

Pengembangan Game Sebagai Media Pengenalan Hewan Dengan Metode Game Development Life Cycle Menggunakan Construct 2

Intan Cahya¹, Qadhli Jafar Adrian^{2*}

^{1,2}Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

¹intancahya@teknokrat.ac.id, ²qadhlijafaradrian@teknokrat.ac.id

Abstract

In this increasingly digitized world, the integration of technology into the educational environment is becoming an increasingly important component in the process of molding future generations. Through the use of educational video games, one of the most effective ways to combine education and technology can be found. Therefore, games have become an effective tool for teaching a variety of different concepts. This research focuses on developing an educational video game as a means for animal recognition through the use of the Game Development Life Cycle (GDLC) method using Construct 2 software. Construct 2 was chosen because it is easy to use, making it suitable for beginners as well as teachers who do not have technical expertise in the field. This research method follows the R&D cycle, which includes observation and study of existing literature. This is referred to as the decentralized R&D approach. GDLC was used as a guide in video game development, with stages including initiation, pre-production, production, quality assurance, and testing and evaluation. According to the research findings, the animal recognition game developed using Construct 2 and GDLC received positive feedback from the twenty people who participated in the survey. The survey results showed that the game had a high level of acceptability and was given an SUS score of 82.25, indicating a very high level of satisfaction.

Keywords: Animal Recognition, Educational Games, Construct 2, GDLC Method, SUS Reusability

Abstrak

Di dunia yang semakin digital ini, integrasi teknologi ke dalam lingkungan pendidikan menjadi komponen yang semakin penting dalam proses mencetak generasi masa depan. Melalui penggunaan video *game* edukasi, salah satu cara yang paling efektif untuk menggabungkan pendidikan dan teknologi dapat ditemukan. Oleh karena itu, *game* telah menjadi alat yang efektif untuk mengajarkan berbagai konsep yang berbeda. Penelitian ini berfokus pada pengembangan video *game* edukasi sebagai sarana untuk pengenalan hewan melalui penggunaan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) dengan menggunakan perangkat lunak Construct 2. Construct 2 dipilih karena mudah digunakan, sehingga cocok untuk pemula maupun guru yang tidak memiliki keahlian teknis di bidangnya. Metode penelitian ini mengikuti siklus R&D, yang mencakup observasi dan studi literatur yang ada. Hal ini disebut sebagai pendekatan desentralisasi R&D. GDLC digunakan sebagai panduan dalam pengembangan video *game*, dengan tahapan-tahapan yang meliputi inisiasi, pra-produksi, produksi, jaminan kualitas, serta pengujian dan evaluasi. Menurut temuan penelitian, *game* pengenalan hewan yang dikembangkan menggunakan Construct 2 dan GDLC menerima umpan balik positif dari dua puluh orang yang berpartisipasi dalam survei. Hasil survei menunjukkan bahwa *game* ini memiliki tingkat akseptabilitas yang tinggi dan diberi skor SUS sebesar 82,25, yang menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi.

Kata kunci: Pengenalan Hewan, Game Edukasi, Construct 2, Metode GDLC, Usabilitas SUS

©This work is licensed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Generasi masa depan sebagian besar dibentuk melalui pendidikan. Teknologi telah mengintegrasikan dirinya secara mendalam ke dalam kehidupan sehari-hari masyarakat di era komputer dan internet. Anak-anak yang tumbuh di lingkungan teknologi biasanya lebih fasih dengan elektronik dan perangkat lunak [1]. Akibatnya, teknologi menjadi lebih penting dalam pendidikan. Salah satu contoh penggunaan teknologi dalam pendidikan adalah *game* edukasi.

