

Efisiensi Game Edukasi Thermoquest Pada Materi Suhu Bagi Siswa Sekolah Menengah Pertama

Istianatul Mazidah*¹, Sigit Dwi Saputro²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Informatika, Universitas Trunojoyo Madura
Bangkalan, Jawa Timur, Indonesia

210631100025@student.trunojoyo.ac.id¹, sigitd.saputra@trunojoyo.ac.id²

Abstract. *Education in the 4.0 era focuses on skills, critical thinking abilities, decision-making skills, and the need to equip participants with the skills to search, summarize, communicate, and use information and technology effectively. So we need a learning media that has optimal performance whether used on Android or desktop. A research has been carried out to develop an educational game called "Thermoquest" on the topic of temperature. This research uses application development and experimental methods. By showing the results of trials using the laboratory, the results of testing and evaluation carried out on the thermoquest application, it can be concluded that this application has the results of trials carried out using the PageSpeed Insight tool show that the application works more optimally on desktop devices 91.75% compared to 87.5% on mobile devices.*

Keywords: *Educational Games, Mobile Applications, Efficiency*

Abstrak. Pendidikan di era 4.0 berfokus pada keterampilan, kemampuan berpikir kritis, keterampilan pengambilan keputusan, dan kebutuhan untuk membekali peserta didik dengan keterampilan untuk mencari, meringkas, mengomunikasikan, dan menggunakan informasi dan teknologi secara efektif. sehingga diperlukan sebuah media pembelajaran yang memiliki performa yang optimal baik digunakan pada android maupun desktop. Sebuah penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan permainan edukatif yang disebut "Thermoquest" pada materi suhu. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan aplikasi serta eksperimen. Dengan menunjukan hasil uji coba menggunakan laboratorium, hasil pengujian dan evaluasi yang dilakukan terhadap aplikasi thermoquest, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini memiliki hasil uji coba yang dilakukan menggunakan alat PageSpeed Insight menunjukkan bahwa aplikasi bekerja lebih optimal pada perangkat desktop 91.75% dibandingkan pada perangkat mobile 87.5%.

Kata Kunci: *Game Edukasi, Aplikasi Mobile, Efisiensi*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan di era Revolusi Industri 4.0 menekankan pada pengembangan berbagai keahlian dan keterampilan, termasuk kemampuan berpikir kritis. Keterampilan ini mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, menilai, dan membangun kembali informasi, serta mengambil keputusan yang didasarkan pada pemikiran rasional dan logis [1]. Pengembangan keterampilan tersebut sangat bergantung pada kemampuan individu dalam mengelola pembelajaran, yaitu dengan mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Pendidikan

pada era ini dituntut untuk membekali peserta didik dengan kemampuan mencari, menyimpulkan, menyampaikan, dan menggunakan informasi serta teknologi secara efektif.

Kemampuan yang harus dimiliki di era 4.0 meliputi administrasi, keterampilan tingkat lanjut, komunikasi, wawasan kreatif, bisnis, kewarganegaraan global, pemecahan masalah, dan kerja tim [2]. Baik pendidik maupun peserta didik harus mempersiapkan diri untuk menghadapi tantangan pendidikan di era 4.0 dengan memperbaiki pola dan proses pembelajaran, termasuk dalam penerapan teknologi digital. Dengan demikian, ilmu pengetahuan dapat diintegrasikan ke dalam kehidupan masyarakat, sekaligus meningkatkan daya saing di dunia kerja. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan pengkajian guna mempersiapkan pendidik sebagai pelaku utama dalam menghadapi revolusi industri 4.0, khususnya di bidang pendidikan. Artikel ini bertujuan untuk menjelaskan bagaimana pendidik dapat mempersiapkan diri menghadapi era 4.0 dalam melaksanakan pembelajaran di sekolah.

Kreativitas pendidik dalam menyusun pembelajaran sangatlah penting. Salah satu bentuk kreativitas tersebut adalah melalui pemanfaatan media pembelajaran. Media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar sekaligus memperjelas makna materi yang disampaikan, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai [3]. Salah satu media pembelajaran yang kini banyak digunakan adalah *game* edukasi.

