

Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMA Islam Az-Zahrah Palembang

Siti Safira*¹, Ema Laila², Rian Rahmanda Putra³

^{1,2,3}Jalan Srijaya Negara, Bukit Lama, Ilir Barat 1, Palembang, Sumatera Selatan 30137

^{1,2,3}Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang

e-mail : ¹safiraazwar@gmail.com

Abstrak

Sistem peredaran darah sulit dipahami karena organ dan proses yang menyusunnya tidak terlihat secara langsung. Multimedia interaktif berfungsi sebagai alat pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan fasilitas multimedia interaktif berbasis permainan edukatif yang dapat digunakan sebagai alat edukasi. Penelitian ini menggunakan teknik MDLC. Untuk mengetahui legitimasi media, dilakukan survei terhadap ahli media dan materi. Aspek yang diukur meliputi aspek kesesuaian isi, aspek kegunaan, aspek tampilan dan bahasa, aspek penyajian, dan aspek kegunaan. Efektivitas media, di sisi lain, mencakup aspek-aspek seperti tata letak desain, tipografi, gambar ilustratif, audio, presentasi, penggunaan, dan navigasi. Penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor validasi profesional materi adalah 95% hingga 98%, dan rata-rata skor validasi profesional media adalah 91% hingga 93%. Secara keseluruhan, rata-rata keduanya berada di antara 91% dan 98%, yang dianggap sangat baik. Sedangkan hasil tes responden mahasiswa dapat dikatakan reliabel dengan nilai validitas sebesar 91,48 dan hasil reliabilitas sebesar 0,737 dengan kategori "sangat baik". Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa konten multimedia interaktif berbasis permainan edukatif ini layak digunakan sebagai media pembelajaran SMA kelas XI pada topik "Sistem Peredaran Darah".

Kata kunci : Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Edukasi, Construct 2, Metode MDLC, Sistem Peredaran Darah

Abstract

The circulatory system is difficult to understand because the organs and processes that make it up are not directly visible. Interactive multimedia functions as a learning tool. The aim of this research is to create an interactive multimedia facility based on educational games that can be used as an educational tool. This research uses the MDLC technique. To determine media legitimacy, a survey was conducted of media and material experts. The aspects measured include aspects of content suitability, usability aspects, appearance and language aspects, presentation aspects, and usability aspects. Media effectiveness, on the other hand, includes aspects such as design layout, typography, illustrative images, audio, presentation, use, and navigation. Research shows that the average material professional validation score is 95% to 98%, and the average media professional validation score is 91% to 93%. Overall, the averages for both were between 91% and 98%, which is considered excellent. Meanwhile, the test results of student respondents can be said to be reliable with a validity value of 91.48 and a reliability result of 0.737 in the "very good" category. Therefore, it can be concluded that this interactive multimedia content based on educational games is suitable for use as learning media for class XI high schools on the topic "Blood Circulatory System".

Keywords—Educational Game-Based Interactive Learning Multimedia, Construct 2, MDLC Method, Circulatory System

1. PENDAHULUAN

Biologi adalah ilmu yang mempelajari kehidupan, termasuk aspek kehidupan mikroorganisme, tumbuhan, hewan, manusia, dan organ dalam makhluk hidup. Biologi juga diartikan sebagai ilmu yang memberikan berbagai pengalaman untuk memahami konsep dan proses ilmiah [1]. Beberapa siswa merasa kesulitan dalam mempelajari biologi sebagai mata pelajaran mandiri karena siswa cenderung bingung dengan konten yang disajikan karena guru belum dapat membayangkan proses keseluruhan tubuh. Hal ini didukung oleh data UNESCO tahun 2020 yang menyebutkan bahwa salah satu tantangan yang dihadapi guru Indonesia adalah belum dimanfaatkannya teknologi secara maksimal dalam dunia pendidikan.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMA Islam As Zahra Palembang, khususnya pada kelas biologi yang membahas tentang sistem organ tubuh manusia, maka konten tersebut harus dikomunikasikan dengan jelas kepada siswa [2]. Selain itu guru yang mengajar biologi masih menggunakan metode ceramah dalam proses pembelajaran. Media yang digunakan masih berupa buku cetak, dan siswa diharuskan membaca dan menghafal seluruh isi buku tersebut. Faktor-faktor tersebut menyebabkan siswa kehilangan minat belajar dan sulit memahami konten yang disajikan kepada mereka. Hal ini sejalan dengan studi PISA (Programme for International Student Assessment) tahun 2018 yang menemukan bahwa pemahaman membaca di Indonesia mengalami penurunan tajam. Pada tahun yang sama, Badan Pusat Statistik melakukan survei yang mengungkapkan bahwa hanya 13,11% siswa yang gemar membaca [3].