Game edukasi adalah alat pembelajaran yang efektif yang membantu anak-anak mempelajari berbagai ide [2]. Mereka menawarkan lingkungan interaktif yang menggabungkan elemen permainan dengan pembelajaran, menjadikan proses belajar lebih menyenangkan dan menarik. Salah satu topik yang umum diajarkan kepada anak-anak di sekolah dasar adalah pengenalan hewan [3]. Meskipun

pembelajaran di tingkat sekolah dasar tetap mengandalkan media pembelajaran tradisional, pendekatan ini tidak lagi efektif dalam memenuhi kebutuhan di era digital karena penggunaan metode tradisional, seperti buku teks dan ceramah, cenderung seringkali mengarah pada keterlibatan siswa yang pasif karena kurangnya partisipasi aktif dan interaksi yang menurun dari siswa [4].

Construct 2 merupakan platform pengembangan *game* yang populer, terutama di kalangan pemula dan guru yang tidak memiliki pengetahuan teknis yang kuat. Platform ini memungkinkan pengembang membuat *game* dengan cepat tanpa harus memiliki pengetahuan pemrograman yang kuat [5]. Ini menunjukkan bahwa itu adalah pilihan yang sempurna untuk membuat permainan edukasi yang dapat digunakan dalam pendidikan awal.

Penelitian yang lebih mendalam dan sistematis tentang efektivitas Construct 2 dalam pendidikan

masih diperlukan. Namun, penggunaan Construct 2 dalam pembuatan permainan edukasi menjanjikan [6]. Selain itu, pengembangan *game* edukasi yang sesuai dengan kurikulum dan efektif untuk pembelajaran membutuhkan pendekatan yang terorganisir. Oleh karena itu, penerapan pendekatan yang diuji coba dalam pengembangan *game* edukasi, seperti *Game Development Life Cycle* (GDLC), sangat penting [7].

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif untuk bidang pendidikan awal dan teknologi pendidikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menggabungkan kekuatan teknologi, kreativitas, dan pendidikan dalam pembuatan *game* edukasi pengenalan hewan Construct 2 dan mengukur seberapa baik *game* tersebut meningkatkan pemahaman dan minat anak-anak dalam belajar pengenalan hewan.

2. Metode Penelitian

Penelitian dan pengembangan (R&D) mengacu pada proses pembuatan produk dan menentukan seberapa sukses produk tersebut berdasarkan hasil pengujian [8]. Penelitian ini merupakan salah satu bentuk penelitian dan pengembangan. Sebagai pendekatan pengumpulan data, observasi dan penelitian terhadap literatur yang relevan digunakan. *Game Development Life Cycle* atau yang dikenal juga dengan GDLC merupakan metode pengembangan sistem yang dapat diterapkan untuk mengelola pengembangan *game* dari awal hingga akhir [7]. Diawali dengan tahap inisiasi, yaitu tahap pengumpulan ide untuk *game* yang akan dikembangkan, tahap kedua adalah pra-produksi, yaitu tahap pembuatan prototipe *game*, dilanjutkan dengan tahap produksi, yaitu tahap pembuatan aset *game*, dilanjutkan dengan tahap pengujian, yaitu tahap di mana dilakukan dua kali pengujian, yang dikenal dengan istilah alfa dan beta, sebelum *game* tersebut dirilis, dan tahap terakhir adalah perilisasi [9]. Penjelasan tentang berbagai tugas yang dilakukan oleh GDLC diberikan dalam paragraf berikut.

1. Initiation

Pada titik ini, ide untuk *game* pengenalan hewan yang akan dibangun ditetapkan. Konsep *game* tersebut dipaparkan dalam menu *game*, yang dapat dilihat di bawah ini. Pada titik ini, ide untuk *game* pengenalan hewan yang akan dibangun ditetapkan. Konsep permainan disajikan dalam menu permainan, yang dapat dilihat sebagai berikut.

a. Menu utama merupakan menu pertama yang muncul. Memiliki judul *game* dan empat atribut, tiga di antaranya merupakan atribut tombol dengan fungsinya masing-masing. Atribut pertama adalah "skor tertinggi", dan tombol lainnya adalah "mulai", "cara bermain", dan "pengaturan".

