

Pengembangan Game Edukasi Pendidikan Agama Buddha Berbasis *Progressive Web Apps* dengan Model Gamifikasi dan GDLC

Sawali Wahyu^{1*}, Jeskel Fonardi Gotama²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

E-mail: ^{1*}sawaliwahyu@esaunggul.ac.id, ²jeskelgotama@gmail.com

(* : corresponding author)

Abstrak

Pemanfaatan teknologi untuk mendukung kegiatan keseharian masyarakat telah menjadi sesuatu yang normal dan biasa, hal positif yang dapat diterima dan dimanfaatkan oleh masyarakat, namun hal negatif harus ditanggulangi dengan menerapkan pendidikan dasar sejak dini yaitu kepada anak-anak. Agama merupakan bagian pendidikan kerohanian yang diterapkan di sekolah, dalam hal ini adalah Pendidikan Agama Buddha. Permasalahan dan penerapan solusi tersebut dapat disajikan dalam bentuk pendidikan non formal yaitu melalui Sekolah Minggu Buddha dengan pelaksanaan pembelajaran yang interaktif dan menarik yang menerapkan teknologi informasi berupa *game* edukasi berbasis *web*. Metodologi penelitian yang digunakan yaitu *Game Development Lifecycle (GDLC)* yang berisi panduan tahapan untuk membangun sebuah *game*. Model gamifikasi digunakan sebagai metode pembelajaran dengan memanfaatkan elemen-elemen didalam *game* untuk memotivasi anak-anak dalam mencapai suatu target pencapaian. Untuk memaksimalkan kinerja dari *game* maka diterapkan *Progressive Web Apps* untuk membuat performa aplikasi semakin baik. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi *game* berbasis *web* yang akan membantu anak-anak sekolah minggu mengakses materi pembelajaran Pendidikan Agama Buddha dengan memotivasi peserta didik. Game tersebut dilakukan uji coba menggunakan metode *System Usability Scale* yang menghasilkan nilai uji coba sebesar 86 termasuk kedalam rating A atau *Excellent*. Serta hasil pengujian *UAT (User Acceptance Testing)* pada tahapan *beta* dengan hasil ditunjukkan dengan nilai terendah adalah 3 (Setuju) dan nilai tertinggi adalah 4 (Sangat Setuju), dengan demikian tidak ada kesulitan dalam menggunakan *game* edukasi tersebut karena memiliki fitur jelas dan mudah untuk digunakan.

Kata kunci : *Progressive Web Apps, GDLC, Gamifikasi, Pendidikan Agama Buddha*

Abstract

The use of technology to support people's daily activities has become something normal and usual, positive things that can be accepted and utilized by the community, but negative things must be overcome by applying basic education from an early age, namely to children. Religion is part of the spiritual education implemented in schools, in this case Buddhist Religious Education. The problems and application of these solutions can be presented in the form of non-formal education, namely through Buddhist Sunday School with the implementation of interactive and interesting learning that applies information technology in the form of web-based educational games. The research methodology used is the Game Development Lifecycle (GDLC) which contains a guide to the stages for building a game. The gamification model is used as a learning method by utilizing elements in the game to motivate children to achieve a target achievement. To maximize the performance of the game, Progressive Web Apps is applied to make the application performance better. This research produces a web-based game application that will help Sunday school children access Buddhist Education learning materials by motivating learners. The game was tested using the System Usability Scale method which resulted in a test score of 86 including an A or Excellent rating. As well as the results of UAT (User Acceptance Testing) testing at the beta stage with the results shown with the lowest score being 3 (Agree) and the highest score being 4 (Strongly Agree), thus there is no difficulty in using the educational game because it has clear features and is easy to use.

Keywords : *Progressive Web Apps, GDLC, Gamification, Buddhist Educational Religious.*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan Agama Buddha adalah jenis pendidikan yang berasal dari Kitab Suci Tripitaka. Tujuannya adalah untuk membantu siswa memperkuat iman dan ketakwaan mereka terhadap Tuhan Yang Maha Esa yaitu Triratna. Selain itu, pendidikan ini juga menekankan pembentukan budi pekerti yang luhur (*sīla*), mengajarkan penghormatan dan penghargaan terhadap semua

individu dengan segala kesamaan dan perbedaan yang ada [1]. Sekolah Minggu Buddha atau yang disingkat menjadi SMB merupakan pendidikan non formal yang paling umum ditemukan pada setiap tempat ibadah agama Buddha [2].

