

Penerapan Teknologi Virtual Reality Berbasis Mobile Sebagai Media Edukasi Tentang Bakteri dan Virus

Muhammad Irfan Siregar¹, Dian Syafira², Defriano Sahputra³, Yoyon Efendi⁴

¹STMIK Amik Riau, 2010031805014@sar.ac.id, Jl. Purwodadi Indah KM.10, Pekanbaru, Indonesia

²STMIK Amik Riau, 2010031805004@sar.ac.id, Jl. Purwodadi Indah KM.10, Pekanbaru, Indonesia

³STMIK Amik Riau, 2010031805003@sar.ac.id, Jl. Purwodadi Indah KM.10, Pekanbaru, Indonesia

⁴STMIK Amik Riau, yoyonefendi@stmik-amik-riau.ac.id, Jl.Purwodadi Indah KM.10, Pekanbaru, Indonesia

Informasi Makalah

Submit : September 5, 2023
Revisi : Desember 8, 2023
Diterima : Desember 18, 2023

Kata Kunci :

Bakteri dan Virus
Elemen Multimedia
Kepuasan Pengguna
Mobile
Virtual Reality

Abstrak

Penerapan Teknologi sudah banyak dilakukan dalam berbagai bidang termasuk bidang pendidikan. Salah satunya adalah teknologi *Virtual Reality*. *Virtual Reality* sendiri merupakan Teknologi yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi di dunia virtual (maya) yang di simulasikan komputer dalam bentuk visual. Penggunaannya sendiri membutuhkan perangkat VR Box dan sebuah smartphone sebagai media visualnya. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan software Millealab dengan menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) . Dari hasil uji beta yang dilakukan kepada siswa dengan hasil 88,72% menunjukkan bahwa siswa sangat menerima penerapan teknologi sebagai media pembantu dalam belajar. Di sisi lain evaluasi perlu dilakukan terhadap beberapa aspek terutama elemen animasi yang mendapat nilai rata rata terendah dengan nilai 12.95. Dengan adanya teknologi ini diharapkan dapat membantu siswa sebagai alternatif media edukasi.

Abstract

The application of technology has been widely carried out in various fields including the field of education. One of them is Virtual Reality technology. Virtual Reality is a technology that allows users to interact in a virtual world that is simulated by a computer in a visual form. Its use requires a VR Box device and a smartphone as a medium. This application was built using Millealab software using the MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) method. From the results of the beta test conducted on students with a result of 88.72%, it shows that students are very receptive to the application of technology as a medium in learning. On the other hand evaluation needs to be done on several aspects, especially the animation elements which get the lowest average score with a value of 12.95. With this technology, it is hoped that it can help students as an alternative educational media.

1. Pendahuluan

Berbagai sektor bidang telah mengalami kemajuan teknologi yang begitu pesat. Tak terkecuali bidang multimedia yang juga mengalami peningkatan, sehingga dapat dijadikan sebagai peluang baru maupun metode yang dapat digunakan oleh tenaga pendidik sebagai suatu teknik pembelajaran yang baru dengan tujuan untuk pencapaian yang lebih optimal. Media pembelajaran dan teknologi informasi digabungkan untuk membuatnya mudah bagi guru dan siswa. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan fleksibel dan tidak terbatas, sehingga dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Media pembelajaran berbasis teknologi biasanya disebut sebagai multimedia. Multimedia adalah kumpulan media dan sistem komunikasi berbasis komputer yang dapat membangun, menyimpan, mengirim, dan menerima informasi dalam berbagai format, seperti teks, grafik, audio, dan video. Dalam komputer, multimedia juga digunakan untuk menampilkan dan menggabungkan *audio*, *text*, *image*, animasi, dan *video* dengan alat bantu, yang memungkinkan pengguna untuk melakukan navigasi, berinteraksi dengan *object*, berkarya, dan berkomunikasi dengan *object* (Tahel, 2019).