Game edukasi pada materi suhu dan kalor telah dikembangkan untuk mengukur daya tarik siswa serta kemudahan penggunaannya dalam pembelajaran [4]. Penelitian menunjukkan bahwa *game* edukasi ini mendapatkan respons sangat positif dari siswa, dengan tingkat daya tarik mencapai 81%, yang tergolong dalam kategori sangat baik. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya, seperti *game* edukasi *CHEBO COLLECT*, yang mendapat respons positif sebagai media pembelajaran pada materi ikatan kimia [5]. Demikian pula, aplikasi *Versatile Enthalpy Game* (MEGA) terbukti mampu meningkatkan minat siswa dalam mempelajari fisika [6]. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran telah terbukti dapat meningkatkan motivasi,

membuat siswa lebih aktif selama proses pembelajaran, serta membantu mereka untuk lebih fokus [7].

Pemanfaatan *game* sebagai media pembelajaran menjadi salah satu inovasi kreatif yang relevan dengan perkembangan teknologi saat ini. Media ini juga dapat mengurangi minimnya penggunaan media pembelajaran yang menarik, yang sering kali menyebabkan suasana belajar menjadi monoton dan berdampak pada menurunnya minat siswa. Berdasarkan hasil penelitian, media *game* edukasi tidak hanya layak digunakan, tetapi juga dapat menjadi alternatif media pembelajaran untuk menciptakan suasana belajar yang menarik dan menyenangkan [8]. Hal ini menegaskan bahwa *game* edukasi adalah salah satu media yang efektif untuk mendukung proses pembelajaran.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Seberapa efisien *game* edukasi Thermoquest berdasarkan uji laboratorium.

Agar penelitian dapat lebih terarah dan terperinci, beberapa batasan masalah yang diterapkan adalah:

1. Penelitian dilakukan dalam skala uji laboratorium.
2. Pembelajaran interaktif dirancang menggunakan elemen *game* edukasi.
3. Media pembelajaran dikembangkan menggunakan aplikasi Unity.
4. Media pembelajaran ini berbasis android.

Tujuan penelitian ini meliputi:

1. Mengembangkan *game* edukasi Thermoquest yang memenuhi kriteria efisiensi dan efektivitas.
2. Menganalisis efisiensi aplikasi Thermoquest berdasarkan data uji laboratorium, mencakup kinerja aplikasi pada *mobile* dan *dekstop*.
3. Mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu ditingkatkan pada aplikasi Thermoquest untuk mencapai efisiensi maksimal.

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Memberikan dasar teoretis bagi pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis *game*, dengan pendekatan uji laboratorium untuk mengukur efisiensi.
2. Manfaat Praktis
 - o Bagi Pengembang Aplikasi: Menjadi acuan dalam meningkatkan kualitas aplikasi edukasi berbasis *game* dari sisi teknis dan pedagogis.
 - o Bagi Guru: Menyediakan media pembelajaran yang efisien untuk mempermudah penyampaian materi suhu kepada siswa.
 - o Bagi Siswa: Memberikan alternatif pembelajaran yang menarik, efektif, dan mendukung pemahaman konsep suhu.
3. Manfaat Sosial

Mendukung pengembangan pembelajaran berbasis teknologi di era digital, sehingga dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap sains.

Penelitian terdahulu yang relevan menunjukkan hasil yang valid [9]. *Game* edukasi yang dikembangkan sebelumnya telah diuji pada anak-anak berusia 10-13 tahun, 5 teman sejawat, dan 5 praktisi lapangan. Validasi oleh dosen mendapatkan persentase 90,5% dan dinyatakan valid. Hasil uji coba lapangan pada 10 siswa usia 10-13 tahun serta 5 teman sejawat menunjukkan hasil validasi sebesar 88,7%. Sementara itu, uji coba oleh praktisi lapangan menghasilkan validasi sebesar 88,4%. Berdasarkan hasil tersebut, *game* edukasi berbasis *mobile* dinyatakan valid dan layak digunakan.

