



Pengembangan Laboratorium Multimedia Virtual sebagai Media Pembelajaran Audio Digital menggunakan Model Game First Person View

Iwan Sonjaya¹, Noorlela Marcheta^{2*} dan Prayoga Bayu Lail Segara³

¹ Politeknik Negeri Jakarta; iwan.sonjaya@tik.pnj.ac.id

² Politeknik Negeri Jakarta; ela.marcheta@tik.pnj.ac.id

³ Politeknik Negeri Jakarta; prayoga.bayulailsegara.tik18@mhs.pnj.ac.id

* Korespondensi: ela.marcheta@tik.pnj.ac.id

Sitasi: Sonjaya, I.; Marcheta, N.; dan Segara, P. B. L. (2024). Pengembangan Laboratorium Multimedia Virtual sebagai Media Pembelajaran Audio Digital menggunakan Model Game First Person View. JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia, 5(4), 334-342. <https://doi.org/10.35746/jtim.v5i4.435>

Diterima: 13-11-2023

Direvisi: 26-01-2024

Disetujui: 27-01-2024



Copyright: © 2024 oleh para penulis. Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

Abstract: The laboratories at PNJ cannot be operated optimally because the available equipment does not yet have equipment with the latest technology. Whereas students should be able to practice theories related to the latest technology so that equipment is needed that continues to change in line with current technological developments. However, the situation in changing the existing technology requires a bureaucracy that is quite complicated and long. Virtual laboratories are media used to help understand a subject matter and can be a solution to the limitations or absence of laboratory equipment that can be upgraded more easily. Acceleration in the world of education is also responded to by shifting the function of the laboratory. In addition, this virtual laboratory can also be utilized as a distance learning tool. This application is made using the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) method which has 6 stages, namely, concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The virtual laboratory in audio multimedia learning has been successfully created using the First Person View model. This success is based on the results of testing from 37 responders through 11 questions posed to users who have tried the application found that the respondent's interpretation of the ease of use of the application in learning is 85.40%. While 81.62% stated that the Digital Audio Laboratory already had a feel like a real lab and 85.94% stated that participants were interested in learning through a virtual digital audio laboratory.

Keywords: digital audio; first person shooter; virtual lab; learning media

Abstrak: Saat ini laboratorium di PNJ belum dapat dioperasikan secara optimal karena peralatan yang tersedia belum memiliki peralatan dengan teknologi terbaru. Padahal mahasiswa seharusnya dapat mempraktikkan teori terkait dengan teknologi termutakhir sehingga dibutuhkan peralatan yang terus berganti seiring dengan perkembangan teknologi saat ini. Namun keadaannya dalam pergantian teknologi yang ada membutuhkan birokrasi yang cukup rumit dan lama. Laboratorium virtual adalah media yang bertujuan untuk membantu mahasiswa memahami suatu materi dan dapat menjadi solusi keterbatasan atau ketiadaan perangkat laboratorium yang dapat ditingkatkan dengan lebih mudah. Akselerasi di dunia pendidikan ditanggapi pula dengan pergeseran fungsi laboratorium, yaitu laboratorium virtual berbasis Virtual Reality. Selain itu, laboratorium virtual ini juga dapat dimanfaatkan untuk menjadi alat bantu pembelajaran jarak jauh. Aplikasi ini dibuat dengan metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle) yang memiliki memiliki 6 tahap yaitu, concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Laboratorium virtual pada pembelajaran multimedia audio telah berhasil dibuat dengan menggunakan model First Person View. Keberhasilan ini didasarkan hasil pengujian dari 37 responder melalui 11 pertanyaan

yang diajukan kepada pengguna yang telah mencoba aplikasi didapatkan bahwa penilaian interpretasi responden terhadap kemudahan penggunaan aplikasi dalam pembelajaran adalah 85.40%. sedangkan 81.62% menyatakan bahwa Laboratorium Audio Digital sudah memiliki nuansa seperti lab sesungguhnya dan 85.94% menyatakan bahwa peserta tertarik untuk belajar melalui virtual laboratorium audio digital.