Dalam artian, penggunaan multimedia menguntungkan anak dan pendidik. Multimedia dapat membantu guru menyampaikan materi pembelajaran literasi dan membuat lingkungan belajar yang sulit. Perubahan sikap anak menyebabkan peningkatan prestasi anak. Sayangnya, pendapat-pendapat yang disebutkan di atas masih diperdebatkan. Beberapa masyarakat dan orangtua percaya bahwa teknologi multimedia memengaruhi anak. Sebaliknya, instrumen-instrumen tersebut dapat menghambat kemajuan mereka. Menurut beberapa ahli, kehadiran media elektronik bersamaan dengan fragmentasi hypertext menimbulkan ancaman bagi kelangsungan

membaca. Ada kekhawatiran bagi guru tentang penggunaan teknologi multimedia dalam pembelajaran (Novitasari, 2019).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu Mata Pelajaran yang wajib di pelajari di sekolah termasuk juga di MTS, dikenal juga sebagai "sains". IPA membahas cara mencari tahu tentang alam secara sistematis dan merupakan proses penemuan, bukan hanya kumpulan fakta dan konsep. Penemuan ini menunjukkan bahwa IPA memiliki hubungan yang erat dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA bukan hanya mengajarkan banyak hal, itu juga membantu siswa berpikir logis, rasional, kritis, dan kreatif atau berpikir secara ilmiah. Dan juga harus memberikan ruang yang cukup untuk menumbuhkan sikap ilmiah, mempelajari teknik pemecahan masalah, dan memahami bagaimana metode ini dapat diterapkan dalam dunia nyata (Mahardhika, 2019).

Virtual reality adalah teknologi yang memanfaatkan perangkat input dan output sebagai media yang akan digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan objek digital secara mendalam pada lingkungan realitas virtual sama halnya seperti dunia nyata (Efendi & Marinda, 2019). Realitas virtual memungkinkan pengembang untuk membentuk lingkungan impian dengan mensimulasikannya. Visualisasi terjadi di dunia maya saat menggunakan realitas maya yang mencakup rangsangan visual, pendengaran, atau lainnya. (Sinduningrum et al., 2021).

Saat ini, perkembangan teknologi *mobile* berkembang cepat seiring dengan zaman sekarang. Teknologi *mobile* yang ditawarkan oleh *smartphone* memungkinkan seseorang untuk berinteraksi, bertukar informasi, atau hanya menghibur melalui berbagai aplikasi yang tersedia melalui *smartphone*. Hasil survei yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) menunjukkan bahwa 67,8 persen orang Indonesia yang menjelajah internet

menggunakan *smartphone*, 14,7 persen menggunakan PC, 12,6% menggunakan laptop, dan 3,8 persen menggunakan tablet (Gunawan et al., 2021). Tren penggunaan internet seluler dengan grafik pertumbuhan penggunaan desktop yang menunjukkan penggunaan seluler yang paling banyak digunakan (Sahfitri, 2019).

Android adalah sistem operasi yang terdiri dari aplikasi, middleware, dan sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux (Saputra Ademula, 2019). Beberapa definisi tambahan dari Android adalah:

- a) Android bersifat *Open Source* yang memungkinkan para pengembang dengan bebas untuk membuat dan mengembangkan aplikasi.
- b) Android merupakan Sistem Operasi yang telah di beli oleh Android Inc dari Google Inc.
- c) Ini bukan bahasa pemrograman, tetapi hanya menyediakan lingkungan hidup dan run time yang disebut DVM (Dalvik Virtual Machine), yang dioptimalkan untuk alat atau perangkat dengan memori yang lebih sedikit.

Seiring dengan kepopulerannya, Android menjadi Sistem Operasi yang banyak digunakan di berbagai perangkat. Google juga secara efektif mampu memasarkan dengan baik Sistem Operasi miliknya sehingga mampu menarik banyak pengguna dan pengembang. Dengan semua fiturnya, Android telah menjadi sistem operasi ponsel paling populer di dunia dalam beberapa tahun terakhir. Meskipun Android dianggap lebih baik dalam hal keamanan, telah banyak dirilis versi Android mulai dari versi lawas hingga versi Mutakhirnya selalu terdapat peningkatan dari berbagai fitur di setiap versinya (Dimas et al., 2018).