Sekolah Minggu Buddha Vihara Avalokitesvara terletak di Desa Kayu Besi Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Dalam hal ini masih menerapkan sistem konvensional yaitu dibimbing pembina SMB yaitu guru-guru agama Buddha dari sekolah-sekolah dan dibantu oleh anggota muda-mudi Vihara Avalokitesvara Kayu Besi. Kegiatan pembelajaran di SMB Vihara Avalokitesvara Kayu Besi diterapkan menggunakan buku/modul pedoman yang berisi mengenai materi sejarah agama buddha, permainan, berkarya dan bernyanyi. Pembina SMB memberikan pekerjaan rumah yang harus dilakukan oleh siswa/i di rumah dan dikumpulkan pada minggu berikutnya [3]. Pembelajaran dan pekerjaan rumah masih konvensional, menyebabkan peserta didik bosan dan kurang paham, terutama kelas 3-6 SD yang terbiasa dengan *smartphone*. Waktu belajar berkurang, sehingga dibutuhkan inovasi berupa aplikasi pembelajaran interaktif agar lebih menarik.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [4] menunjukkan bahwa *game* edukasi agama Buddha berbasis android akan membantu sistem pembelajaran yang saat ini digunakan di sekolah minggu Vihara Sakyakirti Jambi. Penelitian sebelumnya, yang ditulis oleh [5], menghasilkan *game* edukasi bernama Marbel Budaya Nusantara. Permainan ini berbentuk teka-teki zigsaw yang dirancang untuk membantu anak-anak mempelajari kebudayaan Nusantara dengan cara yang lebih menarik. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [6], menunjukkan bahwa aplikasi *game* pembelajaran akan bermanfaat bagi siswa/siswi di sekolah dasar. Karena mereka akan belajar tentang nilai budi pekerti dalam kehidupan sehari-hari.

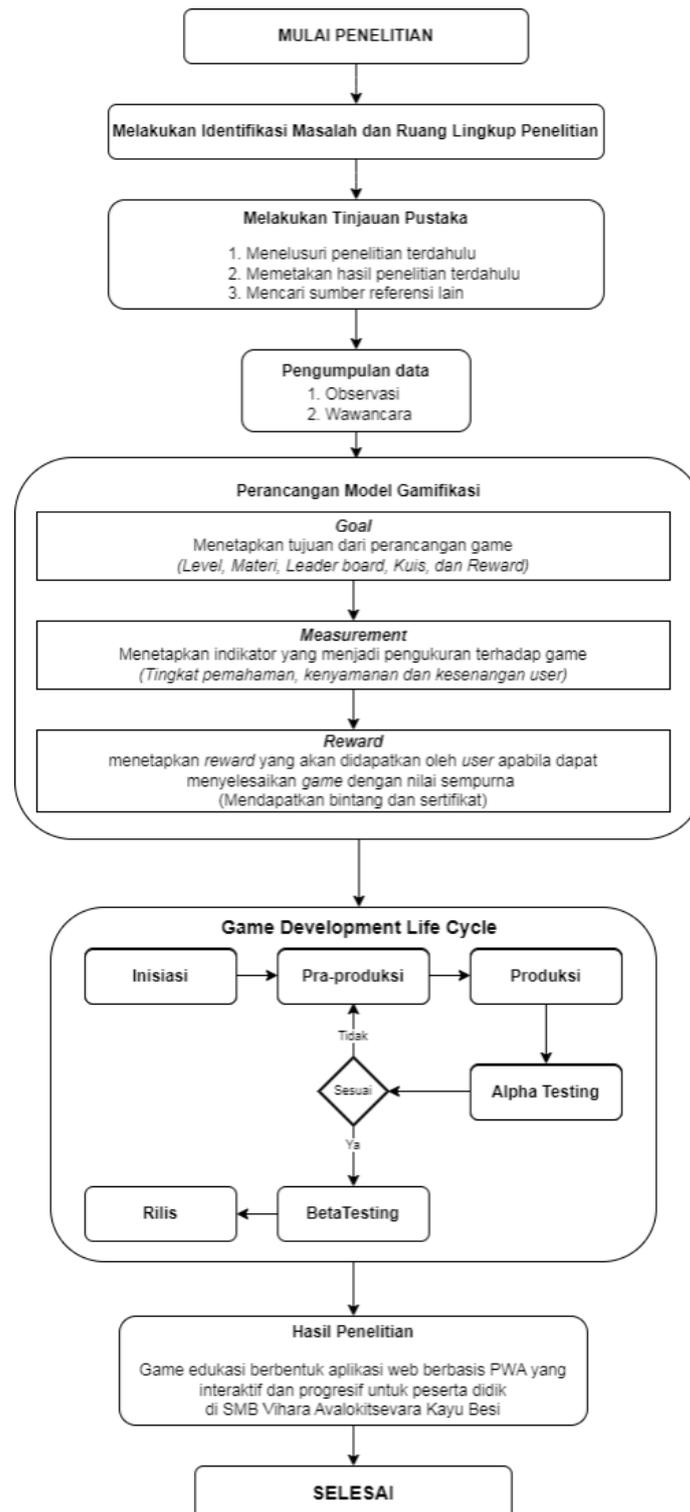
Berdasarkan latar belakang di atas, penulis berkeinginan berinovasi dengan membangun *game* berbasis *web* dengan menerapkan *Progressive Web Apps (PWA)* untuk menghadirkan aplikasi web yang responsif dan nyaman digunakan yang berisi modul pembelajaran, *game* kuis, dan *reward* dengan menggunakan Metodologi *GDLC* dalam pembangunan *game*. Penelitian ini akan bermanfaat bagi SMB Vihara Avalokitesvara Kayu Besi untuk menjadi alternatif media pembelajaran Pendidikan Agama Buddha yang dapat diakses dari berbagai platform dan membantu anak-anak menjadi mandiri dalam belajar. Penelitian ini diberi judul “Penerapan Model Gamifikasi pada Aplikasi *Game* Edukasi Pendidikan Agama Buddha Berbasis *Progressive Web Apps* (Studi Kasus : SMB Vihara Avalokitesvara Kayu Besi)”.