b. Menu mulai. Saat memilih menu ini, akan terlihat interface permainan dengan gambar hewan yang harus ditebak kemudian terdapat empat jawaban yang harus dipilih salah satu yang dianggap benar dan terdapat juga atribut yang menampilkan kesempatan bermain, waktu bermain, skor pemain. Tombol cara bermain ketika dipilih akan menampilkan poin-poin penting dalam memainkan permainan dengan tujuan agar pemain dapat memahami alur permainan dan cara bermainnya. Tombol pengaturan ketika dipilih akan menampilkan pengaturan untuk mematikan atau mengaktifkan suara pada *game*.

Jenis *game* yang akan dibangun adalah *game* dengan genre *single player game* yang dirancang khusus untuk membantu pemain yang ingin belajar mengenali berbagai jenis hewan. Dalam *game* ini, pemain harus menebak nama-nama hewan yang ada di layar *handphone*. Ketika pemain memulai permainan, pemain akan di beri kesempatan untuk menebak hewan yang ditampilkan sebanyak lima kali kesempatan dan dalam waktu 2 menit. Ketika pemain berhasil menebak hewan yang diberi maka pemain akan mendapatkan skor dan akan di akumulasi setiap kali menebak benar. Ketika pemain salah, skor pemain akan dikurangi dan kesempatan bermain akan berkurang tetapi tidak berlaku ketika pemain menjawab benar yang berarti kesempatan tidak akan menambah. Jika waktu yang diberikan habis tetapi pemain belum menyelesaikan permainan maka pemain dianggap kalah dan permainan akan berhenti yang berarti pemain harus menebak semua hewan dengan waktu yang diberikan. Ketika pemain menang, maka skor akan ditunjukkan dan diakumulasikan pada setiap percobaan permainan. Pemain juga bisa membagikan skor permainan ke sosial media.

2. Pre-Production

Untuk perancangan pengenalan hewan, desain, *software*, dan *hardware* diperlukan berdasarkan proses *initiation* di atas, yaitu:

1. Desain yang diperlukan untuk proyek ini meliputi:

- Membuat karakter hewan yang mudah dikenali, dengan setiap karakter disertai dengan deskripsi rinci tentang atribut visualnya.
- Desain visual yang akan merinci tampilan *game* termasuk antarmuka, latar belakang, dan elemen visual lainnya. Desain visual akan dirancang agar menarik dan mendukung pendidikan.

2. *Software* yang digunakan adalah Construct 2, Corel Draw 2022, dan Music Maker.

3. *Hardware* yang digunakan adalah Macbook Pro 2017 dengan Intel Core i5 dan RAM 8 GB

3. Production

Tahapan produksi dimulai dengan menggunakan Construct 2 untuk merancang alur permainan.

4. Testing

Pengujian dijalankan secara langsung dari platform Android dengan *smartphone* yang telah direncanakan sebelumnya melalui *Black Box Testing*. Hasil pengujian menentukan apakah game tersebut mengalami masalah atau apakah diperlukan perbaikan untuk memenuhi rencana.

5. Beta

Pengujian dilakukan dengan tester *game* pada tahap beta. Metode Sistem *Usability Scale* (SUS) digunakan untuk memberikan kuesioner kepada beberapa individu yang telah memainkan *game* untuk menilai seberapa mudah *game* itu [9]. Temuan kuesioner akan dinilai dengan menggunakan metode perhitungan SUS.

6. Release Game

Game akan dirilis ke Google Drive sehingga pengguna dapat mengaksesnya.

7. Penulisan Laporan

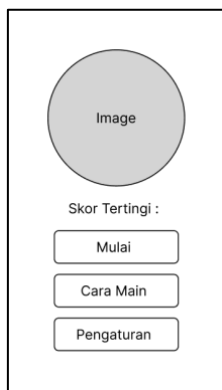
Tahap ini merupakan proses akhir dari proses perancangan. Tahap ini, akan menjelaskan secara menyeluruh hasil dari proses pengumpulan data dan pengujian, kemudian menyusunnya menjadi sebuah laporan yang lengkap. Laporan ini juga akan mencakup dokumentasi sistem yang telah dibuat.