Storyboard adalah desain alur cerita secara umum yang disusun berurutan dari setiap panel layar dengan dilengkapi dengan deskripsi penjelasannya. VRBox harus menggunakan *smartphone* sebagai media

untuk aplikasi virtual reality 3D. VRBox menyerupai kacamata yang dapat digunakan seperti kacamata biasa. Ini harus tetap mengikuti rancangan peta navigasi yang digunakan untuk merancang antarmuka (Yoyon Efendi et al., 2022).

SPSS, merupakan singkatan dari *Statistical Product and Service Solution*, sebuah perangkat lunak statistik yang digunakan untuk analisis data. SPSS memiliki antarmuka grafis yang memudahkan pengguna untuk melakukan analisis statistik tanpa harus menguasai bahasa pemrograman atau sintaksis statistik. Perangkat lunak ini sangat populer di kalangan peneliti, ilmuwan sosial, dan analis data karena kemudahannya dalam melakukan berbagai jenis analisis statistik. Alat SPSS dapat digunakan untuk menguji validitas. Uji Validitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui seberapa efektif suatu alat atau media dalam mengumpulkan data. Biasanya digunakan untuk mengukur seberapa efektif suatu kuesioner untuk mengumpulkan data, lebih tepat untuk pertanyaan-pertanyaannya. Dalam statistik, selain menguji apakah data terdistribusi secara normal, kita juga harus menguji apakah data dapat diandalkan dan konsisten setelah pengukuran berulang. Menguji reliabilitas data berarti menguji data yang dapat diandalkan dan konsisten. SPSS dapat digunakan untuk melakukan uji normalitas dan reliabilitas data (Janna & Herianto, 2021).

Bakteri adalah mikroorganisme prokariotik, yang berarti mereka merupakan organisme bersel satu dengan struktur sel yang sederhana dan tidak memiliki inti sel (nukleus) yang terbungkus oleh membran. Mereka termasuk dalam domain Bacteria dan merupakan salah satu bentuk kehidupan paling primitif di Bumi. Bakteri ditemukan di hampir semua lingkungan, mulai dari tanah, air, hingga di dalam tubuh manusia dan hewan. Sebagian besar bakteri bersifat saprofit, yang berarti mereka mendapatkan

nutrisi dengan mendekomposisi materi organik mati. Namun, ada juga bakteri patogenik yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia, hewan, dan tumbuhan. Di sisi lain, beberapa bakteri bersifat mutualistik, yang berarti mereka hidup bersama-sama dengan organisme lain dalam hubungan yang saling menguntungkan. (Aliviameita & Puspitasari, 2020). Jumlah bakteri memiliki berbagai spesies mencapai ratusan ribu. Selain itu, bakteri adalah makhluk yang paling banyak hidup di Bumi. Mereka tinggal di dalam tanah, di atas tanah, di udara, di air, di makhluk lain, dan tempat lain. Bakteri tumbuh dan berkembang sesuai dengan pH, suhu, garam, zat kimia, zat metabolisme, dan sumber nutrisi (Riskiana et al., 2020).

Virus adalah gen menular, hanya hidup di sel hidup, dengan panjang sekitar 1400 nm, kapsid sekitar 80 nm, diameter kapsid sekitar 10-30 nm. Virus berkembang biak dengan cara bereplikasi (bereplikasi) di dalam sel inang. Replikasi virus biasanya dibagi menjadi dua siklus yaitu siklus litik dan siklus fisiologis. Siklus litik terjadi ketika pertahanan sel lebih penting daripada kemampuan virus untuk menginfeksi, fase siklus litik adalah adsorpsi, invasi, sintesis, pematangan (perakitan), dan lisis. Sedangkan siklus fisiologis terjadi jika pertahanan sel inang lebih baik terhadap infektivitas virus. Langkah-langkah dari siklus lisogenik adalah adsorpsi, infeksi, penetrasi, asosiasi, divisi, dan sintesis (Mila, 2020).

Untuk desain dan pengembangan aplikasi multimedia yang menggabungkan gambar, suara, video, animasi, dan media lainnya, metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) adalah yang terbaik (Nurdiana & Suryadi, 2018). Metode MDLC memiliki enam langkah sebagai berikut: konsep, desain, pengumpulan bahan, perakitan, pengujian dan distribusi. Keuntungan dari pendekatan ini adalah memiliki struktur proses yang jelas dan logis, yang memudahkan pengembang aplikasi baru. Oleh karena itu, metode ini cocok untuk

mengembangkan aplikasi *virtual reality* dalam pembelajaran modern (Putra, 2022).