Kata kunci: audio digital; first person view; laboratorium virtual; media pembelajaran; multimedia interaktif

1. Pendahuluan

Media pembelajaran [1][2][3] merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari pengajar kepada peserta ajar yang dapat merangsang perhatian, pikiran, perasaan, dan minat peserta ajar [4]. Sedangkan multimedia adalah media yang mengombinasikan gambar, animasi, suara, dan video secara terintegrasi [5]. Adapun laboratorium virtual merupakan salah satu produk unggulan yang tercipta dari penerapan kemajuan teknologi informasi dan laboratorium pada media pembelajaran berbasis multimedia [6]. Melalui laboratorium virtual ini, memungkinkan tercapainya simulasi suatu kondisi yang sulit, berbahaya, atau terlalu mahal, yang kadang tidak dapat dilakukan pada kondisi nyata, menjadi sesuatu yang dapat dilakukan dan diimplementasikan secara nyata.

Laboratorium virtual [6] dapat dimanfaatkan sebagai media untuk membantu memahami suatu pokok bahasan dan dapat menjadi solusi keterbatasan atau ketiadaan perangkat laboratorium. Sebab, perubahan di dunia pendidikan dan kemajuan teknologi saat ini berpengaruh pada pergeseran fungsi laboratorium. Adapun keunggulan dari membangun laboratorium virtual relatif sangat terjangkau secara finansial dibandingkan dengan membangun laboratorium nyata. Penggunaan laboratorium berbasis komputer ini membuat para peserta didik dapat melakukan praktikum seolah menghadapi set peralatan laboratorium di dunia nyata [7].

Saat ini, paska Covid 19 [8] Perguruan Tinggi PNJ masih melakukan metode pembelajaran secara hybrid, yaitu metode pembelajaran yang mengombinasikan pembelajaran secara offline dan online. Namun kondisinya laboratorium yang ada pada Perguruan Tinggi PNJ belum dapat dioperasikan secara optimal karena peralatan yang tersedia tidak lengkap atau belum memiliki peralatan dengan teknologi terbaru. Padahal laboratorium sangat penting sebagai sarana penunjang belajar mahasiswa sehingga dapat mempraktikkan dan membuktikan teori yang telah diajarkan. Terutama bagi mahasiswa yang perlu secara nyata mempraktikkan berbagai alat dengan teknologi terbaru saat ini.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada Kepala Program Studi di PNJ yang juga bertindak sebagai dosen pengampu matakuliah Audio Digital, menyatakan bahwa pada mata kuliah Multimedia Audio Digital perlu adanya simulasi virtual pengenalan alat audio digital dan cara penggunaannya sebagai praktikum mahasiswa. Hal ini bertujuan agar mahasiswa mendapat pembelajaran tentang editing audio digital hingga materi yang berkaitan dengan audio digital lainnya. Sehingga pada Perguruan Tinggi PNJ membutuhkan satu teknologi yang dapat membantu mereka mempraktikkan materi untuk meningkatkan keahlian mahasiswa. Teknologi yang dapat digunakan adalah laboratorium virtual yang dapat membantu keterbatasan laboratorium yang belum dapat dioperasikan secara optimal.

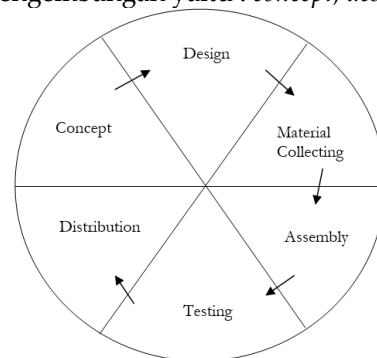
Maka laboratorium virtual [9] dapat menjadi salah satu alternatif dalam menyelesaikan permasalahan yang ada di Perguruan Tinggi PNJ. Laboratorium virtual ini juga dapat menjadi media pembelajaran jarak jauh untuk mata kuliah Multimedia Audio Digital. Dimana dengan aplikasi ini, mahasiswa dapat melakukan praktikum diluar jam praktiknya untuk mengulang pembelajaran tanpa harus datang ke kampus. Selain itu

pengembangan laboratorium virtual dapat lebih mudah karena aset dapat diganti untuk menyesuaikan pergantian teknologi yang terus berkembang dengan pesat.