3. Metode Penelitian

Tahap pembuatan *game* terdiri dari pembuatan aset, lingkungan *game*, *programming*, dan integrasi aset dan *source code* yang merupakan tahap *production*. Hasil dari tahap ini adalah hasil dari implementasi *game*.

3.1 Storyboard

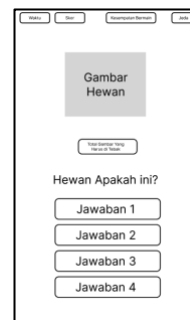
Storyboard adalah alat perencanaan dan sketsa kasar yang digunakan untuk mengilustrasikan bagaimana aksi permainan berlangsung. Pada tahap ini, keseluruhan alur *game* dan rencana tampilan untuk setiap antarmukanya disatukan.



Gambar 1. Storyboard Interface Menu Utama

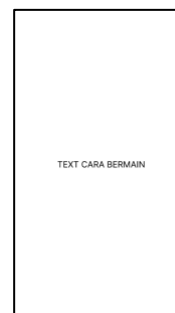
Gambar 1. Menampilkan menu antarmuka *storyboard* utama. Antarmuka ini akan ditampilkan

pertama kali saat pemain meluncurkan *game*. Bagian ini berisi tombol start, metode utama, dan pengaturan. Gambar digital sekelompok binatang digunakan sebagai latar belakang.



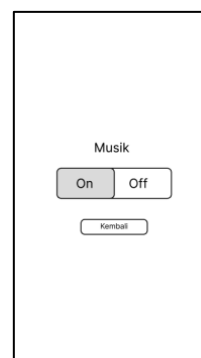
Gambar 2. Storyboard Interface Mulai

Gambar 2 menggambarkan *interface game*. Permainan menampilkan antarmuka ini ketika pemain menekan tombol start. Bagian ini meliputi atribut waktu, skor, kesempatan bermain, gambar binatang, gambar untuk ditebak, dan tombol respon. Latar belakangnya adalah gambar digital halaman tanaman hijau.



Gambar 3. Storyboard Interface Menu Cara Bermain

Gambar 3. Menunjukkan *interface* menu cara bermain. Ketika pemain memilih tombol cara bermain pada menu utama, *game* menampilkan *interface* ini. Pada bagian ini terdiri dari penjelasan atau cara memainkan *game*.



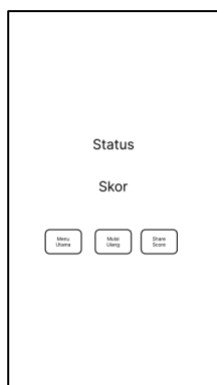
Gambar 4. Storyboard Interface Menu Pengaturan

Gambar 4. Menunjukkan *storyboard interface* menu pengaturan. Ketika pemain memilih tombol pengaturan pada menu utama. Pada *interface* ini terdiri dari 2 atribut yaitu atribut *on/off* dan tombol kembali.



Gambar 5. Storyboard Interface Menu Jeda

Gambar 5. Menunjukkan *storyboard interface* menu jeda permainan. Ketika pemain memilih tombol jeda pada *interface* mulai maka akan menampilkan *interface* ini. Pada *interface* ini terdiri dari 2 atribut yaitu tombol lanjutkan dan main menu.



Gambar 6. Storyboard Interface Akhir Permainan

Gambar 6. Menunjukkan *storyboard* akhir permainan. Ketika pemain berhasil menyelesaikan permainan maka hasil permainan akan muncul. *Interface* ini terdiri dari atribut status, skor, tombol main menu, tombol mulai ulang, dan tombol bagikan skor.

3.2 Production

Sistem akan menampilkan menu adegan utama setelah halaman *splash screen* bawaan Construct 2 muncul. Gambar 7 menunjukkan representasi menu utama yang merupakan menu awal permainan.