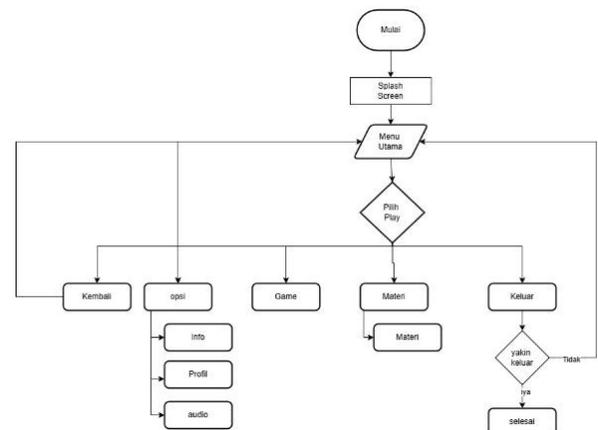
II. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini menjelaskan pendekatan yang digunakan untuk menganalisis perbandingan performa aplikasi berbasis *mobile* dan *dekstop* pada perangkat Android. Dalam penelitian ini, akan dikembangkan dua aplikasi yang masing-masing merepresentasikan hasil performa. Kedua aplikasi dirancang dengan spesifikasi yang sama untuk kemudian dilakukan perbandingan performa.

1) Pengembangan Aplikasi

Pengembangan aplikasi melibatkan proses analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian. Tahapan ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan aplikasi, merancang sistem secara menyeluruh, mengimplementasikan, dan menguji aplikasi guna memastikan aplikasi telah berfungsi sesuai dengan *requirement* yang ditetapkan. Aplikasi yang dikembangkan adalah Thermoquest. Aplikasi ini digunakan dengan dua platform yaitu *mobile* dan *dekstop*, untuk kemudian dibandingkan performanya. Sebelum melakukan pengukuran performa, dilakukan pengujian terlebih dahulu untuk memastikan bahwa *input* dan *output* aplikasi telah sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini dilakukan untuk memastikan kualitas dan keakuratan aplikasi sebelum tahap pengukuran performa.

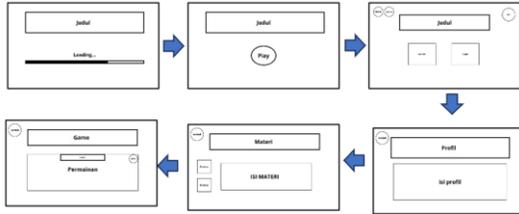
2) Flowchart



Gambar 1. Flowchart Game

3) Wireframe

Wireframe adalah representasi visual sederhana dari tata letak atau kerangka dasar sebuah aplikasi atau situs web. Wireframe berfungsi sebagai panduan untuk menunjukkan struktur dan elemen utama tanpa terlalu fokus pada detail desain visual atau estetika. Berikut adalah kerangka nya.



Gambar 2. Kerangka Pembuatan Game

4) Eksperimen

Eksperimen dilakukan dengan melakukan pengukuran performa pada masing-masing platform *mobile* dan *desktop*. Tabel 1 adalah variabel performa yang diukur dari kedua platform.

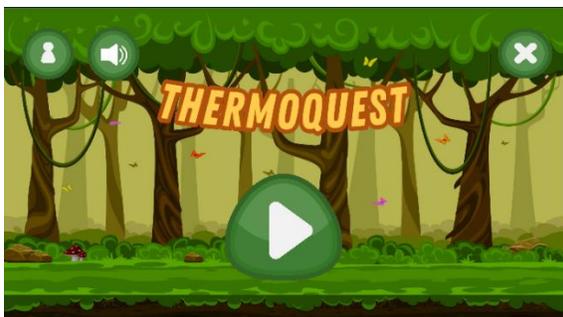
Tabel 1. Variable performa yang diukur [Sumber: Dokumen Pribadi]

No	Variabel	Satuan	Deskripsi
1.	First Contentful Paint	S	Mengukur waktu yang dibutuhkan hingga elemen pertama
2.	Total blocking Time	MS	Mengacu pada durasi total waktu di mana proses utama
3.	Speed Index	S	Mengukur kecepatan rendering konten visual selama loading halaman.
4.	Largest Contentful paint	S	Mengukur waktu yang diperlukan untuk merender elemen konten terbesar yang terlihat di layar
5.	Cumulative Layout Shift	S	Mengukur stabilitas tata letak halaman

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dilakukan pengolahan dan penyajian data yang diperoleh dari hasil eksperimen. Berdasarkan data tersebut, maka akan terlihat performa dari kedua platform. Kemudian dilihat hasil analisisnya menggunakan bahasa pemrograman mana yang memiliki performa yang lebih baik untuk digunakan pada aplikasi berbasis android.