Hasil penelitian ini adalah Laboratorium Virtual pada matakuliah Audio Digital yang dapat digunakan sebagai media praktik efektif dan interaktif berbasis desktop. Dimana aplikasi ini berisi tentang penjelasan dan simulasi alat yang memanfaatkan teknologi Virtual Reality (VR) [10]. Sehingga diharapkan mampu mengembangkan model pembelajaran yang inovatif dan dapat selaras dengan perkembangan zaman [11]. Adapun VR merupakan teknologi yang membuat user mampu berinteraksi dengan lingkungan 3 Dimensi berbasis simulasi komputer. VR juga dapat dimanfaatkan dan diimplementasikan di berbagai bidang, seperti bidang arsitektur, bidang militer, maupun bidang hiburan termasuk pada game. Salah satu genre adalah First Person Shooter (FPS), dimana genre game ini menggunakan sudut pandang orang pertama untuk melakukan sesuatu yang membuat user hanya melihat tangannya saja dan tidak melihat tubuh karakter yang dimainkan [12]. Berdasarkan genre tersebut, laboratorium virtual ini kemudian mengadopsi teknik FPS yaitu melalui First Person View Dengan demikian, penelitian ini akan mengembangkan Laboratorium Multimedia Virtual sebagai Media Pembelajaran Audio Digital menggunakan Model Game First Person View.

2. Bahan dan Metode

Media Edukasi interaktif [13] yang dikembangkan pada penelitian ini adalah aplikasi berupa Labotarium Virtual pada matakuliah Audio Digital [14]. Pengguna aplikasi ini dapat melakukan pembelajaran interaktif tentang penjelasan alat yang ada pada materi audio digital, melakukan pratikum dengan media yang ada di labotarium virtual dan mengetahui cara audio digital berkerja dengan menggunakan berbagai alat untuk audio digital. Metode pada pengembangan media pembelajaran labotarium virtual ini menggunakan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang memiliki 6 tahap pengembangan yaitu : *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*.



Gambar 1. Multimedia Development Life Cycle (MDLC) [5]

a. Konsep (Concept)

Tahap ini dilakukan penggalan dan identifikasi masalah, kemudian mengumpulkan informasi dan data yang dibutuhkan dengan cara menghubungi pengguna seperti dengan cara wawancara atau questioner. Hasil yang didapat dari tahap ini adalah konsep aplikasi dari produk yang dibangun.

b. Perancangan (Design)

Tahap ini dilakukan perencanaan yang lebih rinci berdasarkan desain yang dapat berupa flowchart dan storyboard pada pengembangan media edukasi berbasis virtual laboratorium. Produk dari tahapan ini adalah daftar aset yang dibutuhkan berdasarkan storyboard yang telah dibuat, untuk kemudian dikembangkan dalam pembuatan Media Interaksi alat audio digital pada aplikasi virtual laboratorium.

c. Pengumpulan Bahan (Material Collecting)

Pada tahap ini dilakuakn pengumpulan bahan/aset dan ide design, material yang diperoleh untuk pembuatan asset 3D dan komponen penunjang lainnya. Produk

dari tahapan ini dapat berupa materi pembelajaran, narasi teks, gambar dan audio sebagai acuan pembuatan virtual laboratorium. Bahan aset bersumber dari pembuatan mandiri dan dari website yang menyediakan aset secara *free*.

d. Pembuatan (Assembly)

Tahap ini merupakan tahap dimana pengembang mengubah konsep yang telah disepakati user pada storyboard menjadi tampilan visual yang layak untuk digunakan. Kegiatan ini dilakukan dari tahap pembuatan, Simulasi hingga penyempurnaan interaksi untuk aplikasi virtual laboratorium menggunakan software Unity.

e. Pengujian (Testing)

