

Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Organ Manusia Melalui Augmented Reality Dengan Menggunakan Aplikasi Unity

I Dewa Ayu Sri Murdhani¹, I Dewa Ayu Indah Saraswati², Muhammad Sholeh^{3*}

¹Prodi Manajemen Data & Informasi, Fakultas Teknologi dan Informatika,
Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia (INSTIKI)
Jl. Tukad Pakerisan No.97 Denpasar Bali

²Prodi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Tabanan (UNTAB)
Jl. Wagimin No.8 Kediri Tabanan Bali

³Prodi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis,
Institut Sains dan Teknologi AKPRIND
Jl. Kalisahak 28 Kompleks Balapan Yogyakarta

e-mail: dewaayumurdhani@gmail.com¹, dewayuindahsaraswati@gmail.com²
Korespondensi author : muhash@akprind.ac.id³

Received : Juni, 2023

Accepted : Juni, 2023

Published : Juni, 2023

Abstract

In today's modern era, information technology is developing quite rapidly in line with the times. The existence of these developments has had a large and broad impact on the progress of life in all fields. One of the currently developing information technologies is augmented reality (AR). AR can be used in the development of innovation in education. The use of AR can be an effective, fun, and interesting educational medium. The aim of the research is to help students learn more effectively using learning media that combines the real world with digital information through 2D or 3D models. The use of AR is used for the development of biology learning materials. The developed application is expected to make teaching materials easier to understand and students can measure mastery of the material, as well as make it easier to learn in a more active way in a self-paced mode. The research method used is Research and Development (R&D). Using this method can create innovation and improvement in the product/application development process. This research will produce an AR application that explains the discussion of material from human organs, then there is a quiz, and is equipped with 3D objects to provide an interactive learning experience, increase interest in learning, then be able to see and interact with models of human organs virtually. AR-based learning (Education) media was developed using the Unity application.

Keywords: Augmented Reality, human organ systems, Unity

Abstrak

Di era yang modern saat ini, teknologi informasi berkembang dengan cukup pesat sejalan dengan perkembangan zaman. Adanya perkembangan tersebut telah memberikan dampak yang besar dan luas bagi kemajuan kehidupan di segala bidang. Salah satu teknologi informasi yang saat ini berkembang adalah augmented reality (AR). AR dapat digunakan dalam pengembangan inovasi di bidang pendidikan. Penggunaan AR dapat menjadi media edukasi yang efektif, menyenangkan, serta menarik. Tujuan dari penelitian untuk membantu para pelajar agar dapat belajar lebih efektif menggunakan media pembelajaran yang menggabungkan dunia nyata dengan informasi digital melalui model 2D atau 3D. Penggunaan AR digunakan untuk pengembangan materi pembelajaran biologi. Aplikasi yang dikembangkan diharapkan dapat membuat materi ajar lebih mudah dipahami dan siswa dapat mengukur penguasaan materi, serta memudahkan untuk belajar dengan cara yang lebih aktif dalam mode self-paced. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Research and

Development (R&D). Dengan menggunakan metode ini dapat menciptakan inovasi dan peningkatan pada proses pengembangan produk/aplikasi. Penelitian ini akan menghasilkan aplikasi AR yang menjelaskan pembahasan materi dari organ-organ manusia, lalu adanya quiz, dan dilengkapi dengan object 3D untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif, meningkatkan minat belajar, kemudian dapat melihat serta berinteraksi dengan model organ manusia secara virtual. Media pembelajaran (Edukasi) berbasis AR dikembangkan dengan menggunakan aplikasi Unity.

Kata Kunci: *Augmented Reality, sistem organ manusia, Unity*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berkembang cukup pesat sejalan dengan perkembangan zaman yang mulai semakin canggih. Perkembangan ini terjadi akibat adanya berbagai inovasi yang diciptakan oleh manusia serta memiliki dampak yang besar dan luas bagi kemajuan kehidupan di segala bidang. Perkembangan teknologi informasi yang saat ini berkembang adalah teknologi yang menggunakan augmented reality (AR). AR dapat digunakan untuk meningkatkan interaksi dalam menjalankan aplikasi. Penggunaan AR dapat meningkatkan daya imajinasi pengguna saat berinteraksi dengan komputer. Aplikasi yang dikembangkan dengan menggunakan AR dapat memvisualkan suatu objek virtual dalam bentuk 3d dan memberikan objek yang seolah-olah nyata. Objek virtual diimplementasikan dalam objek virtual 3D dan dapat dilengkapi dengan penggunaan teks yang memberikan penjelasan materi, animasi yang memberikan gambaran materi serta video. Materi-materi tersebut dapat digabungkan dan pengguna dapat menjalankan aplikasi dengan melihat objek virtual yang seolah-olah berada pada kondisi nyata (Siti Asmiatun, Nur Wakhidah, 2020).