Melihat permasalahan yang dihadapi maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran multimedia interaktif merupakan salah satu alternatif metode pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan kurangnya pemahaman siswa mengenai mata pelajaran biologi khususnya sistem peredaran darah. Hal ini dipilih karena media pembelajaran interaktif terdiri dari aspek multimedia audiovisual berupa ilustrasi, tipografi, dan suara yang memungkinkan visualisasi objek biologi dan penjelasan yang memudahkan siswa mengakses materi, hal ini karena bersifat melekat [4]. Hal ini juga didukung oleh penelitian Jeffrey Wammes (2016) yang mengatakan bahwa pada prinsipnya kapasitas memori otak cenderung lebih mudah menerima rangsangan warna dan gambar, sehingga orang memahami dan menghafal gambar lebih baik dibandingkan saat menulis mengatakan bahwa hal itu mudah dilakukan. Selanjutnya media pembelajaran interaktif juga dikemas dalam media yang dapat menyampaikan pesan dan informasi dua arah. Berdasarkan permasalahan di atas, maka kami mengembangkan program multimedia pembelajaran interaktif tentang zat-zat dalam sistem peredaran darah. Merupakan multimedia pembelajaran interaktif yang terdiri dari materi penjelasan yang dipadukan dengan ilustrasi dan permainan yang berfungsi sebagai bahan evaluasi pembelajaran.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan ialah metode MDLC yang meliputi 6 tahap *Concept* yaitu menentukan konsep [5]. *Design* yaitu merancang *storyboard* dan *flowchart*, *Material Collecting* berupa pengumpulan *asset* gambar dan audio, *Assembly* yaitu penggabungan *asset-asset* yang telah dibuat, *Testing* menggunakan metode *blackbox* dan pengujian *alpha beta*, dan *Distribution* yaitu mendistribusikan produk yang telah dibuat kepada SMA Islam Az-Zahrah Palembang. Subjek validasi produk ialah 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli media serta siswa kelas XI SMA Islam Az-Zahrah sebanyak 86 sampel dari total populasi 109 siswa dengan menggunakan angket yang terdiri dari beberapa instrumen :

a. Instrumen Validasi Ahli Materi

Terdapat 16 instrumen dalam validasi ahli materi :

Tabel 1 Instrumen Validasi Ahli Materi

ASPEK	INDIKATOR	NO. BUTIR	Σ
Kesesuaian Isi	1. Kesesuaian materi pada media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Game</i> Edukasi yang dibuat dengan Kompetensi Dasar Biologi (Sistem Peredaran Darah Manusia) 2. Kesesuaian indikator dengan Kompetensi Dasar 3. Kesesuaian bahan ajar pada lingkup biologi (sistem peredaran darah manusia) pada multimedia pembelajaran interaktif	1, 2, 3	3
Kesesuaian Penggunaan	1. Kesesuaian media dengan karakteristik siswa 2. Kesesuaian bahan ajar dengan pertumbuhan siswa 3. Memberikan kesempatan belajar mandiri 4. Menjelaskan tugas kepada siswa	4, 5, 6, 7	4
Tampilan dan Kebahasaan	1. Daya tarik gambar 2. Kesesuaian gambar dengan materi 3. Ketepatan struktur kalimat 4. Tata cara penulisan istilah biologi yang tepat	8, 9, 10, 11	4
Sajian	1. Penyajian dari materi 2. Kemudahan pemahaman konten 3. Kejelasan soal pada <i>game</i>	12, 13, 14,	3
Manfaat	1. Kemudahan dalam belajar 2. Minat siswa dalam menggunakan media	15, 16	2

b. Instrumen Validasi Ahli Media

Terdapat 15 instrumen dalam validasi ahli materi :