Tahap ini dilakukan proses testing/pengujian terhadap Aplikasi Media Interaktif yang telah dikembangkan pada tahap sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan sudah layak untuk menunjang virtual laboratorium multimedia audio digital. Hasil dari tahap ini adalah proses evaluasi yang dilakukan oleh pengembang dan user apabila setelah pengujian terdapat hal-hal yang perlu diperbaiki.

f. Distribusi (Distribution)

Tahap ini merupakan tahap terakhir, apabila produk sudah lolos sari tahap pengujian atau dapat dikatakan bahwa produk telah layak digunakan maka tahap berikutnya adalah dilakukannya distribusi model ke tim developer. Kemudian, tim developer akan melakukan implementasi pada aplikasi virtual laboratorium audio digital yang telah dibuat

3. Hasil

Labotarium virtual merupakan salah satu media pembelajaran pada aplikasi simulasi 3D yang dikembangkan yang berisi penjelasan materi tentang audio digital berserta dengan alat-alat untuk pembelajaran audio digital yang digunakan. Hal ini bertujuan agar mahasiswa mendapatkan pemahaman materi yang lebih baik. Pengembangan aplikasi ini dilakukan setelah pembuatan aset 3D selesai dibuat. Setelah itu, dilakukan proses testing yaitu pengujian sebuah aplikasi labotarium virtual serta penyempurnaan untuk mendapatkan media pembelajaran yang baik dan mudah di gunakan. Output yang dihasilkan merupakan Aplikasi Labotarium virtual yang akan didistribusikan kepada mahasiswa untuk diimplementasikan sebagai media pembelajaran

3.1. Hasil wawancara dengan narasumber Perguruan Tinggi PNJ

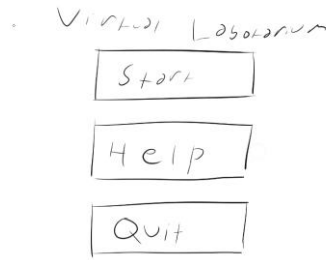
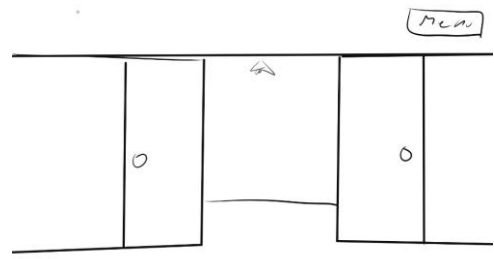
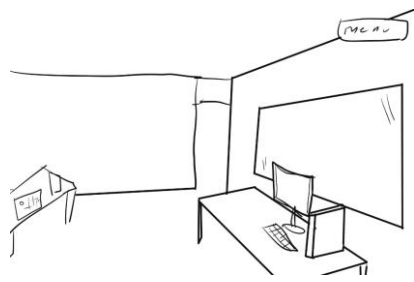

Pada tahap konsep dilakukan sesi wawancara terhadap narasumber, yaitu kepala program studi yang menjabat dan sebagai dosen pengampu teknologi audio video. Berdasarkan hasil wawancara tersebut didapatkan sebuah konsep dasar dalam pembuatan labotarium virtual pada media pembelajaran ini.

Tujuan	:	Membuat Media Pembelajaran Labotarium Virtual yang berbasis simulasi 3D
Target Pengguna	:	Mahasiswa, pengguna laboratorium virtual
Jenis Produk	:	Media berformat .Exe
Implementasi Produk	:	Aplikasi simulasi 3D
Output Produk	:	.Exe
Minimum Spesifikasi PC	:	Memori 4 GB, Kartu grafis NVIDOA, CPU Intel Core i5, Ukuran memori 2 GB, dan OS Windows 7/8.1/10 (64bit)

3.2. Storyboard

Desain aplikasi berupa Labotarium Virtual Multimedia Audio dibuat menggunakan storyboard [15]. Pengguna aplikasi ini dapat melakukan materi interaktif yang berisi dari penjelasan tentang audio, melakukan pratikum dengan media yang ada di labotarium virtual dan mengetahui cara audio digital berkerja dengan menggunakan berbagai alat untuk audio digital. Adapaun storyboard pada aplikasi ini dapat dilihat sebagai berikut.