Penggunaan AR dapat diterapkan di dunia pendidikan. Penggunaan AR seiring definisi pendidikan yaitu proses untuk memberikan pendidikan, memberikan pembinaan, serta mengawasi, mengendalikan, memberikan pengaruh, dan melakukan transmisi ilmu pengetahuan kepada peserta didik yang dilaksanakan atau disampaikan para pendidik kepada peserta didik. Tujuan dari proses pendidikan diantaranya membebaskan peserta didik dari kebodohan, dapat meningkatkan pengetahuan peserta didik, dan membentuk peserta didik agar mempunyai kepribadian yang lebih baik dan bermanfaat bagi peserta didik terutama dalam kehidupan keseharian. (Sutisno, 2016). Salah satu cara untuk

mewujudkan hal tersebut maka digunakan teknologi AR dalam bidang pendidikan. Berbagai riset atau penelitian mengenai pemanfaatan AR pada bidang pendidikan telah banyak dilakukan, diantaranya penelitian Qumillaila melakukan pengembangan aplikasi yang menggunakan augmented reality dan diimplementasi dengan berbasis android. AR dikembangkan sebagai media untuk pembelajaran materi sistem ekskresi manusia. Tujuan dari aplikasi diantaranya membantu siswa dalam memahami konsep sistem ekskresi manusia dengan baik. Penelitian yang dilakukan Saputro, menghasilkan aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran organ manusia khususnya organ pencernaan. Aplikasi ini dikembangkan dengan menggunakan teknologi AR. Penggunaan AR dapat memvisualkan materi organ pencernaan ke bentuk dunia virtual melalui visualisasi objek-objek 2D menjadi objek 3D, sehingga membuat anak-anak lebih tertarik untuk belajar (R. E. Saputro & Saputra, 2015). Penelitian serupa dilakukan oleh (Cahyaningrum et al., 2022), serta (Juannita & Prasetya Adhi, 2017). Penelitian mengembangkan media pembelajaran terutama sistem pencernaan manusia. Aplikasi ini dikembangkan bertujuan memberikan alternatif media pembelajaran khususnya pada siswa kelas 8 di SMPN 7 Depok. Penelitian Amalia yang mengembangkan aplikasi augmented reality pada sistem pernapasan dengan menggunakan aplikasi blender dalam pembuatan object 3d (Amalia & Suryani H, 2019). Penelitian yang sama juga dilakukan oleh (Situmorang et al., 2019), aplikasi yang menggunakan AR dapat memberikan visualisasi proses perubahan bentuk dan level representasi konseptual siswa mengenai konsep pertukaran gas yang terjadi di sistem pernapasan manusia. Penelitian Sudarmilah, merancang serta membangun aplikasi game edukasi yang dapat digunakan untuk pengenalan organ tubuh manusia dengan menggunakan teknologi augmented reality, sample dari penelitian yang dilakukan adalah

siswa kelas IV C di SDIT Muhammadiyah Al-Kautsar Kartasura. Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan 83%-90% responden menyatakan mudahnya pengoperasian aplikasi, materi yang sederhana dan mudah untuk dipahami maupun dipelajari, serta dapat meningkatkan kemauan siswa dalam belajar (Sudarmilah & Wibowo, 2016). Penelitian serupa juga dilakukan oleh (Syarifuddin et al., 2020) yang membangun aplikasi dengan menggunakan teknologi augmented reality mengenai sistem organ manusia meliputi sistem pernapasan, pencernaan, serta peredaran darah.