Gambar 7. Scene Menu Utama

Ketika pemain menekan tombol "start", sistem meluncurkan permainan dengan menampilkan adegan pembuka, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8. Terdapat empat tombol jawaban yang bisa dipilih oleh pemain dan hanya bisa memilih satu jawaban saja. Terdapat waktu permainan yang terdapat pada pojok kiri *scene* dan merupakan durasi bermain pemain. Jika durasi bermain habis dan pemain belum berhasil menebak gambar maka permainan selesai. Kesempatan bermain juga di tampilkan sebagai ikon *love* yang ada pada *scene* ini, jika pemain salah dalam menjawab sebanyak lima kali, maka permainan akan selesai. Skor ditandai dengan ikon angsa yang terdapat pada sebelah kanan durasi, jika pemain berhasil menebak gambar maka *point* atau skor akan bertambah 50 dan berlaku sebaliknya.



Gambar 7. Scene Mulai

Ketika pemain memilih tombol jeda pada *scene* mulai, maka sistem akan menampilkan *scene* jeda seperti pada Gambar 9. *Scene* ini menjeda permainan sesuai dengan keinginan pemain. Pemain dapat melanjutkan permainan dengan memilih tombol "lanjutkan" dan bisa keluar atau kembali ke menu utama dengan memilih tombol "main menu" yang berarti permainan selesai dan skor tidak terhitung.



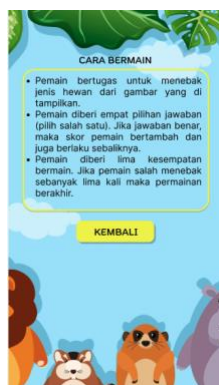
Gambar 9. Scene Jeda

Pada saat berhasil menyelesaikan permainan, maka sistem akan memunculkan *scene* akhir permainan seperti pada Gambar 9. Pada *scene* ini pemain akan melihat hasil dari akhir permainan apakah kalah atau menang. Beberapa atribut yaitu bintang yang menunjukkan jika skor pemain sesuai dengan kriteria penilaian akan menunjukan jumlah bintang sesuai dengan skor tersebut. Terdapat juga atribut skor yang akan menampilkan skor akhir permainan dan atribut skor tertinggi dari keseluruhan percobaan pemain. Terdapat tiga tombol untuk kembali ke menu utama, kemudian mengulang *game* dan juga membagikan skor ke sosial media.



Gambar 9. *Scene* Akhir permainan

Pada menu utama, terdapat tombol “cara main”, jika pemain memilih tombol tersebut maka sistem akan menampilkan *scene* cara main seperti pada Gambar 10. Pada *scene* ini yang berguna untuk memberi tahu pemain cara bermain. Pada bagian ini dijelaskan poin-poin penting dalam memainkan permainan dengan tujuan agar pemain dapat memahami alur permainan dan cara bermainnya.



Gambar 10. *Scene* Cara Main

Ketika pemain memilih opsi "pengaturan" pada menu utama, sistem akan menampilkan *scene* pengaturan. *scene* ini memungkinkan pemain untuk mengaktifkan atau menonaktifkan suara dalam *game*, seperti yang terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. *Scene* pengaturan

3.2 Hasil Pengujian

Pengujian fungsional, biasanya disebut sebagai Black Box Testing, adalah metode yang digunakan oleh pengembang untuk menguji program. Metode ini melibatkan pemberian *input* tertentu untuk memberikan umpan balik atau informasi tentang hasil dari *input* tersebut [11]. Pengujian dilakukan untuk memverifikasi berfungsinya semua aspek dalam setiap skenario permainan. Permainan pengenalan hewan bekerja secara efisien setelah pengujian kotak hitam berhasil.