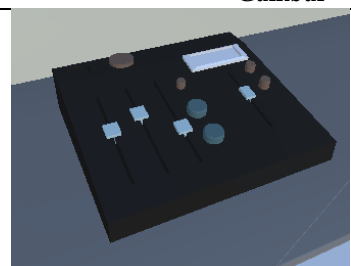
Tabel 1. Storyboard Laboratorium Virtual

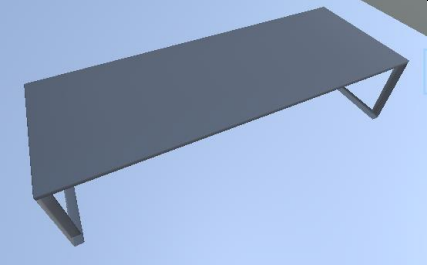

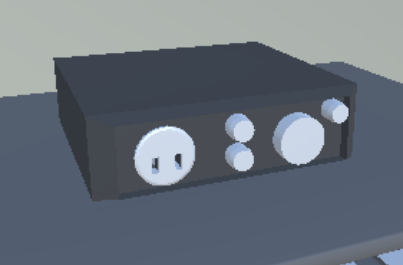

Scene	Tampilan	Keterangan
Menu Utama		Tampilan Halaman Utama sebelum memulai virtual laboratorium
Tampilan Awal Virtual Labotarium		Tampilan utama yang dimana pengguna berada di depan pintu lab
Tampilan Studio Virtual Labotarium		Tampilan Studio Depan dengan alat dan komputer untuk interaksi dan lainnya
Tampilan Interaksi Objek Virtual Labotarium		Pengguna bisa melakukan interaksi dan cara kerja object tersebut

3.3. Pembuatan Material

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan aset berupa 2D dan 3D Model sejumlah 21 aset, yaitu : Mixer, Meja, Drum, Mic Pre Amplifire, Microphone, Ruangn Studio, Meja Kopi, Sofa, Lemari, Air Conditioner, Keyboard, PC, Monitor, Speaker, Piano, Equalizer, Audio Reverb, Karpet, alat Mixer, alat Mic Pre Amp, Equalizer, Audio Reverb, Instumental, dan Vocal Music. Adapun beberpa material dapat dilihat sebagai berikut.

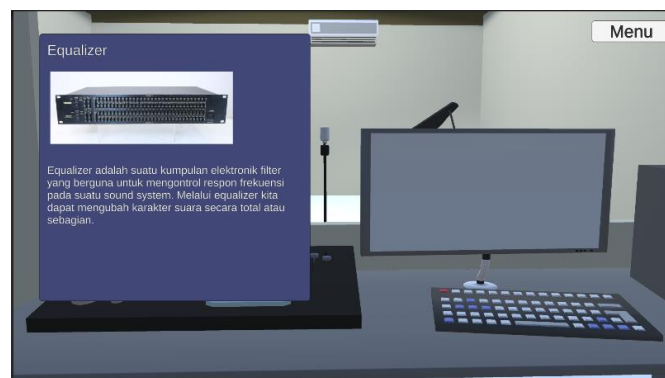
Tabel 2 Material pada labiratorium virtual

No	Jenis Material	Nama	Gambar
1	Aset 3D	Mixer	

No	Jenis Material	Nama	Gambar
2		Meja	
3		Drum	
4		Mic Pre Ampli-fire	
5		Microphone	

3.4. Hasil Implementasi Laboratorium Virtual

Pada tahap implementasi tampilan aplikasi harus mengikuti storyboard yang sudah dibuat sebelumnya agar media interaktif Labotarium Virtual dapat dibuat sesuai tujuan.