Dengan adanya beberapa penelitian yang dilakukan maka digunakan teknologi AR untuk mengembangkan media pembelajaran pengenalan sistem organ manusia, dikarenakan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aripin, menggunakan AR untuk mengembangkan media pembelajaran khususnya materi biologi. Aplikasi AR dikembangkan dengan berbasis android dan materi yang dikembangkan diantaranya sistem saraf. Berdasar survey yang dilakukan, menghasilkan tingkat efektivitas sebesar 78% (Aripin & Suryaningsih, 2019). Penelitian serupa juga dilakukan oleh (Mustaqim et al., 2018). Hasil penelitian menunjukkan, penggunaan aplikasi AR dapat meningkatkan pengetahuan siswa. Hal ini berdasar kenaikan persentase siswa pemahaman siswa yang belajar menggunakan media pembelajaran augmented reality dibandingkan menggunakan media pembelajaran buku. Perbedaan ini antara lain disebabkan siswa lebih mudah dalam memahami materi dengan melihat materi dalam bentuk object 3d dan menerima informasi berupa suara melalui teknologi augmented reality dibandingkan dengan belajar dengan menggunakan media berupa teks yaitu buku. Penelitian (Lora et al., 2019) menunjukkan siswa yang mempelajari materi dengan aplikasi AR lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang hanya menggunakan buku pelajaran yang tampilan gambar hanya disajikan dalam bentuk 2D. Ini ditunjukkan dari tingkat persentase pemahaman siswa pada kelas dengan menggunakan animasi 3D yaitu sebesar 41,99%, namun berbanding terbalik ketika siswa menggunakan media animasi 2D tingkat pemahaman siswa hanya sebesar 34,38%. Di Tingkat miskonsepsi atau adanya kesalahan dalam pemahaman menghubungkan suatu

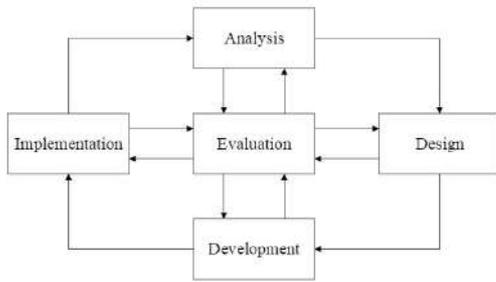
konsep dengan konsep-konsep lainnya yang mana antara konsep baru dengan konsep yang ada dalam pemikiran mahasiswa yang tidak searah sehingga membentuk konsep yang salah (Nurulwati et al., 2014), menunjukkan besarnya tingkat persentase pada penggunaan media animasi 3D yaitu 41,02% sedangkan pada penggunaan media animasi 2D yaitu 43,95%, hal ini menunjukkan nilai persentase yang cukup tinggi untuk tingkat miskonsepsi yaitu terjadi pada media animasi 2D. Penelitian lain yang menggunakan AR diantaranya (Sholeh, Suraya, et al., 2021),(Sholeh, Fatkhayah, et al., 2021)

Pengembangan media pembelajaran dengan menggunakan teknologi augmented reality dan menggunakan software unity. Unity merupakan software yang dikembangkan oleh Unity Technologies, memiliki kegunaan dapat mengembangkan game atau permainan antara lain permainan 3 dimensi maupun 2 dimensi, virtual reality (VR), augmented reality hingga membuat simulasi dan permainan lainnya (Budi Arifitama, 2017). Proses interaksi antar objek menggunakan program dan pemrograman yang digunakan adalah C#.

Dikembangkannya media pembelajaran pengenalan sistem organ manusia menggunakan teknologi AR dapat menjadi media edukasi yang efektif, menyenangkan, serta menarik bagi siswa, sehingga materi ajar lebih mudah dipahami dan siswa dapat mengukur penguasaan materi, serta memudahkan untuk belajar dengan cara yang lebih aktif dalam mode *self-paced*.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada pengembangan aplikasi pembelajaran pengenalan sistem organ manusia dengan AR adalah menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Metode R&D merupakan metode penelitian yang luaran penelitian berupa produk (dapat berupa model atau modul atau lainnya), dan terdapat efektifitas dari sebuah produk tersebut (B. Saputro, 2017). Metode R&D memiliki beberapa model penelitian, salah satunya yaitu ADDIE (*analysis, design, development, implementation, and evaluation*). Pada gambar 1 akan dijelaskan tahapan yang ada pada model ADDIE.



Gambar 1. Tahapan model ADDIE
Sumber: (Zhang, 2020)

Penjabaran dari 5 tahap yang terdapat pada model ADDIE adalah sebagai berikut (Mentari et al., 2013):

1. Analisis

Pada model ADDIE tahap pertama yang dilakukan yaitu analisis. Analisis terdiri dari 2 tahapan yaitu analisis kinerja serta analisis kebutuhan. Analisis kinerja digunakan dalam mendefinisikan suatu permasalahan yang ada, sehingga dapat diketahui apakah permasalahan tersebut memerlukan solusi atau tidak. Pada tahap selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan yang mana merupakan langkah yang digunakan dalam menentukan skill yang diperlukan.

