hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat secara luas.

RUJUKAN

Adami, F. Z., & Budihartanti, C. (2016). Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android. *Teknik Komputer AMIK BSI*, 2(1), 122–131. <http://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/jtk/article/viewFile/370/279>

- Apraudhah. (2014). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Biologi Materi Sistem Pencernaan Makanan Manusia Berbasis Macromedia Flash. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Arsyad. (2003). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT.Raja grafindo persada.
- Azhar. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Indonesia.
- Demak, I. P. K., Sari, P., & Tandirerung, F. j. (2018). Perbedaan Tingkat Pemahaman Dalam Pembelajaran Anatomi Yang Menggunakan Preparat Basah (Kadaver) Dengan Preparat Kering Pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Tadulako Indah. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7(2), 107–115.
- Hafzah, N., Amalia, K. P., Lestari, E., Annisa, N., Adiatmi, U., & Saifuddin, M. F. (2020). Meta-Analisis Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Digital Dalam Peningkatan Hasil dan Minat Belajar Biologi Peserta Didik di Era Revolusi Industri 4.0:(Meta-analysis Effectiveness of the use of Digital Learning Media in Increasing The Results and In. *Biodik*, 6(4), 541–549.
- Insani, M. D. (2016). Studi Pendahuluan Identifikasi Kesulitan Dalam Pembelajaran Pada Guru IPA SMP se-Kota Malang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 81–93.
- Kuncahyono, Suwandayani, B. I., & Muzakki, A. (2020). *Aplikasi E-Test “That Quiz” sebagai Digitalisasi Keterampilan Pembelajaran Abad 21 di Sekolah Indonesia Bangkok*. 11, 54–57.
- Kusuma, R. D., Rohman, F., Syamsuri, I., Biologi, P., Malang, U. N., & Pembelajaran, P. (2017). *Permasalahan Dalam Pembelajaran Biologi Pada Jurusan Pertanian Smk Negeri 1 Kademangan Blitar Respon Terhadap Pembelajaran*. April, 133–136.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Protozoa. *Journal of Innovation Information Technology and Application (JINITA)*, 2(02), 99–106. <https://doi.org/10.35970/jinita.v2i2.291>
- Putri, O. D., Nevrita, N., & Hindrasti, N. E. K. (2019). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma Pada Materi Sistem Pencernaan. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 10(1), 14. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v10i1.2004>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 Dan Penerapannya Di Indonesia Restu Rahayu 1 □ , Sofyan Iskandar 2 , Yunus Abidin 3. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104.
- Suryaningsih, H., & Kurniawati, W. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Sumber Daya Alam Berbasis Lectora Inspire Pada Siswa Kelas Iv Sd Pundung Imogiri Bantul*. 1–8.
- Tamara, M. F., Tulenan, V., Paturusi, S., Elektro, T., Sam, U., & Manado, J. K. B. (2019). Aplikasi Pembelajaran Interaktif Sistem Pencernaan Manusia Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Teknik Informatika*, 14(3), 377–386.
- Triyono, A., & Satria, M. N. D. (2021). *Berbasis Augmented Reality Untuk Kelas Xi*. 2(1), 39–53.
- Yuliono, T., & Rintayati, P. (2018). Keefektifan Media Pembelajaran Augmented Reality Terhadap Penugasan Konsep Sistem Pencernaan Manusia. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(1), 65–84.