Tabel 2 Instrumen Validasi Ahli Materi

ASPEK	INDIKATOR	NO. BUTIR	Σ
<i>Design Layout</i> / Tata Letak	1. Ketepatan pemilihan <i>background</i> berdasarkan materi 2. Ketepatan rasio <i>Layout</i>	1, 2	2
Tipografi	1. Ketepatan dalam memilih ukuran <i>font</i> yang terbaca 2. Ketepatan dalam memilih jenis <i>font</i> yang terbaca 3. Ketepatan dalam memilih warna teks yang terbaca	3, 4, 5	3
Gambar Ilustrasi	1. Ketepatan Ukuran gambar 2. Kualitas dari gambar 3. Komposisi dari gambar	6, 7, 8	3
Audio	1. Ketepatan dalam penggunaan <i>backsound</i> , <i>sound effect</i> dan <i>voice over</i> 2. Kejelasan dari <i>backsound</i> , <i>sound effect</i>	9, 10	2

ASPEK	INDIKATOR	NO. BUTIR	Σ
	dan <i>voice over</i>		
Sajian	Kesesuaian dari tampilan dengan isi konten	11	1
Penggunaan	1. Kesesuaian konten dengan pengguna 2. Fleksibilitas penggunaan <i>game</i> 3. Kejelasan dari petunjuk penggunaan <i>game</i>	12, 13, 14	3
Navigasi	Ketepatan penggunaan dari tombol navigasi	15	1

c. Instrumen Responden Siswa

Tabel 3 Instrumen Responden Siswa

ASPEK	INDIKATOR	NO. BUTIR	Σ
Tampilan	1. Tampilan multimedia pembelajaran interaktif berbasis <i>game</i> edukasi menarik untuk dilihat 2. Tampilan multimedia pembelajaran interaktif berbasis <i>game</i> edukasi dapat membangkitkan motivasi dan semangat belajar saya 3. Objek-objek gambar ilustrasi pada media dapat memperjelas materi 4. Objek-objek gambar ilustrasi sesuai dengan materi yang disampaikan	1, 2, 3, 4	4
Tulisan dan Gaya Bahasa	1. Teks pada multimedia pembelajaran interaktif berbasis <i>game</i> edukasi dapat dibaca dengan jelas 2. Jenis huruf, ukuran huruf, warna huruf dan spasi tulisan pada multimedia pembelajaran interaktif berbasis <i>game</i> edukasi ini sudah tepat	5, 6	2
Audio	1. Penggunaan <i>background</i> dan <i>sound effect</i> membuat saya tertarik untuk mempelajari materi 2. Penggunaan <i>voice over</i> membuat saya memahami materi	7, 8	2
<i>Game</i>	1. Tampilan dan konsep <i>Game</i> pada media ini sangat menarik 2. <i>Game</i> ini membuat saya tertarik dan termotivasi untuk belajar 3. <i>Game</i> ini membuat saya lebih memahami materi	9, 10, 11	3
Kualitas Isi Materi	1. Isi materi lengkap dan jelas 2. Penyajian materi dengan multimedia pembelajaran interaktif berbasis <i>game</i> edukasi sangat menarik	12, 13	2

Penggunaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kelengkapan dan kejelasan petunjuk penggunaan 2. Penggunaan tombol-tombol pada media ini mudah dipahami dan berfungsi dengan baik 3. Penggunaan multimedia pembelajaran interaktif berbasis <i>game</i> edukasi ini dapat membangkitkan motivasi belajar dan membuat saya lebih memahami materi 4. Saya tidak cepat bosan ketika belajar menggunakan multimedia pembelajaran interaktif berbasis <i>game</i> edukasi ini 	14, 15, 16, 17	4
------------	--	-------------------	---

Untuk pengujian terhadap responden siswa, pengambilan sampel menggunakan rumus Slovin sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad (1)$$

Keterangan :

n = Ukuran dari sampel

N = Ukuran dari populasi

e = Nilai kritis atau taraf kesalahan dalam pengambilan sampel yang masih dapat ditoleransi (misal = 5%, dan seterusnya).