2. METODE PENELITIAN

Game edukasi adalah permainan yang diciptakan untuk pembelajaran. Tujuannya adalah memfasilitasi proses pembelajaran dengan interaksi menarik, membantu pemahaman materi, dan merangsang minat belajar [7].

Model penelitian yang digunakan untuk mengembangkan konsep *game* adalah gamifikasi. Gamifikasi adalah pendekatan yang memanfaatkan unsur-unsur karakteristik permainan untuk mengatasi tantangan di luar konteks permainan, dengan tujuan meningkatkan performa dari sistem yang sedang dihadapi melalui peningkatan motivasi. Gamifikasi dapat disederhanakan menjadi 3 (tiga) poin yaitu *Goals*, *Measurements*, dan *Rewards* [8].

Metode *Game Development Life Cycle (GDLC)* adalah pendekatan berulang untuk pembangunan dan pengembangan *game*. *GDLC* terdiri dari enam tahap pengembangan, dimulai dari konseptualisasi awal, pra-produksi, produksi, pengujian, tahap beta, dan peluncuran [9]. Pada awal tahapan penelitian, data dikumpulkan untuk mendukung proses penelitian. Wawancara dan observasi digunakan untuk mengumpulkan data. Gambar 1 menunjukkan rangka kerja penelitian:



Gambar 1. Kerangka Berpikir

Pada Gambar 1. menjelaskan model kerangka berpikir yang terdiri dari:

- 1) Melakukan identifikasi dan ruang lingkup
- 2) Melakukan tinjauan pustaka
- 3) Melakukan teknik pengumpulan data
- 4) Merancang model gamifikasi yang terdiri dari *goals*, *measurement* dan *reward*

- 5) Menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) untuk membangun aplikasi, yang mencakup inisialisasi, praproduksi, produksi, pengujian alpha, beta, dan rilis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Initiation

Konsep *game* dirancang secara garis besar di tahapan awal. *Output* awal adalah ide permainan dan deskripsi sederhana dari *game*. Ini juga mengidentifikasi masalah, kebutuhan, topik *game*, dan target *user* [10], yang ditunjukkan pada Tabel 1:

Tabel 1. Inisiasi

<i>Input</i>	<i>Proses</i>	<i>Output</i>	<i>Remarks</i>
Topik	Analisa materi pembelajaran.	Menghasilkan aplikasi pembelajaran berbasis Web yang berfokus pada Pendidikan Agama Buddha	Menentukan topik yang akan dibahas, yaitu Pendidikan Agama Buddha.
Target <i>User</i>	Menentukan target pengguna yang relevan dengan topik <i>game</i> .	Siswa dibagi menjadi dua tingkatan, masing-masing kelas 3 dan 4 serta kelas 5 dan 6.	Menargetkan pengguna berdasarkan jenjang peserta didik.