2. Desain

Tahap kedua, setelah dilakukannya proses analisis maka dilanjutkan dengan kegiatan desain. Desain merupakan tahapan dimana dilakukan suatu perancangan konsep maupun konten di dalam suatu produk, sehingga dapat mencapai tujuan yang diinginkan.

3. Development

Tahap ketiga, dilakukan kegiatan pengembangan terhadap rancangan konsep maupun konten pada produk. Pada tahap sebelumnya telah dilakukan desain berupa materi hingga blueprint, dari desain tersebut akan dilakukan realisasi.

4. Implementation

Tahap keempat, dilakukan kegiatan implementation yaitu dengan menjalankan produk berupa media pembelajaran dengan teknologi AR yang telah dikembangkan pada tahap development.

5. Evaluation

Pada tahap terakhir model ADDIE dilakukan penilaian terhadap keefektifan produk melalui umpan balik. Tujuan dari tahap ini adalah menilai apakah produk yang dibangun sudah sesuai atau perlu ada perbaikan-perbaikan atau semacamnya.

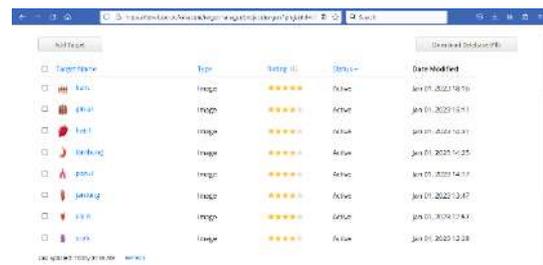
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data

Aplikasi dikembangkan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran pengenalan organ tubuh manusia terutama organ dalam. Batasan organ tubuh adalah sistem pencernaan, sistem pernapasan, sistem peredaran darah, sistem ekskresi dan sistem saraf.

Implementasi aplikasi dikembangkan dengan menggunakan software unity, pemrograman C# dan marker yang digunakan disimpan di Vuforia. Marker adalah penanda object yang mempunyai suatu pola sehingga dapat dibaca melalui webcam yang terdapat pada perangkat computer atau mobile (Mahastama, 2022).

Marker yang disimpan dalam database di Vuforia adalah marker jantung, paru-paru, kulit, ginjal, hati, lambung, usus, serta otak, yang bersumber dari freepik. Database marker yang digunakan disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Database yang menyimpan marker

Marker digunakan untuk memindai dan hasil pindai akan menampilkan objek 3D. objek-objek 3D diolah dari Sketchfab.

3.2 Pembahasan

3.2.1. Menu utama

Tampilan awal dari Pengembangan aplikasi ini adalah menu utama. Menu utama digunakan untuk memilih materi yang akan digunakan pengguna. Tampilan menu utama dapat dilihat pada gambar 3.



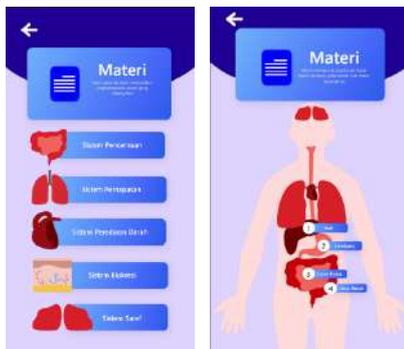
Gambar 3. Tampilan menu utama

3.2.2. Menu materi

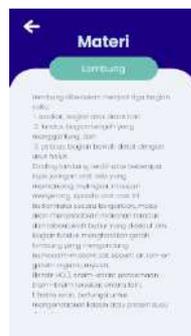
Menu materi merupakan menu yang menyediakan materi tertulis dan dapat di baca oleh user. Pada menu ini menyediakan materi pembelajaran, yaitu:

- a. Sistem pencernaan,
- b. Sistem pernapasan ,
- c. Sistem peredaran darah,
- d. Sistem ekskresi,
- e. Sistem saraf.