Hasil analisis data dan presentase validasi ahli materi dan ahli media serta siswa dapat dilihat dari data yang diperoleh dengan cara sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

P = presentasi skor yang dicari (hasil dibulatkan hingga mencapai bilangan bulat)

$\sum R$ = jumlah jawaban yang diberikan oleh validator/ pilihan yang terpilih

N = jumlah skor maksimal/ ideal

Setelah menganalisis data menurut responden yaitu siswa, selanjutnya akan dilakukan uji validitas & reliabilitas yg berfungsi buat mengetahui kelayakan suatu produk yg dibuat, Uji validitas yg dilakukan menggunakan semua responden sampel menggunakan kondisi pengujian, apabila r hitung > r tabel menggunakan $\alpha=0,05$ dinyatakan valid & apabila r hitung < r tabel dinyatakan nir valid. Uji reliabilitas merupakan indera yg dipakai buat menguji suatu item/instrumen pertanyaan berita umum yg adalah indikator suatu variabel atau konstruk.

Menurut definisi Sugiyono menyatakan bahwa uji reliabilitas merupakan suatu indera pengujian yg didesain buat membuktikan seberapa baik suatu instrumen bisa menaruh output pengukuran yg konsisten waktu dilakukan pengukuran yg berulang-ulang [7]. Uji reliabilitas yg dipakai pada penelitian ni menggunakan memakai rumus Crowbach's Alpha menjadi berikut :

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right\} \quad (3)$$

Keterangan :

r_i : Reliabilitas Instrumen

k : banyaknya butir pernyataan

$\sum \sigma_b^2$: jumlah varian butir

ot 2 : variasi total (Sujarweni, 2014: 79- 86)

Setelah koefisien reliabilitas diketahui, selanjutnya diinterpretasikan menggunakan kategori [8].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* ini berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. *Blackbox testing* dilakukan dalam upaya untuk menemukan kesalahan fungsi pada perangkat lunak [9]. Berikut merupakan hasil pengujian terhadap Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Game* Edukasi Sistem Peredaran Darah menggunakan metode *Blackbox Testing*.

Tabel 6. Pengujian Dengan Metode *Blackbox Testing*

No.	Fungsi Uji	Cara Pengujian	Hasil Pengujian	Status Pengujian
1.		Klik Ikon Aplikasi	Membuka Aplikasi Langsung Menuju Menu Utama	Berhasil
2.		Klik Tombol <i>Sound On</i>	Menghidupkan <i>Backsound</i>	Berhasil
3.		Klik Tombol <i>Sound Off</i>	Mematikan <i>Backsound</i>	Berhasil
4.		Klik Tombol Profil	Menampilkan <i>Pop-Up</i> Profil	Berhasil
5.		Klik Tombol <i>Close Pop-Up</i>	Menutup <i>Pop-Up</i> Profil	Berhasil
6.		Klik Tombol Materi	Menuju Tampilan Menu Materi	Berhasil
7.		Klik Tombol <i>Game</i>	Menuju Tampilan Menu <i>Game</i>	Berhasil
8.		Klik Tombol Petunjuk	Menuju Tampilan Petunjuk Penggunaan Aplikasi	Berhasil
9.		Klik Tombol Keluar	Keluar Dari Aplikasi	Berhasil
10.		Klik Tombol <i>Back</i>	Menuju Tampilan Sebelumnya (Berlaku Di Seluruh <i>Layout</i>)	Berhasil
11.		Klik Tombol Sub-Materi Sistem Peredaran Darah	Menuju Tampilan Materi Sistem Peredaran Darah	Berhasil
12.		Klik Tombol Sub-Materi Organ-Organ Pada Sistem Peredaran Darah	Menuju Tampilan 1 Materi Organ-Organ Pada Sistem Peredaran Darah	Berhasil

No.	Fungsi Uji	Cara Pengujian	Hasil Pengujian	Status Pengujian
13.		Klik Tombol Sub-Materi Proses Peredaran Darah	Menuju Tampilan Materi Proses Peredaran Darah	Berhasil
14.		Klik Tombol Sub-Materi Gangguan Pada Sistem Peredaran Darah	Menuju Tampilan Materi Gangguan Pada Sistem Peredaran Darah	Berhasil
15.		Klik Tombol Sub-Materi Upaya Pencegahan Gangguan Pada Sistem Peredaran Darah	Menuju Tampilan Materi Upaya Pencegahan Gangguan Pada Sistem Peredaran Darah	Berhasil
16.		Klik Tombol Info Materi	Menampilkan <i>Pop-Up</i> Kompetensi Dasar & Tujuan Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah	Berhasil
17.		Klik Tombol Karakter <i>Voice Over</i> Penjelasan Materi	Mengeluarkan <i>Voice Over</i> Penjelasan Masing- Masing Materi	Berhasil