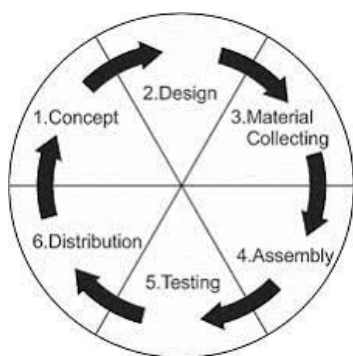
Pada penelitian ini akan bertujuan untuk memperkenalkan siswa MTS Humairoh HNN dengan teknologi *Virtual Reality* serta memperkenalkan mereka lebih dekat lagi terhadap berbagai macam bakteri dan virus, khususnya tentang pengaruh bakteri dan virus. Sudah jelas bahwa siswa tergolong pasif dan proses pembelajaran belum efektif, berdasarkan penelitian yang dilakukan tentang pembelajaran biologi, terutama tentang pembelajaran ekosistem. Karena berbagai alasan dan keterbatasan, siswa tidak dapat melakukan kegiatan praktikum secara mandiri. Dalam penelitian ini, siswa akan , mendapatkan pengalaman baru dalam menjalani proses belajar mengajar di kelas, dengan pengalaman sebelumnya proses belajar mengajar terasa kurang menarik dan kurang menyenangkan. Mereka berharap guru mampu menyampaikan materi secara lebih menarik dengan melibatkan praktikum sederhana. Oleh karena itu dapat dikembangkan sebuah sistem pembelajaran yang sistematis dan interaktif dengan basis perangkat Android. Android dipilih dikarenakan siswa lebih mudah memiliki akses karena para siswa sudah memilikinya. Aplikasi yang dibangun berupa materi pengenalan Bakteri dan Virus . dengan adanya aplikasi tersebut diharapkan guru mampu menyampaikan materi lebih informatif dan optimal serta siswa juga mendapatkan pengalaman yang menyenangkan sehingga murid dapat memahami materi lebih baik dan lebih menarik menggunakan perangkat teknologi VR (Febriza et al., 2021).

2. Metode Penelitian

2.1. Kerangka Kerja Penelitian

Dalam penelitian ini, kami menggunakan model MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) . tujuan dari penggunaan metode ini adalah untuk

mengakomodasi pengembangan konsep *Virtual Reality*, sehingga didapatkan beberapa evaluasi dari komponen-komponen penilaian yang terdiri dari elemen multimedia dan kepuasan pengguna. Dengan menerapkan metode *MDLC* pada penelitian ini bertujuan untuk pengembangan aplikasi *Virtual Reality* pengenalan Bakteri dan Virus serta di ikuti dengan evaluasi dari kepuasan pengguna dan penilaian dari elemen multimediana di dalam aplikasi tersebut. (Purwati et al., 2020).



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan gambar di atas, maka dapat dijelaskan secara runut dari urutan kegiatan yang akan di lakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut : *Concept*, pada tahap ini adalah pendefinisian konsep, pembuatan aplikasi bertujuan untuk membantu anak-anak dalam mempelajari cara mengenalkan aplikasi pembelajaran VR khusus untuk siswa kelas 3 oleh MTS Humairoh HNN, aplikasi ini juga digunakan untuk sarana pembelajaran bagi guru dan siswa. Pada tahap *Design*, storyboard dirancang untuk menggambarkan rangkaian cerita atau deskripsi setiap adegan yang dapat dipahami oleh pengguna, termasuk semua objek media tersebut dan tautan ke adegan lainnya. *Obtaining Content*, Materi pembelajaran diperoleh dari observasi dan wawancara terhadap guru serta kumpulan materi berupa gambar, gambar, animasi, video, dan audio. Perakitan (*assembly*), Tahap ini dilakukan setelah seluruh benda atau bahan selesai dibangun. Realisasi aplikasi berbasis

storyboard. *Test* (pengujian), Fase terakhir ini dilakukan untuk melihat penilaian pengguna terhadap kelayakan dan keakuratan aplikasi dalam menyampaikan konten terkait dengan cara pengujian terhadap kesalahan yang dilihat, kenyamanan pengguna serta kelayakan yang sesuai dengan program yang dibuat. (Pramesti & Arifin, 2020).