1) Tampilan Main Menu



Gambar 3. Tampilan main menu

Tampilan ini adalah tampilan awal saat aplikasi *game* saat dibuka, pada tampilan ini terdapat tombol *sound*, profil, *exit* dan *play*.

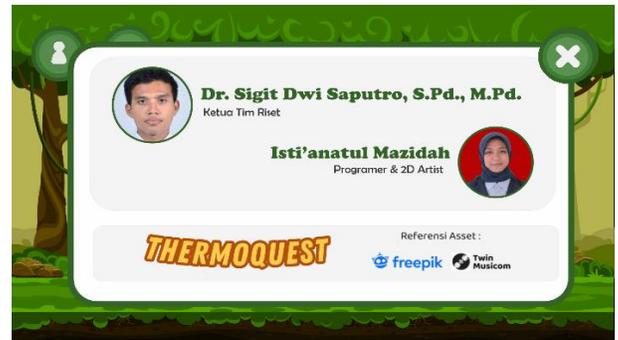
2) Tampilan Menu



Gambar 4. Tampilan Menu Game

Tampilan ini adalah tampilan *menu* yang ada di *game*, terdapat tombol materi dan bermain. Serta terdapat tombol kembali dan *sound*.

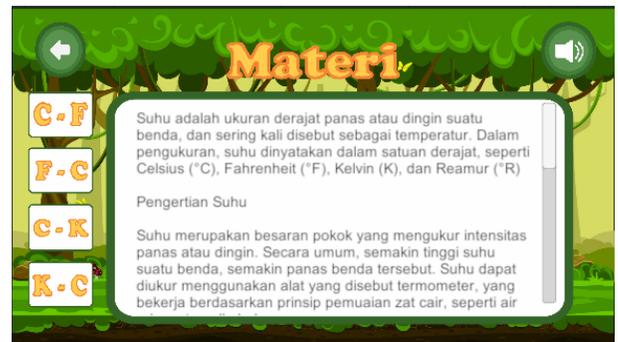
3) Tampilan Profil



Gambar 5. Tampilan Profil

Pada tampilan ini adalah tampilan profil yang ada dalam *game* edukasi Thermoquest.

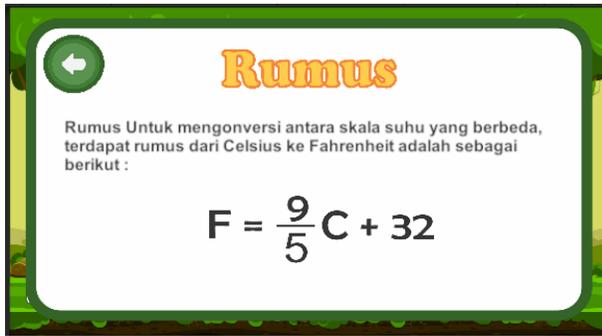
4) Tampilan Materi



Gambar 6. Tampilan materi

Tampilan materi ini menunjukkan materi suhu dan terdapat *button* rumus yang ketika diklik akan menampilkan tampilan setiap rumusnya.

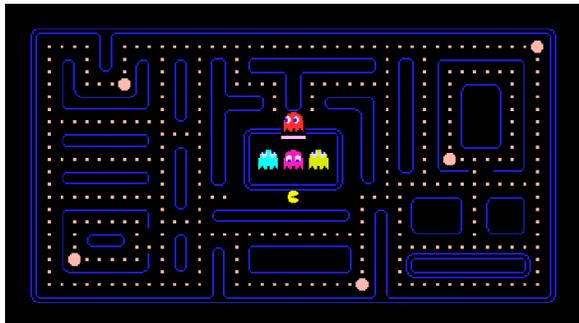
5) Tampilan Rumus Materi



Gambar 7. Tampilan Rumus dalam Game

Tampilan rumus ini adalah tampilan dimana menunjukkan rumus setiap materinya.