Pada tahap pengujian, diketahui bahwa hasil pengujian fungsionalitas Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Game* Edukasi Sistem Peredaran Darah Manusia ini berhasil dan berfungsi dengan baik, hal ini disimpulkan berdasarkan pengujian menggunakan metode *Blackbox* sehingga produk tersebut layak untuk didistribusikan dan digunakan sebagai media pembelajaran.

b. Hasil Pengujian *Alpha*

Pengujian alpha dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Pengujian oleh ahli material bertujuan untuk menilai kecukupan kandungan material produk. Pengujian yang dilakukan oleh ahli media bertujuan untuk menilai kualitas produk dari sudut pandang media.

Berikut hasil uji ahli materi terhadap 16 perangkat yang dilakukan oleh dua orang guru biologi:

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

P = presentasi skor yang dicari (hasil dibulatkan hingga mencaipabilangan bulat

$\sum R$ = jumlah jawaban yang diberikan oleh validator/ pilihan yang terpilih

N = jumlah skor maksimal/ ideal

1. Pakar Materi Deta Amanda, S.Pd. Total nilai yang diperoleh adalah 62 dan nilai maksimal yang dapat dicapai adalah 64. Berdasarkan rumus kelayakan produk diperoleh 98%.

2. Spesialis Material Farid Yuriyadi, Terapis Fisik, Total skor yang dicapai adalah 61 dan skor maksimal yang dapat dicapai adalah 64. Berdasarkan rumus kelayakan produk sebesar 95%.

Dari perhitungan diatas output evaluasi menurut ke 2 Ahli Materi menerima nilai 95% - 98%. Output evaluasi yg dihasilkan termasuk kategori “Sangat Baik”. Dapat disimpulkan bahwa produk Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Edukasi Sistem Peredaran Darah ini bisa diteruskan ke termin pengujian selanjutnya.

Adapun pengujian selanjutnya artinya pengujian yg dilakukan sang dua Ahli Media memakai 15 buah instrumen :

1. Ahli Media oleh Bapak Demby Pratama, S.kom. Jumlah skor yang didapatkan ialah 55 dan jumlah skor maksimum yang bisa didapat adalah 60. Berdasarkan rumus perhitungan kelayakan produk tersebut diperoleh 91%.
2. Ahli Media oleh Bapak Rio Permata, S.kom Jumlah skor yang didapatkan ialah 56 dan jumlah skor maksimum yang bisa didapat adalah 60. Berdasarkan rumus perhitungan kelayakan produk tersebut diperoleh 93%.

Dari perhitungan diatas hasil penilaian dari kedua Ahli Media mendapatkan nilai 91% - 93%. Berdasarkan hasil penilaian yang didapatkan termasuk kategori “Sangat Baik”.Dapat disimpulkan bahwa produk Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Game* Edukasi Sistem Peredaran Darah ini dapat diteruskan ke tahap pengujian selanjutnya.

c. Hasil Pengujian *Beta*

Berdasarkan hasil pengujian data yang dikumpulkan peneliti berupa angket dengan 17 alat pernyataan yang berbeda, langkah selanjutnya adalah menggunakan analisis kuantitatif untuk merangkum dan menganalisis untuk menentukan variabel bebas dan terikat. Persentase yang ditentukan dari survei siswa adalah antara 77% hingga 100% yang termasuk dalam kategori “baik”. Penentuan validitas dan reliabilitas produk yang dikembangkan akan dihitung menggunakan software SPSS 29 2023. Kelayakan produk adalah :

1. Uji Validitas dan Reliabilitas

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur kebenaran suatu kuesioner. Pada penelitian ini perhitungan validitas dilakukan dengan menggunakan program pengukuran SPSS versi 29 dan dengan membandingkan nilai r hitung dengan r tabel. Jika r yang dipilih lebih besar dari r tabel maka unsur pernyataan dinyatakan valid dan sebaliknya. Nilai r tabel sebesar 0,212 pada taraf signifikansi 5% (0,05). Pengujian dilakukan terhadap sampel 86 siswa kelas 109 SMA Islam As Zahra Palembang.