3.2 Pra-Produksi

Praproduksi terdiri dari desain *game*, revisi, dan prototipe. Desain *game* berfokus pada genre, *gameplay*, mekanika, alur cerita, karakter, tantangan, elemen kesenangan, aspek teknis, dan dokumentasi elemen [10].

a. Penerapan Model Gamifikasi

1) *Goals*

Ditentukan yang ditetapkan menjadi indikator tujuan yaitu *Level*, *Materi*, *Leader Board*, *Kuis*, dan *Reward*.

2) *Measurements*

Ditetapkan 3 (tiga) indikator yaitu:

- Tingkat pemahaman *user* terhadap materi pembelajaran dari *game*.
- Tingkat kenyamanan *user* dalam menggunakan aplikasi *game*.
- Tingkat kesenangan *user* terhadap *reward* yang didapatkan.

3) *Reward*

Ditetapkan apa yang akan didapatkan oleh *user* apabila dapat menyelesaikan *game* dengan nilai sempurna yaitu *user* mendapatkan bintang yang akan dapat ditukarkan dengan sertifikat bahwa telah menyelesaikan *game* dengan nilai sempurna [11].

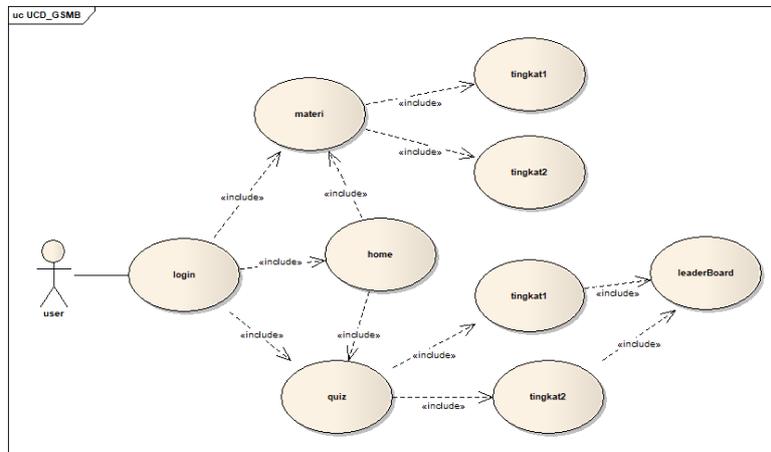
Penjelasan dan diskusi tentang tahap pra-produksi dapat ditemukan di Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Pra-Produksi

<i>Jenis</i>	<i>Pemrosesan</i>	<i>Keluaran</i>	<i>Remarks</i>
Genre <i>Permainan</i>	Mengdefiniskan Genre <i>game</i> .	Genre <i>game</i> adalah <i>Education game</i>	Mengdefiniskan genre <i>game</i> sesuai dengan goals penelitian yaitu <i>game</i> edukasi.
<i>Gameplay</i>	Menentukan proses permainan yang akan dirancang.	<i>User</i> memilih dan berinteraksi dengan materi, kemudian mengerjakan <i>quiz</i> dan hasil keluar dan menampilkan <i>leader board</i> .	Menentukan bagaimana <i>gameplay</i> yang akan dirancang nantinya.
Tantangan	Merancang sebuah tantangan dalam <i>game</i> .	<i>User</i> bisa lebih memahami dan termotivasi untuk mempelajari materi pembelajaran.	Merancang sebuah tantangan dalam <i>game</i> yaitu kuis sebanyak 5 pertanyaan dari materi pembelajaran yang sudah dipelajari oleh <i>user</i> .