6) Tampilan Game



Gambar 8. Tampilan Game

Tampilan game ini adalah tampilan game pacman yang harus dijalankan ketika game dimulai dan harus menyelesaikan game sampai selesai dengan cara menyelesaikan dengan memakan pallet yang tersedia.

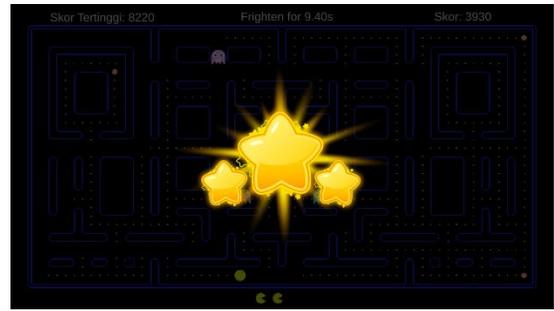
7) Tampilan soal evaluasi



Gambar 9. Tampilan Soal dalam Game

Tampilan ini adalah tampilan soal evaluasi yang ketika pacman memakan power pallet akan muncul soal ini dan harus dikerjakan dengan benar.

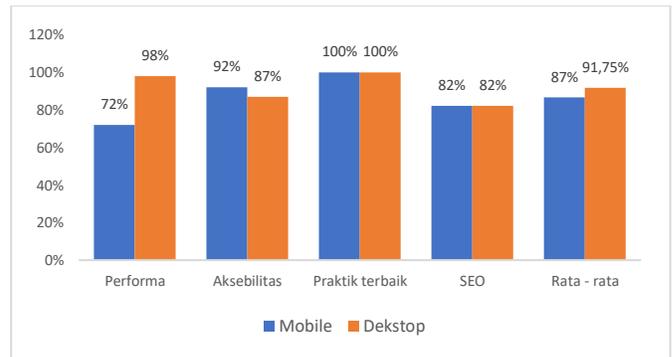
8) Tampilan Reward Game



Gambar 10. Tampilan Reward dalam Game

Tampilan terakhir ini adalah tampilan reward ketika pemain dapat menyelesaikan semua soal dalam permainan dengan benar.

Setelah dilakukan pembuatan game edukasi, pengembangan Thermoquest masih berada pada tahap uji coba di laboratorium. Hasil dari pengembangan game ini diterbitkan dalam bentuk link HTML yang kemudian diuji coba pada perangkat mobile dan desktop. Uji coba laboratorium ini bertujuan untuk mengevaluasi performa Thermoquest menggunakan alat prangkat lunak PageSpeed Insight, yang mengukur aspek-aspek seperti performa, aksesibilitas, praktik terbaik dan optimasi mesin pencari (SEO). Hasil dari evaluasi performa dapat dilihat pada tabel di bawah ini.



Gambar 11. Hasil Uji Coba Performa Thermoquest

Berdasarkan hasil uji coba yang ditampilkan pada tabel diatas, diperoleh skor untuk berbagai indikator performa aplikasi Thermoquest. Untuk indikator performa, aplikasi mendapatkan skor 72% termasuk grade B pada perangkat mobile dan 98% pada desktop termasuk grade A. Pada indikator aksesibilitas, aplikasi memperoleh skor 92% termasuk grade A untuk mobile dan 87% untuk desktop termasuk grade B. Sedangkan untuk praktik terbaik, skor yang didapatkan adalah 100% termasuk grade A untuk kedua platform, baik mobile maupun desktop. Untuk indikator SEO, aplikasi mendapatkan skor 82% untuk mobile dan desktop termasuk grade B. Secara keseluruhan, rata-rata skor untuk adalah 87% termasuk grade B, sementara untuk mobile desktop adalah 91,75% termasuk grade A. Secara rinci, performa Thermoquest dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Performa Thermoquest

Metrics	Mobile	Kategori	Desktop	Keterangan
First Contentful Paint	2.7 s	Sedang	0.6 s	Cepat
Total Blocking Time	90 ms	Sedang	10 ms	Cepat
Speed Index	2.7 s	Cepat	1,2 s	Cepat
Largest Contentful Paint	5.1 s	Sedang	1,3 s	Cepat
Cumulative Layout Shift	0,009	Stabil	0	Stabil