Gambar 2. Hasil Labotarium Virtual

4. Pembahasan

Laboratorium Multimedia Virtual sebagai Media Pembelajaran Audio Digital menggunakan Model First Person View telah berhasil dikembangkan berdasarkan kesesuaian dengan rancangan yang telah disepakati. Keberhasilan ini didasarkan pada hasil pengujian aplikasi yang bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan pada Perguruan Tinggi PNJ dan mampu menjadi alternatif dalam pemecahan masalah terhadap laboratorium nyata yang belum optimal. Pengujian ini dilakukan dengan menguji coba kepada pengajar yang mengajar dibidang audio digital dan 37 mahasiswa yang mengambil matakuliah terkait multimedia audio digital. Pengujian ini memiliki skenario sebagai berikut :

- Responden melakukan instalasi Media Pembelajaran Interaktif Multimedia Audio Digital pada gawai Windows milik penulis ataupun milik sendiri.
- Responden menjalankan Media Pembelajaran Interaktif Multimedia Audio Digital pada gawai Windows milik penulis ataupun milik sendiri.
- Pengguna menggunakan alat bobo vr z6 untuk menjalankan aplikasi dan menonton video animasi.
- Setelah itu responden mengisi data diri dan memberikan penilaian untuk setiap pertanyaan sekaligus memberikan kritik dan saran untuk aplikasi. Dimana dalam menjawab kuesioner menggunakan aspek 5 penilaian pada skala likert.

Hasil dari pengujian aplikasi ini dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Pengujian terhadap Pengguna

No	Pertanyaan	Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Cukup	Setuju	Sangat setuju	Index (%)
1	Aplikasi Virtual Laboratorium "Multimedia Audio Digital" dapat berjalan dengan baik	0	0	2	14	21	90.27%
2	Aplikasi Virtual Laboratorium "Multimedia Audio Digital" mudah digunakan	0	1	8	14	14	82.16%
3	Aplikasi Virtual Laboratorium "Multimedia Audio Digital" membantu memudahkan pembelajaran	0	2	5	11	19	85.40%
4	Aplikasi Virtual "Laboratorium Multimedia Audio Digital" membantu untuk pembelajaran jarak jauh	0	1	3	11	22	89.18%
5	Peserta tertarik untuk belajar melalui virtual laboratorium Audio Digital	0	1	3	17	16	85.94%
6	Modelling 3D pada virtual laboratorium sudah ditampilkan dengan baik dan mendekati bentuk asli	0	0	2	1	9	90.81%
7	Tombol dan fitur aplikasi berfungsi dengan baik	0	2	1	14	20	88.10%
8	Tampilan aplikasi Virtual Laboratorium Multimedia Audio Digital menarik	0	3	9	16	9	76.75%

No	Pertanyaan	Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Cukup	Setuju	Sangat setuju	Index (%)
9	Objek pendukung pada laboratorium sudah menyerupai objek sesungguhnya	0	1	2	7	27	92.43%
10	Laboratorium Audio Digital memiliki nuansa seperti lab sesungguhnya	0	1	3	25	8	81.62%
11	Pop up materi pada aplikasi dapat dipahami	0	2	4	13	18	85.40%

5. Kesimpulan

Laboratorium virtual pada pembelajaran multimedia audio telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan model First Person View. Keberhasilan ini didasarkan hasil pengujian dari 37 responden melalui 11 pertanyaan yang diajukan kepada pengguna yang telah mencoba aplikasi didapatkan bahwa penilaian interpretasi responden terhadap kemudahan penggunaan aplikasi dalam pembelajaran adalah 85.40%. sedangkan 81.62% menyatakan bahwa Laboratorium Audio Digital sudah memiliki nuansa seperti lab sesungguhnya dan 85.94% menyatakan bahwa peserta tertarik untuk belajar melalui virtual laboratorium audio digital.

Ucapan Terima Kasih:

Para penulis berterimakasih kepada DIPA Politeknik Negeri Jakarta yang telah mendukung untuk penelitian, kepenulisan, dan/atau publikasi ini.