Evaluasi berikutnya bertujuan untuk menilai kegunaan permainan dengan menggunakan metodologi Skala Kegunaan Sistem (SUS). Evaluasi permainan ini melibatkan 20 peserta dari SD Negeri 1 Pringsewu yang beralamatkan di Jl. Jendral Sudirman, Pringsewu Selatan, Kec. Pringsewu, Kab. Pringsewu Provinsi Lampung, dengan rincian jumlah siswa 12 laki-laki dan 8 perempuan. Partisipan terpilih berasal dari siswa-siswi kelas satu di sekolah tersebut, yang secara keseluruhan mencerminkan kelompok siswa di tingkat pendidikan dasar. Dengan demikian, kelompok ini mencakup beragam karakteristik usia dan jenis kelamin. Mayoritas siswa berada dalam kisaran usia 6-7 tahun, mencerminkan tahap awal pendidikan dasar di Indonesia.

Pemilihan jumlah peserta yang seimbang antara laki-laki dan perempuan bertujuan untuk mencerminkan representasi yang adil dari kedua jenis kelamin. Hal ini dapat memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh tentang reaksi dan kegunaan permainan edukasi di antara anak-anak dari berbagai jenis kelamin. Meskipun jumlah peserta terbatas pada 20 orang, evaluasi ini memberikan gambaran awal yang signifikan tentang bagaimana permainan tersebut diterima oleh kelompok sasaran kelas satu di SD Negeri 1 Pringsewu. Setelah peserta menyelesaikan permainan, pengalaman peserta dikonsolidasikan dan disajikan dalam Tabel 1.

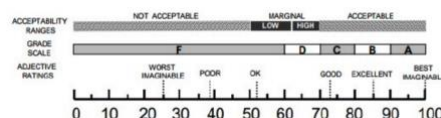
Tabel 1. Hasil Kuisioner Dari Semua Responden

No	Hasil dan Pertanyaan Survey				
1	Saya berniat untuk kembali memainkan game ini				
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
	16	3	1	0	0
2	Game ini terasa sulit untuk saya mainkan.				
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
	0	1	2	5	12
3	Saya menganggap permainan ini memiliki tingkat kesulitan yang rendah.				
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
	13	5	2	0	0
4	Agar saya dapat memainkan game ini, saya memerlukan bantuan dari orang lain.				
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
	0	0	2	3	15
5	Saya merasa game ini memberikan petunjuk yang jelas tentang cara bermain				
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
	17	2	1	0	0
6	Saya merasa ada yang kurang dari game ini				
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
	0	1	2	2	15
7	Saya menganggap game ini memiliki tampilan grafik yang menarik.				
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
	15	2	3	0	0
8	Saya mengalami kesulitan dalam memahami permainan ini.				
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
	0	0	1	1	18
9	Saya membutuhkan waktu yang cepat untuk beradaptasi dalam memainkan game ini				
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
	15	3	1	1	0
10	Saya menganggap bahwa fitur-fitur dalam permainan ini memerlukan waktu yang cukup lama untuk dipelajari.				
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
	0	0	2	2	16

Data selanjutnya menyajikan hasil perhitungan kuesioner secara keseluruhan dimana pertanyaan bernomor ganjil merupakan pertanyaan positif dan genap sebagai negatif dengan hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Rata-Rata Semua Responden

No Pertanyaan	Skor
1	95
2	32
3	91
4	27
5	96
6	29
7	92
8	23
9	92
10	26
((Total skor positif - Total skor negatif) * 2.5) / 10	82,25



Gambar 12. Rentang Skor SUS

Berdasarkan survei yang dilakukan terhadap 20 responden dengan menggunakan 10 pertanyaan, evaluasi permainan pengenalan hewan yang dikembangkan dalam penelitian ini berada pada rentang akseptabilitas tinggi, dengan peringkat skala nilai B dan peringkat kata sifat sangat baik. Skor SUS untuk permainan ini adalah 82,25 seperti pada Gambar 12.