A. Tahap 1: Tahap Konsep

Tahap 1 akan diselesaikan dalam waktu kurang lebih 1 bulan untuk melakukan aktivitas ide yang berfokus pada penentuan tujuan dan manfaat aplikasi, mengidentifikasi pengguna aplikasi, dan mendeskripsikan aplikasi. Tujuan dan penggunaan akhir program mempengaruhi nuansa multimedia sebagai gambaran materi yang menginginkan agar informasi sampai ke pengguna akhir.

B. Tahap 2: Tahap Pengembangan

Pada tahap kedua, pengembangan aplikasi *virtual reality* dimulai dengan menentukan tujuan aplikasi, karakteristik pengguna, spesifikasi, dan tahap desain. Pada tahap desain, yang mencakup desain antarmuka pengguna, storyboard, struktur navigasi, dan kesimpulan. Pada tahap pengumpulan dokumen, dokumen dikumpulkan sesuai dengan desain aplikasi. Tahap pengujian di mana aplikasi diuji dengan pengujian langsung dan evaluasi di dapatkan dari hasil penilaian yang di dapat dari kuesioner.

C. Tahap 3: Tahap Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah evaluasi dari penilaian pengguna terhadap elemen yang aktif pada konten. Diantaranya adalah elemen multimedia yang mencakup dari segi grafis, animasi dan interaksi. Penilaian dilakukan dengan kuesioner dengan pengukuran menggunakan *SPSS*.

2.2. Pengumpulan Data

Setelah pengumpulan data terdapat 20 siswa menyelesaikan pengujian aplikasi, pengujian penerimaan pengguna, atau pengujian beta, dilakukan dengan mengisi kuesioner. Kuesioner yang digunakan untuk pengujian beta disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kuesioner Tes untuk Siswa

No	Aspek	Rating			
		Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1.	Tampilan Aplikasi pembelajaran bakteri dan virus cukup menarik				
2.	Saya senang mempelajari materi bakteri dan virus menggunakan aplikasi pembelajaran ini				
3.	Aplikasi pembelajaran mudah digunakan				
4.	Saya terhibur karena aplikasi pembelajaran ini memiliki animasi				

Nilai dari Pengukuran yang ditetapkan adalah sangat setuju bernilai 4, Setuju bernilai 3, Tidak setuju bernilai 2 dan sangat tidak setuju bernilai 1. Selanjutnya data tersebut akan di proses menggunakan skala pengukuran likert.

Setelah Tahap 2: Tahap Pengembangan selesai, maka selanjutnya akan dilakukan Tahap 3: Tahap Pengujian dan Evaluasi. Tahap ini akan dilakukan evaluasi kepuasan pengguna dengan 4 elemen penilaian. Yaitu elemen teks, elemen gambar, elemen animasi dan elemen interaktif. Pengujian dilakukan dengan 20 siswa sebagai responden menggunakan kuesioner yang selanjutnya data tersebut akan diolah dan di hitung menggunakan SPSS untuk menghitung nilai rata-rata dan standar deviasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi Virtual ini dibuat menggunakan software Millealab. Dengan bantuan asset 3D yang tersedia Kreator bisa mensimulasikan berbagai macam hal. Dalam hal ini adalah tentang Bakteri dan Virus



Gambar 2. Pembuatan aplikasi menggunakan Millealab

Implementasi aplikasi ini sendiri dibuat dalam bentuk desain yang sudah di sesuaikan dengan *Storyboard* yang telah ada. Terdapat 4 fase cerita yang akan dilalui oleh pengguna. Yaitu yang pertama di ruang kelas, lalu yang kedua adalah di laboratorium, yang ketiga adalah di ruang perawatan dan yak terakhir adalah sesi *quiz*.