Materi yang disediakan dalam aplikasi di tampilkan dalam bentuk button dan bagian detail akan menampilkan sub dari materi yang ada. Sub materi merupakan tampilan yang disediakan untuk menampilkan pembahasan materi-materi seperti materi organ-organ dalam yang berhubungan dengan materi utama. Tampilan menu materi disajikan pada gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Menu materi aplikasi



Gambar 5. Tampilan menu materi

Adanya pengelompokan materi dapat mempermudah siswa dalam proses pemahaman, selain itu melalui desain tampilan yang dibuat dapat membantu siswa mengenal lebih dalam materi yang sedang dipelajari. Materi yang ditampilkan pada aplikasi pembelajaran bersumber dari buku Siswa Biologi untuk SMA Kelas 11 penulis Nunung Nurhayati dan Resty Wijayanti.

3.2.3. Menu video pembelajaran

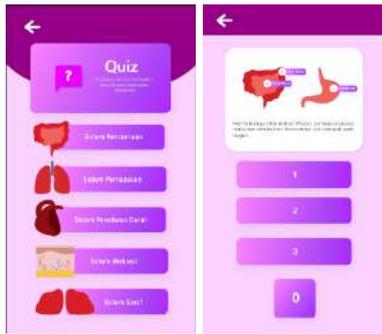
Pengembangan aplikasi dilengkapi dengan pembelajaran dalam bentuk video. Menu video merupakan menu yang disediakan untuk menampilkan visualisasi materi-materi yang disediakan. Hasil aplikasi yang dapat menampilkan materi dalam bentuk video disajikan pada gambar 6. Materi berbasis video ini dapat digunakan siswa untuk mempelajari proses suatu sistem organ bekerja, selain itu pada menu video telah disediakan deskripsi singkat mengenai video yang ditampilkan, ini diperlukan agar siswa lebih tertarik dalam mempelajari materi yang telah disediakan. Beberapa materi tambahan berupa video pembelajaran bersumber dari YouTube dengan link <https://youtu.be/g9LvJUavRMg>, <https://youtu.be/QiEIDzKuDzo>, <https://youtu.be/vGRlCRuGgcM>, <https://youtu.be/2MsbUulBpzY>, <https://youtu.be/F2hqR2iqhF8>.



Gambar 6. Tampilan menu video

3.2.4. Menu quiz

Aplikasi dilengkapi dengan soal yang dapat dikerjakan siswa sebagai bentuk latihan, siswa tidak hanya dapat membaca materi pembelajaran. Menu quiz merupakan menu yang ditujukan untuk mengasah pengetahuan siswa mengenai materi yang sudah dipelajari melalui teks maupun video. Menu ini akan menampilkan 5 pertanyaan pilihan ganda pada masing-masing topik yang dibahas, siswa harus memilih jawaban yang benar dari 3 pilihan jawaban yang telah disediakan ini dapat dilihat dari gambar 7 - 10.



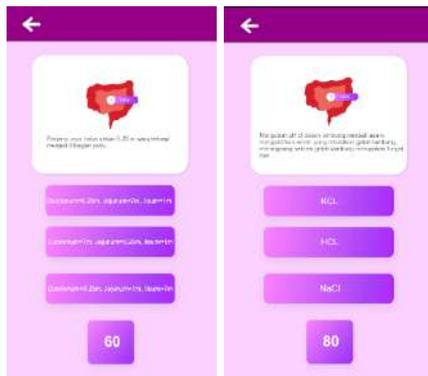
Gambar 7 Menu Quiz



Gambar 11. Tampilan respon quiz



Gambar 8 Quiz tentang organ usus



Gambar 9 . Tampilan Quiz panjang usus

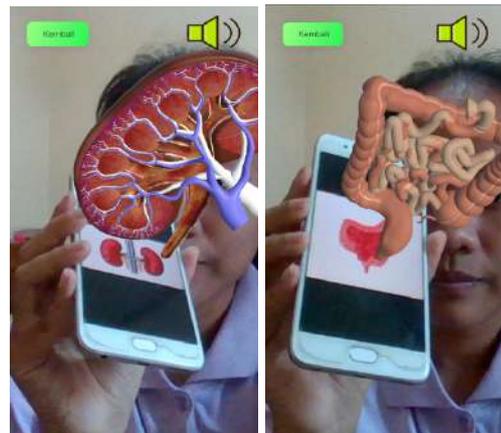


Gambar 10. Hasil menu quiz

Proses pengerjaan menghasilkan respon benar dan salah. Aplikasi menampilkan gambar animasi untuk respon jawaban. Gambar 11, respon terhadap jawaban yang dipilih.