Berdasarkan hasil rata-rata perhitungan menggunakan *Pagespeed Insights* penggunaan *mobile* diperoleh rata-rata dari indikator performa, aksesibilitas, praktik terbaik, dan SEO yaitu 87% dengan demikian termasuk pada *grade B*. Sedangkan pengujian pada aplikasi Thermoquest menggunakan *desktop* diperoleh data 91,75% termasuk dalam kategori *grade A*. Hal ini didukung dari data *performance* yang diperoleh penggunaan *desktop* lebih tinggi dengan demikian aplikasi Thermoquest direkomendasikan untuk digunakan *desktop* dalam penggunaannya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi yang dilakukan terhadap aplikasi Thermoquest, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini memiliki hasil uji coba yang dilakukan menggunakan alat *PageSpeed Insight* menunjukkan bahwa aplikasi bekerja lebih optimal pada perangkat *desktop* dibandingkan pada perangkat *mobile*, dengan skor performa dan aksesibilitas yang lebih tinggi. Meskipun aplikasi sudah mencapai skor yang baik dalam hal praktik terbaik dan SEO, masih ada ruang untuk perbaikan dalam hal kecepatan akses, terutama untuk perangkat *mobile*. Oleh karena itu pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan performa aplikasi, khususnya pada platform *mobile*, guna memastikan bahwa aplikasi ini dapat digunakan secara efektif oleh semua pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

[1] King, F. J., Goodson, L., Rohani, F. (2010). Higher Order Thinking Skill. A publication of the Educational Services Program, now known as the Center for Advancement of Learning and Assessment.

[2] E. Susanti, R. Maulidah., and yanti S. Makiyah, "Peran Guru Fisika Di Era Revolusi Industri 4.0," *Difraction*, vol. 1, no. 1, pp. 48–52, 2019.

[3] F. S. Abdullah and T. N. H. Yunianta, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Trigo Fun Berbasis Game Edukasi Menggunakan Adobe Animate Pada Materi Trigonometri," *AKSIOMA J. Progr. Stud. Pendidik. Mat.*, vol. 7, no. 3, p. 434, 2018, doi: 10.24127/ajpm.v7i3.1586.

[4] S. D. Saputro and I. Arfi, "Efektivitas Game edukasi pada Materi Suhu sebagai Media Belajar Siswa SMA," *J. Educ. Informatics Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 66–72, 2023.

[5] F. Supiyanti, Iriyadi, "Journal of Technology and Science Education.," *J. Technol. Sci. Educ.*, vol. 4, no. 4, pp. 215–227, 2022, [Online]. Available: <http://www.jotse.org/index.php/jotse/article/view/110/142>

[6] S. Y. Choo and H. Taha, "Embracing gen-z's learning styles with a mobile enthalpy game application (MEGA) for thermochemical equation," *Cakrawala Pendidik.*, vol. 42, no. 1, pp. 64–76, 2023, doi: 10.21831/cp.v42i1.35394.

[7] A. Sánchez-Mena and J. Martí-Parreño, "Drivers and barriers to adopting gamification: Teachers' perspectives," *Electron. J. e-Learning*, vol. 15, no. 5, pp. 434–443, 2017.

[8] Wijayanto, Erwin. (2017). Pengaruh Penggunaan Media Game Edukasi Terhadap Hasil Belajar IPA peserta didik Kelas IV SDN Kajartengguli Prambon Sidoarjo. *JPGSD*. Vol. 05. hlm. 338-347.

[9] G. Swalaganata, "Pengembangan Media Pembelajaran Game Aritmatika (GAMETIKA) Menggunakan Adobe Flash CS6", *jtm*, vol. 1, no. 1, pp. 65-76, May 2018.

[10] Rifki, I. Y., & Lutfi, A. (2022). Development of Media Game on Acid-Base Material and Its Effect on Self-Regulated Learning. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 10(1), 57-68.

[11] Rahman, A. F. (2017). Pengembangan permainan edukasi katelu (klasifikasi komponen komputer) berbasis android dengan tools unity 3D game engine. Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.

[12] Masykhur, M. A., & Risnani, L. Y. (2020). Pengembangan dan Uji Kelayakan Game Edukasi Digital sebagai Media Pembelajaran Biologi Siswa SMA Kelas X Pada Materi Animalia. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 90-104.