Gambar 3. Storyboard aplikasi

Untuk bisa melihat hasil dari aplikasi 3D VR ini sejauh ini hanya bisa menggunakan *smartphone* Android dan Windows saja. Dengan menginstal aplikasi Millealab di Playstore dan Google. Pengguna kemudian dapat masuk dengan akun Gmail terdaftar. Dengan bantuan perangkat VR Box, pengguna bisa melihat hasil 3D Aplikasi.



Gambar 4. Seorang siswa sedang menggunakan VR Box

Selain itu, pengguna dapat bergabung dengan kelas yang telah disiapkan menggunakan kode atau tautan kelas yang telah dibagikan sebelumnya.

3.1 Tampilan Ruang Kelas

Pada halaman utama, Anda akan melihat menu yang menampilkan ruang kelas. Halaman utama mungkin terlihat seperti ini :



Gambar 5. Tampilan Ruang Kelas

3.2 Tampilan Ruang Pengenalan Virus

Tampilan ruang pengenalan virus akan otomatis muncul setelah memasuki portal koneksi antar kelas. Penampakan ruang pengenalan virus dapat dilihat pada gambar.



Gambar 6. Tampilan Ruang Pengenalan Virus

Pengguna dapat berinteraksi dengan objek dan fitur ketika ada pengenalan virus dengan mengikuti instruksi pada halaman sebelum memuat. Fitur yang tersedia adalah dengan menggunakan sensor gyroscope, pengguna dapat melihat area sekitar kamera di ruangan dengan menggerakkan ponsel, kemudian menggerakkan pemutar secara horizontal dengan kontrol pengontrol untuk menjelajahi ruangan dan mengarahkan penunjuk ke objek virus untuk menampilkan deskripsi dan suara virus.

3.3 Tampilan Ruang Perawatan

Pada ruang perawatan yang muncul ketika pengguna memilih portal penghubung di ruang pengenalan virus. Ruang perawatan dapat dilihat pada gambar.



Gambar 7. Tampilan Ruang Perawatan

Tampilan ruang perawatan menampilkan informasi tentang virus dan dampaknya terhadap pasien.

3.4 Tampilan Quiz

Di tampilan quiz terdapat kotak jawaban yang bisa kita klik dalam bahasa Indonesia. Pengguna dapat memasukkan jawaban tersebut dan kemudian memilih salah satu jawaban yang benar berdasarkan quiz yang ada.



Gambar 8. Tampilan Quiz

3.5 Hasil Pengujian dan Evaluasi Kepuasan Pengguna Terhadap Elemen Multimedia

Hasil dari pengujian dan evaluasi kepuasan dengan 20 siswa sebagai responden, kepuasan pengguna terhadap penggunaan elemen multimedia dalam aplikasi pembelajaran dievaluasi. Tabel 3 hingga 7 menunjukkan hasil pengolahan data kuesioner yang dilakukan dengan software IBM SPSS, yang menghitung mean dan deviasi standar untuk setiap elemen media.

Tabel 2. Hasil nilai rata-rata dan standar deviasi untuk elemen teks

No	Aspek	Average	Std. Deviation
1	Teks yang digunakan mudah dibaca	4.15	.671
2	Kualitas huruf yang digunakan baik	4.10	.718
3	Informasi mudah dilihat dan jelas	4.10	.852
4	Narasi teks mudah di mengerti	4.25	.716

Berdasarkan tabel 3, hasil pengujian pada elemen teks menunjukkan bahwa siswa setuju dengan teks yang mudah di baca (pertanyaan 1), penulisan teks (pertanyaan 2), informasi yang mudah di pahami (pertanyaan 3) dan penjelasan teks yang jelas (pertanyaan 4). Ini terbukti dari nilai rata-rata yang di peroleh adalah >4.00 dari nilai maksimum adalah 5 untuk semua aspek penilaian.