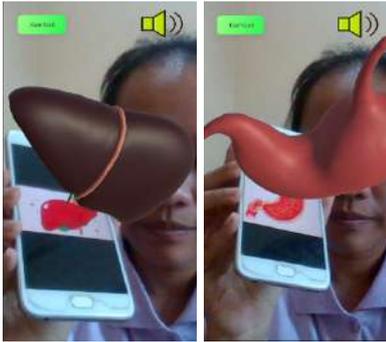
3.2.5. Menu *augmented reality* (AR)

Menu *augmented reality* atau yang disebut AR adalah salah satu menu yang ditujukan untuk menampilkan object 3 dimensi maupun audio berkaitan dengan organ manusia, baik itu organ yang ada pada sistem pencernaan, pernapasan, peredaran darah, ekskresi, maupun saraf. Object 3 dimensi tersebut akan muncul jika marker diarahkan pada kamera ponsel ini dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Tampilan AR organ Paru-paru dan Usus

Menu AR ini bertujuan agar siswa menjadi lebih memahami gambaran secara nyata dari organ-organ manusia, tidak hanya melalui gambar 2 dimensi yang ditampilkan pada buku pelajaran namun dapat melalui AR yang menampilkan object/gambar 3 dimensi yang dapat dilihat dari segala arah. Hasil AR organ tubuh yang lain ditampilkan pada gambar 13 dan 14.

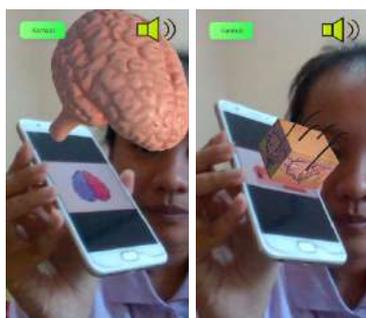


Gambar 13. Tampilan AR organ Hati dan Ginjal



Gambar 14. Tampilan AR organ Paru-paru dan Jantung

Aplikasi AR yang dikembangkan selain menampilkan object 3 dimensi juga dapat menampilkan audio yang mana pada aplikasi ini akan menampilkan suara yang berisi nama latin dari organ manusia yang ditampilkan, sehingga siswa dapat mengingat nama latin dari masing-masing object/gambar 3 dimensi organ manusia yang ditampilkan. Gambar 15, menampilkan organ otak dan kulit yang dilengkapi tombol suara.

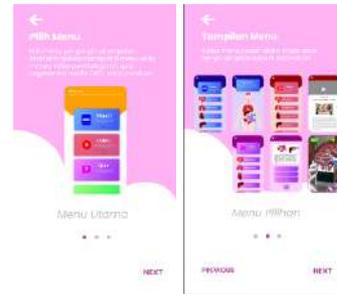


Gambar 15. Tombol Sound untuk menampilkan suara penjelasan Organ

3.2.6. Menu panduan aplikasi

Menu panduan aplikasi merupakan menu yang ditujukan untuk memandu user atau siswa dalam penggunaan aplikasi yang telah dikembangkan, mulai penjelasan tampilan menu utama, dilanjutkan pada menu pilihan

yang disediakan, serta menu AR, ini dapat dilihat pada gambar 16 dan 17.



Gambar 16. Menu Panduan Aplikasi



Gambar 17. Menu Panduan AR

4. KESIMPULAN

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, maka dikembangkan media pembelajaran berbasis augmented reality (AR), diharapkan dapat membantu siswa dalam memperdalam pemahaman mengenai materi sistem organ manusia melalui fitur-fitur yang telah disediakan yaitu materi, video, augmented reality, serta panduan aplikasi. Dalam pengembangan media pembelajaran ini digunakan software unity, yang merupakan salah satu software ditujukan dalam mengembangkan game atau permainan antara lain permainan 3 dimensi maupun 2 dimensi, virtual reality (VR), augmented reality hingga membuat simulasi dan permainan lainnya, di samping itu bahasa pemrograman yang digunakan pada software ini adalah C#.