Referensi

- [1] M. Mustika, E. P. A. Sugara, and M. Pratiwi, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle," *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, p. 121, 2018, doi: 10.15575/join.v2i2.139.
- [2] J. Junaidi, "Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar," *Diklat Rev. J. Manaj. Pendidik. dan Pelatih.*, vol. 3, no. 1, pp. 45–56, 2019, doi: 10.35446/diklatreview.v3i1.349.
- [3] T. Nurrita, "Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *MISYKAT J. Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah dan Tarb.*, vol. 3, no. 1, p. 171, 2018, doi: 10.33511/misykat.v3n1.171.
- [4] N. Marcheta, A. R. Firhan, and I. Sonjaya, "Optimalisasi Media Pembelajaran Pada Pengenalan Permainan Tradisional Indonesia 'VINANES,'" vol. 06, no. 01, pp. 5297–5302, 2023, doi: 10.31004/joe.v6i1.3708.
- [5] N. Marcheta, *Pengantar Multimedia Digital*. Depok: PNJ Press, 2021. [Online]. Available: <https://press.pnj.ac.id/book/Noorlela-M-Pengantar-Multimedia-Digital/>
- [6] P. Ramadhani, S. A. Farma, S. Fuadiyah, and R. Yogica, "Laboratorium Virtual sebagai Langkah Memaksimalkan Skill Keterampilan Siswa," *Pros. Semin. Nas. Biol.*, vol. 1, no. 1, pp. 791–798, 2021.
- [7] N. Hikmah, N. Saridewi, and S. Agung, "Penerapan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa," *EduChemia (Jurnal Kim. dan Pendidikan)*, vol. 2, no. 2, p. 186, 2017, doi: 10.30870/educhemia.v2i2.1608.
- [8] R. N. Putri, "Indonesia dalam Menghadapi Pandemi Covid-19," *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 20, no. 2, p. 705, 2020, doi: 10.33087/jiubj.v20i2.1010.
- [9] A. Nugroho, "Efektifitas Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Praktikum Analisis Farmasi Pada Mahasiswa Farmasi Saat Pandemic Covid-19," *Refleks. Pembelajaran Inov.*, vol. 3, no. 1, pp. 317–324, 2021, doi: 10.20885/rpi.vol3.iss1.art1.
- [10] R. S. Syafril, A. Redo Hervando, and A. Jovan, "Penerapan Sederhana Virtual Reality dalam Presentasi Arsitektur (Red Savitra Syafril, Ahmad Redo Hervando)," *J. Arsit. NALARs*, vol. 19, no. 1, pp. 29–40, 2020, doi: 10.24853/nalars.19.1.29-40
- [11] K. Muhajarah and M. Sulthon, "Pengembangan Laboratorium Virtual sebagai Media Pembelajaran: Peluang dan Tantangan," *Justek J. Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, p. 77, 2020, doi: 10.31764/justek.v3i2.3553.
- [12] P. Irwandi, A. Erlansari, and R. Effendi, "Perancangan Game First Person Shooter (Fps) 'Boar Hunter' Berbasis Virtual Reality," *J. Rekursif*, vol. 4, no. 1, pp. 68–79, 2016, doi: 10.33369/rekursif.v4i1.954

-
- [13] Arda, S. Saehana, and Darsikin, "Pengembangan Media Pembelajaran IArda, Saehana, S., & Darsikin. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Siswa SMP Kelas VIII. E-Jurnal Mitra Sains, 3(1), 69–77.interaktif Berbasis Komputer Untuk Siswa SMP Kelas VIII," *e-Jurnal Mitra Sains*, vol. 3, no. 1, pp. 69–77, 2015, doi: 10.22487/mitrasains.v3i1.66
- [14] S. Latif, A. Erlansari, and F. F. Coastera, "Rancang Bangun Aplikasi Beat Loop Dengan Menggunakan Media Suara Rekam Pada Smartphone Berbasis Android," *J. Rekursif*, vol. 6, no. 1, pp. 36–47, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/%0ARANCANG>, doi: 10.33369/rekursif.v6i1.3078
- [15] A. Mahardika, "Animasi Interaktif Pembelajaran Pengenalan Hewan Dan Alat Transportasi Untuk Siswa Taman Kanak - Kanak," *Pilar Nusa Mandiri*, vol. 3, no. 2, pp. 81–91, 2021, doi: 10.33480/pilar.v10i1.467