b. Perancangan *Unified Modeling Language (UML)*

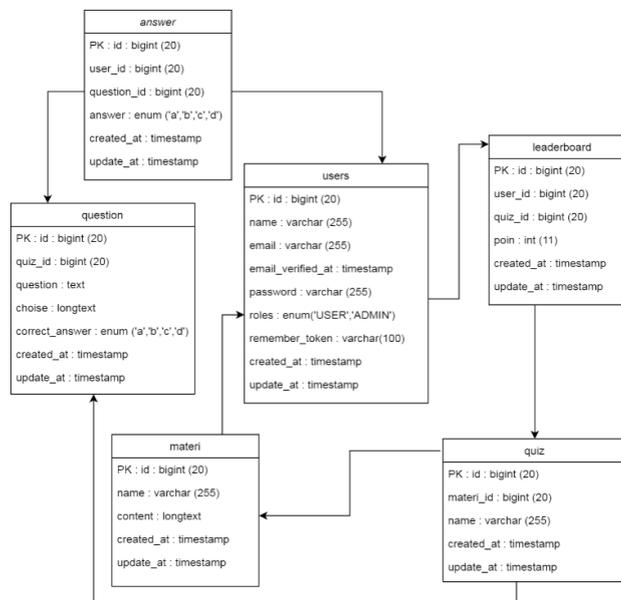
1) Rancangan Diagram *Use Case*



Gambar 2. Rancangan Diagram *Use Case*

Pada Gambar 2 dijelaskan Diagram *Use Case* memiliki 1 (satu) orang aktor yaitu *user*. Berikut penjelasan fitur yang terdapat pada *use case diagram* yaitu fitur *login* dapat dilakukan oleh *user* dan wajib dilewati untuk menjalankan seluruh modul, sehingga seluruh fitur memiliki relasi *include* terhadap modul *login*. Saat *user* melakukan *login*, maka akan terdapat halaman *home* dan dapat memilih fitur materi atau *Quiz*. Namun fitur materi dan main dapat dipilih juga melalui fitur tab yang berada dibagian bawah halaman *home*. Pada fitur materi, *user* dapat memilih level materi sesuai dengan tingkatannya dan dapat membaca materi pembelajaran. Pada fitur *Quiz*, *user* dapat memilih *Quiz* sesuai dengan materi yang telah dipahami sebelumnya. Fitur *Leader Board* dimunculkan setelah *user* memainkan *game*.

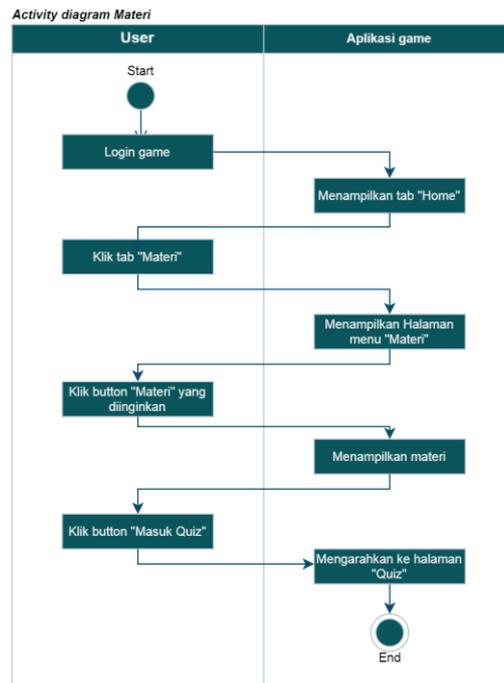
2) Rancangan *Class Diagram*



Gambar 3. Rancangan *Class Diagram*

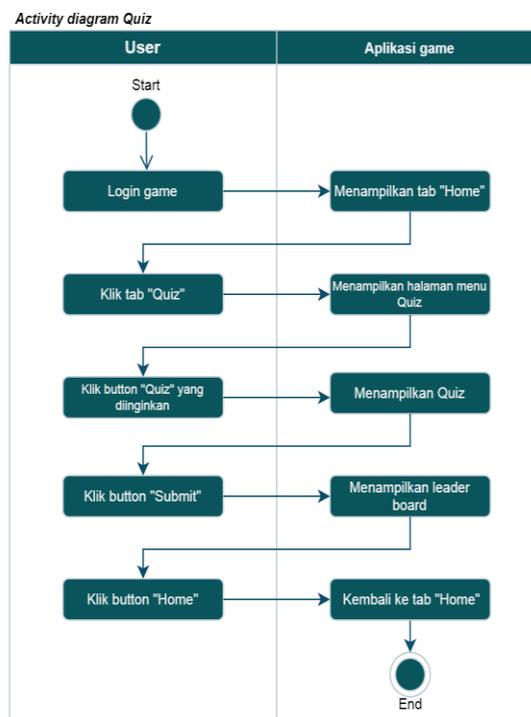
Pada Gambar 3, *class diagram* dibuat berdasarkan kepada interaksi antar kelas untuk mempermudah pembuatan struktur *database*. Gambar 3 adalah *class diagram* untuk *game* edukasi.