Tabel 3. Hasil nilai rata-rata dan standar deviasi untuk elemen gambar

No	Aspek	Average	Std. Deviaton
1	Warna yang digunakan menarik	4.20	.696
2	Grafik terlihat dengan jelas	4.05	.686
3	Penjelasan menggunakan gambar mudah dimengerti	4.10	.553
4	Informasi gambar sudah sesuai	4.15	.587

Dari pengujian untuk elemen gambar, berdasarkan tabel 4 menunjukkan siswa setuju dengan warna yang menarik (pertanyaan 1), grafik yang jelas (pertanyaan 2), gambar yang mudah dimengerti (pertanyaan 3) dan informasi gambar yang sesuai (pertanyaan 4). Ini dapat disimpulkan dari nilai rata-rata yang didapat adalah >4.00.

Tabel 4. Hasil nilai rata-rata dan standar deviasi untuk elemen animasi

No	Aspek	Average	Std. Deviation
1	Dari animasi yang digunakan sangat membantu dalam menjelaskan topik yang di bahas	4.15	.587
2	Animasi yang digunakan sangat menarik	4.35	.489
3	Visualisasi dari animasi sudah cocok untuk menjelaskan topik yang di bahas	4.45	.510
4	Animasi yang digunakan sangat membantu dalam menjelaskan topik yang di bahas	4.15	.587

Selanjutnya untuk pengujian elemen animasi, pada tabel 5 menunjukkan nilai rata-rata yang didapatkan adalah >4.00 yang artinya siswa setuju dengan penggunaan animasi yang menarik dan visualiasi yang sangat membantu dalam menyampaikan informasi.

Tabel 5. Hasil nilai rata-rata dan standar deviasi untuk elemen interaktif

No	Aspek	Average	Std. Deviation
1.	Alat Interaktif mudah digunakan	4.50	.688
2.	Navigasi jelas	4.40	.598
3.	Navigasi mudah dipahami	4.40	.754

Pengujian elemen terakhir adalah elemen interaktif. Berdasarkan tabel 4 nilai rata-rata yang diperoleh adalah >4.00. Siswa setuju dengan penggunaan alat yang mudah digunakan (pertanyaan 1), dan navigasi yang mudah di pahami (pertanyaan 2 dan 3).

Tabel 6. Hasil Perbandingan Nilai rata-rata dan standar deviasi keseluruhan elemen

No	Aspek	Average	Std. Deviation
1	Aspek Teks	16.60	2.088
2	Aspek Gambar	16.50	1.318
3	Aspek Animasi	12.95	1.317
4	Aspek Interaktif	13.30	1.380

Hasil dari evaluasi pengguna untuk setiap aspek elemen ditunjukkan melalui tabel 7. Elemen teks menunjukkan nilai rata-rata paling tinggi , sedangkan elemen animasi memiliki nilai rata-rata paling rendah. Berdasarkan hasil tersebut dikarenakan aspek animasi memiliki nilai terendah, maka perlu ada peningkatan elemen animasi yang digunakan pada aplikasi *Virtual reality*.

4. Simpulan

Berdasarkan data yang telah di dapat, dari hasil uji beta siswa, aplikasi *Virtual Reality* tersebut memiliki nilai kelayakan 88,72%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi tersebut dapat digunakan untuk mengajarkan siswa tentang bakteri dan virus. Selain itu, hasil pengujian untuk mengevaluasi kepuasan pengguna untuk empat elemen menunjukkan bahwa penggunaan teks menerima nilai rata-rata 16,60, aspek gambar menerima nilai rata-rata 16,50, aspek animasi menerima nilai rata-rata 12,95, dan aspek interaktif menerima nilai rata-rata 13.30. Hasil pengujian

menunjukkan bahwa aspek animasi menerima nilai rata-rata terendah. Oleh karena itu, evaluasi elemen animasi diperlukan untuk peningkatan ke depan.