4. Kesimpulan

Dari analisis dari perekayasa yang dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Sebuah *game* media pengenalan hewan telah dirancang dan dikembangkan dengan menggunakan metodologi *Game Development Life Cycle* (GDLC).
2. Berdasarkan hasil dari *Alpha Testing*, khususnya pengujian *Black-box*, dapat disimpulkan bahwa *game* berjalan dengan lancar dan efektif sesuai dengan rancangan.
3. Berdasarkan hasil *Beta Testing* yang dilakukan dengan menggunakan metode SUS dengan 20 responden dan 10 pertanyaan, persentase yang didapatkan adalah 82,25 yang tergolong "Sangat Baik".

Daftar Rujukan

- [1] J. Inovasi, T. Pendidikan, N. Ujang, and H. Pratama, "PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID TENTANG DOMAIN TEKNOLOGI PENDIDIKAN," *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, vol. 4, no. 2, pp. 167–184, 2017.
- [2] M. Fadil Akbar and H. Sulistiani, "GAME EDUKASI PENGENALAN HEWAN LANGKA BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN CONSTRUCT 2," vol. 7, no. 2, pp. 275–282, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202071671.
- [3] Y. I. Kurniawan, D. P. Paramesvari, and W. H. Purnomo, "Game Edukasi Pengenalan Hewan Berdasarkan Habitatnya Untuk Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Penelitian*

-
- Inovatif*, vol. 1, no. 1, pp. 57–66, Sep. 2021, doi: 10.54082/jupin.6.
- [4] K. F. Hew and C. K. Lo, “Flipped classroom improves student learning in health professions education: A meta-analysis,” *BMC Med Educ*, vol. 18, no. 1, Mar. 2018, doi: 10.1186/s12909-018-1144-z.
- [5] M. Adiwijaya, I. S. Kodrat, and Y. Christyono, “PERANCANGAN GAME EDUKASI PLATFORM BELAJAR MATEMATIKA BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN CONSTRUCT 2.”, *TRANSIENT*, VOL.4, NO. 1, MARET 2015, 130.
- [6] D. Arisandy, J. Marzal, and P. Studi Pendidikan Matematika, “Pengembangan Game Edukasi Menggunakan Software Construct 2 Berbantuan Phet Simulation Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa,” vol. 05, no. 0, pp. 3038–3052, 2021.
- [7] R. Ramadan and Y. Widyani, “Game development life cycle guidelines,” in *2013 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACSIS 2013*, IEEE Computer Society, 2013, pp. 95–100. doi: 10.1109/ICACSIS.2013.6761558.
- [8] H. Moskowitz, “R&D-Driven Product Evaluation in the Early Stage of Development,” in *Developing New Food Products for a Changing Marketplace*, CRC Press, 1999. doi: 10.1201/9781420049084.ch12.
- [9] I. K. H. Saptiawan, I. G. Suardika, and I. M. Rudita, “Game Edukasi Puzzle Pengenalan Alat Musik Tradisional Bali Berbasis Android,” *J. FASILKOM*, ISSN: 2089-3353, vol. 11, no. 1, pp. 1-6, Apr. 2021.
- [10] S. C. Peres, T. Pham, and R. Phillips, “Validation of the system usability scale (sus): Sus in the wild,” in *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*, 2013, pp. 192–196. doi: 10.1177/1541931213571043.
- [11] A. Asfinoza, S. Puspasari, and H. Sunardi, “Sistem Informasi Penjualan Pupuk Berbasis Web pada PT. Sri Aneka Karyatama,” *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, vol. 14, no. 1, Feb. 2018, doi: 10.37676/jmi.v14i1.472.
- [12] A. S. Shintyaningsih, I. G. Suardika, and K. G. O. Ciptahadi, “Game Clash of Klungkung Kingdom Sebagai Media Pengenalan Sejarah Kerta Gosa Berbasis Android,” *J. FASILKOM*, ISSN: 2089-3353, vol. 12, no. 3, pp. 179-186, Dec. 2022, E-ISSN: 2808-9162.