PERNYATAAN PENGHARGAAN

Ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Dr. Ir. I Nengah Karnata, MSI sebagai Rektor dan Universitas Tabanan, yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk berpartisipasi menulis dalam jurnal ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, E. L., & Suryani H, D. (2019). Augmented Reality untuk Sistem Pernafasan pada Manusia. *SMARTICS Journal*, 5(2), 55–59. <https://doi.org/10.21067/smartics.v5i2.3390>
- Aripin, I., & Suryaningsih, Y. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Konsep Sistem Saraf. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(2), 47. <https://doi.org/10.35580/sainsmat82107192019>
- Budi Arifitama. (2017). *Panduan Mudah Membuat Augmented Reality*. Penerbit Andi.
- Cahyaningrum, R., Junaedi, I., & Ichwan, H. (2022). Implementasi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Animasi 3D Sistem Pencernaan Manusia Berbasis Android. *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, 2(4), 337. <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v2i4.918>
- Juannita, J., & Prasetya Adhi, B. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Manusia Untuk Kelas 8 SMP Dengan Fitur Augmented Reality Berbasis Android (Studi Kasus : SMPN 7 Depok). *PINTER : Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 1(1), 76–81. <https://doi.org/10.21009/pinter.1.1.10>
- Lora, H. A., Sesunan, F., & Wahyudi, I. (2019). Perbandingan Pemahaman Konsep Siswa Pada Pembelajaran Impuls Dan Momentum Menggunakan Media Animasi 3D dengan 2D. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 46. <https://doi.org/10.24127/jpf.v7i1.1395>
- Mahastama, A. W. (2022). *Apa itu Augmented Reality ? Teknologi Informasi & Komunikasi UNDIKSHA*.
- Mentari, D. A., Murtini, W., & Subarno, A. (2013). Model Desain Sistem Pembelajaran Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation (ADDIE) Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Diklat Stenografi. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 2(1), 1–16.
- Mustaqim, I., Irwansyah, A., & Sukamto, A. S. (2018). Aplikasi Media Pembelajaran Biologi Sistem Saraf Pusat Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.26418/jp.v4i1.24150>
- Nurulwati, Veloo, & Ruslan. (2014). Suatu Tinjauan Tentang Jenis-Jenis Dan Penyebab Miskonsepsi Fisika. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 02(01), 87–95.
- Saputro, B. (2017). *Manajemen Penelitian Pengembangan (Reserch & Development) Bagi Penyusun Tesis Dan Disertasi (1st ed.)*. Aswaja Pressindo.
- Saputro, R. E., & Saputra, D. I. S. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Jurnal Buana Informatika*, 6(2), 153–162.
- Sholeh, M., Fatkhiyah, E., & Bismin. (2021). Development of Augmented Reality-Based Animal Recognition Application Using Unity. *1st International Conference In Education, Science And Technology*, 1, 147–155.
- Sholeh, M., Suraya, & Andika, M. (2021). RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN PENGENALAN KOSAKATA BAHASA INGGRIS BERBASIS TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (STUDI KASUS PADA KOSAKATA PERALATAN MEBEL) Muhammad. *National Conference on Applied Business, Education, & Technology (NCABET)*, 64–77.
- Siti Asmiatun, Nur Wakhidah, A. N. P. (2020). *Penerapan Teknologi Augmented Reality Dan GPS Tracking Untuk Deteksi Jalan Rusak*. Deepublish.
- Situmorang, W., Hasairin, A., & Murni, L. S. (2019). Penggunaan Augmented Reality untuk Memfasilitasi Perubahan Representasi Konseptual Siswa Tentang Sistem Pernapasan. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 7(1), 23–27.
- Sudarmilah, E., & Wibowo, P. A. (2016). Aplikasi Augmented Reality Game Edukasi Untuk Pengenalan Organ Tubuh Manusia. *Khazanah Informatika : Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 2(1), 20–25. <https://doi.org/10.23917/khif.v2i1.1945>
- Sutisno, A. (2016). Telaah Filsafat Pendidikan (edisi revisi). In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents (3rd ed.)*. K-Media.
- Syarifuddin, F., Purnawansyah, & Irawati.

- (2020). Aplikasi Augmented Reality Media Pembelajaran Organ Tubuh Manusia Untuk SD Kelas 5 Berbasis Android. *Buletin Sistem Informasi Dan Teknologi Islam*, 1(1), 23–28.
- Zhang, J. (2020). The Construction of College English Online Learning Community under ADDIE Model. *English Language Teaching*, 13(7), 46–51.
<https://doi.org/10.5539/elt.v13n7p46>