5. Referensi

- Aliviameita, A., & Puspitasari. (2020). Buku Ajar Mata Kuliah. In *Umsida Press Sidoarjo Universitas* (Vol. 1, Issue 1).
- Dimas, Nurjayadi, & Dwi, H. (2018). *SATIN-Sains dan Teknologi Informasi Penerapan Augmented Reality Pada Informasi Data*. 4(2). <http://jurnal.stmik-amik-riau.ac.id>
- Efendi, Y., & Marinda, A. (2019). Aplikasi Museum Sang Nila Utama Berbasis Mobile dengan Teknologi 3D Augmented Reality. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 3(1), 16. <https://doi.org/10.35145/joisie.v3i1.415>
- Febriza, M. A., Adrian, Q. J., & Sucipto, A. (2021). Penerapan Ar Dalam Media Pembelajaran Klasifikasi Bakteri. *Jurnal BIOEDUIN: Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), 10–18. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v11i1.12076>
- Gunawan, R., Aulia, S., Supeno, H., Wijanarko, A., Uwiringiyimana, J. P., & Mahayana, D. (2021). Adiksi Media Sosial dan Gadget bagi Pengguna Internet di Indonesia. *Techno-Socio Ekonomika*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.32897/techno.2021.14.1.544>
- Janna, N. M., & Herianto. (2021). Artikel Statistik yang Benar. *Jurnal Darul Dakwah Wal-Irsyad (DDI)*, 18210047, 1–12.
- Mahardhika, A. (2019). Model Pembelajaran Contextual Teaching And Learning (Ctl) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Ipa Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Santiaji Pendidikan (JSP)*, 8(2), 81–89.
- Mila, N. (2020). Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. In *Buku Pedoman Penulisan Skripsi*. https://ftik.iain-tulungagung.ac.id/fileberita/files/jadwal_Ujian_Skripsi_20_Juli_2016.pdf
- Novitasari, K. (2019). Penggunaan Teknologi

- Multimedia Pada Pembelajaran Literasi Anak Usia Dini. *Jurnal Golden Age*, 3(01), 50.
<https://doi.org/10.29408/goldenage.v3i01.1435>
- Nurdiana, D., & Suryadi, A. (2018). Perancangan Game Budaya Indonesia Menggunakan Metode Mdlc. *Jurnal Petik*, 3(2), 39.
<https://doi.org/10.31980/jpetik.v3i2.149>
- Pramesti, D. Y., & Arifin, R. W. (2020). Metode Multimedia Development Life Cycle Pada Media Pembelajaran Pengenalan Perangkat Komputer Bagi Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Students' Research in Computer Science*, 1(2), 109–122.
<https://doi.org/10.31599/jsrscs.v1i2.400>
- Purwati, Y., Sagita, S., Utomo, F. S., & Baihaqi, W. M. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Tata Surya berbasis Virtual Reality untuk Siswa Kelas 6 Sekolah Dasar dengan Evaluasi Kepuasan Pengguna terhadap Elemen Multimedia. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 259.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.2020701894>
- Putra, A. E. (2022). *Perancangan Aplikasi KopikuAsetku*. January, 0–8.
- Riskiana, N. A., Nasution, N. F., & Dona, R. A. (2020). Belajar Biologi Siswa Pada Materi Bakteri Di Kelas X SMA Negeri 1 Batang Onang. *Jurnal Edugensis*, 2(2), 8–14.
<https://journal.ipts.ac.id/index.php/BIOESA/article/view/1992>
- Sahfitri, V. (2019). Prototype E-Katalog Dan Peminjaman Buku Perpustakaan Berbasis Mobile. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 8(2), 165–171.
<https://doi.org/10.32736/sisfokom.v8i2.665>
- Saputra Ademula, H. (2019). Aplikasi Tutorial Memasak Masakan Khas Sumbawa Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 3(2), 48–52.
<https://doi.org/10.36040/jati.v3i2.858>
- Sinduningrum, E., Hilda, A. M., & Kamayani, M. (2021). Praktik Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality Berbasis Mobile untuk Media Pembelajaran Merakit Personal Komputer. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(2), 482–490.
- Tahel, F. (2019). Perancangan aplikasi media pembelajaran pengenalan pahlawan nasional untuk meningkatkan rasa nasionalis berbasis android. *Teknomatika*, 09(02), 113–120.
<http://ojs.palcomtech.com/index.php/teknomatika/article/view/467>
- Yoyon Efendi, Muzawi, R., Imardi, S., Rio, U., Zulafwan, & Lusiana. (2022). Workshop 3D Virtual Reality untuk Mendukung Kreatifitas Pembelajaran bagi Guru dan Siswa di SMK Sulthan Muazzam Syah Pekanbaru. *J-PEMAS - Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 34–41.
<https://doi.org/10.33372/j-pemas.v3i1.752>