Ini dihitung menggunakan rumus berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (5)$$

Keterangan :

n = Ukuran sampel

N = Ukuran populasi

e = Nilai kritis atau taraf kesalahan dalam pengambilan sampel

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{109}{1 + 109 \cdot (0,05)^2}$$

$$n = \frac{109}{1 + 109 \cdot 0,0025}$$

$$n = \frac{109}{1,27}$$

$$n = 85,65$$

Berdasarkan hasil pengujian validitas kuesioner terhadap sampel 86 responden, maka rekapitulasi pengujian validitas diperoleh semua item pernyataan valid dimana $r_{hitung} > r_{tabel}$.

b. Uji Reliabilitas

Ini merupakan indikator seberapa andal suatu alat ukur. Hasil reliabilitasnya diperoleh nilai Cronbach alpha sebesar 0,737 yang berarti interpretasi tersebut “cukup” dianggap reliabel atau dapat dijadikan data yang andal dalam penelitian.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Game* Edukasi Sistem Peredaran Darah yang telah dikerjakan, dapat disimpulkan bahwa Pembuatan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Game* Edukasi dengan hasil pengujian fungsional, Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Game* Edukasi ini “berhasil” dengan menggunakan metode *Blackbox* sehingga produk tersebut layak untuk didistribusikan dan digunakan sebagai media pembelajaran.

5. SARAN

Peneliti menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Game* Edukasi yang dibuat. Untuk itu peneliti memberikan beberapa saran diantaranya:

1. Selain dapat diakses secara *online* melalui *link* dan *install* di *android* 12 *le*, diharapkan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Game* Edukasi Sistem Peredaran Darah ini dapat juga *install* pada sistem operasi *IOS*.
2. Perlu adanya fitur *zoom in – zoom out* pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Game* Edukasi Sistem Peredaran Darah ini, hal tersebut bertujuan agar pengguna (khususnya memiliki mata *minus* atau *plus*) dapat memperbesar atau memperkecil tulisan yang ada di dalam media.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Ikhtiar, A. Jaya, H. R. Zahratina, D. K. Madalena, N. Putri and A. Suryanda, "Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka pada pembelajaran Biologi di Sekolah Urban," *Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran*, vol. 3, no. 3, pp. 216-224, 2022.
- [2] D. S. Firdaus and Mitohari, "Pengembangan Media Video Lagu Model Materi Sistem Peredaran Darah Manusia untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar," *JPGSD*, vol. 8, no. 3, pp. 466-476, 2020.
- [3] H. wuryanto and M. Abduh, "gurudikdas.kemdikbud.go.id," Direktorat Guru Pendidikan Dasar, 5 Desember 2022. [Online]. Available: <https://gurudikdas.kemdikbud.go.id/news/mengkaji-kembali-hasil-pisa-sebagai-pendekatan-inovasi-pembelajaran--untuk-peningkatan-kompetensi-li>. [Accessed 2023

Agustus 12].

- [4] P. Manurung , "Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19," *Al-Fikru : Jurnal Ilmiah*, vol. 14, no. 1, pp. 1-12, 2020.
- [5] R. I. Borman and Y. Purwanto, "Implementasi Multimedia Development Live Cycle pada Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Bahaya Sampah pada Anak," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 119-124, 2018.
- [6] D. Laksono, H. S. Iriansyah and E. Oktaviana, "Pengembangan Media Pembelajaran Video Interaktif Powtoon pada Mata Pelajaran IPA Materi Komponen Ekosistem," in *Prosiding Seminar Pendidikan STKIP Kusuma Negara II*, Jakarta, 2019.
- [7] Sugiyono and Sutopo, *Metode Penelitian Kuantitatif dan R dan D*, Bandung : Afabeta , 2021.
- [8] S. Azwar , *Reliabilitas dan Validitas Edisi 4*, Yogyakarta : Pustaka Belajar, 2020.
- [9] Y. D. Wijaya and M. W. Astuti, "Pengujian blackbox sistem informasi penilaian knerha karyawan PT INKA (Persero) berbasis equivalence partitions," *jurnal digital teknologi informasi* , vol. 4, no. 1, pp. 22 - 26, 2021.