3) Diagram Aktivitas



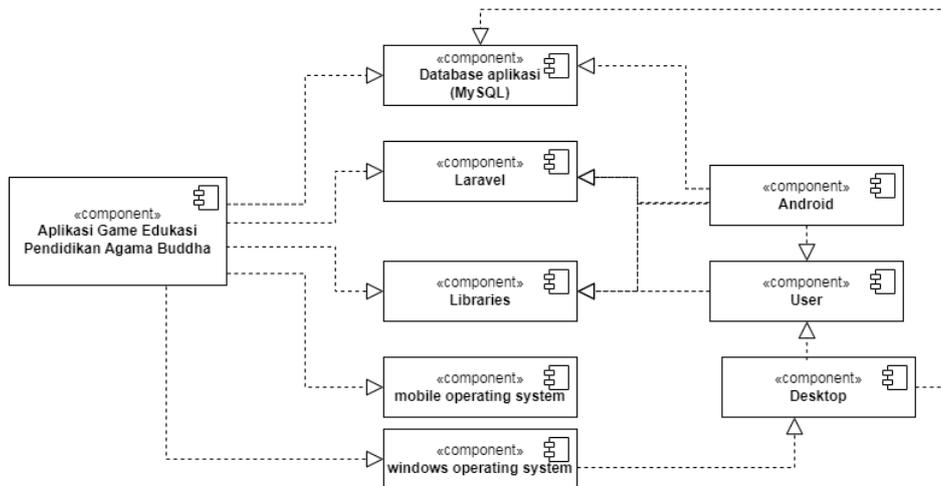
Gambar 4. Diagram Aktivitas Materi

Dijelaskan Diagram Aktivitas pada gambar 4 yang terjadi pada menu Materi dimana *user* dapat berinteraksi dengan materi pembelajaran. Pada Gambar 5 dijelaskan aktivitas yang terjadi pada menu *Quiz* dimana *user* dapat mengerjakan *quiz* berdasarkan materi pembelajaran yang telah dipelajari sebelumnya.



Gambar 5. Diagram Aktivitas Quiz

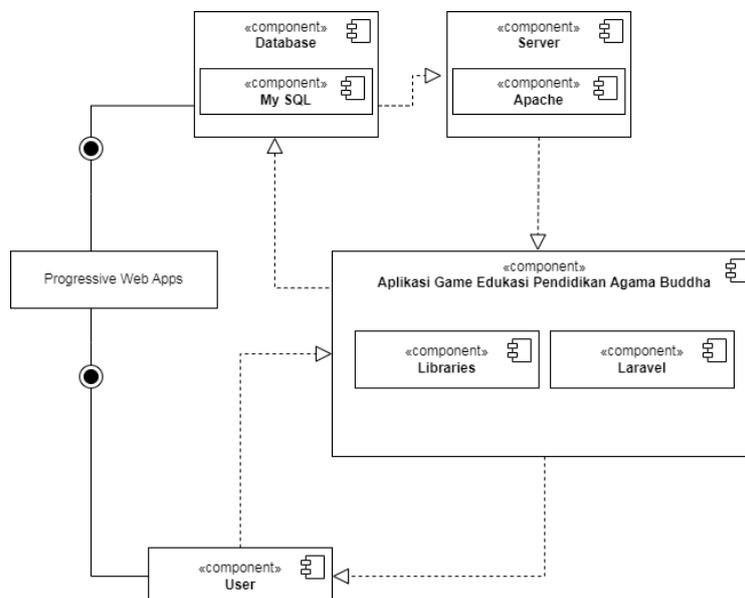
4) Diagram Komponen



Gambar 6. Component Diagram

Pada Gambar 6 dijelaskan bahwa komponen aplikasi *game* edukasi pendidikan agama buddha dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu *database* yang menggunakan *My SQL*, *Laravel*, dan *Libraries* digunakan sebagai sumber kode, komponen sistem operasi yang digunakan untuk menjalankan kode dan database untuk aplikasi yaitu *Android* dan *Desktop*. Aplikasi dapat digunakan oleh *end user* yaitu peserta didik.

5) Deployment Diagram



Gambar 7. Deployment Diagram

Pada Gambar 7 *Diagram Deployment*, menjelaskan mengenai Aplikasi *game* edukasi pendidikan agama buddha dijalankan dengan arsitektur *Progressive Web Apps*, Untuk pengguna dalam aplikasi yaitu peserta didik di *SMB Avalokitesvara Kayu Besi*, *Database* dan server yang digunakan dalam aplikasi ini adalah *My SQL* dan *Apache*. Dan untuk pembangunan aplikasi ini menggunakan *framework Laravel*.

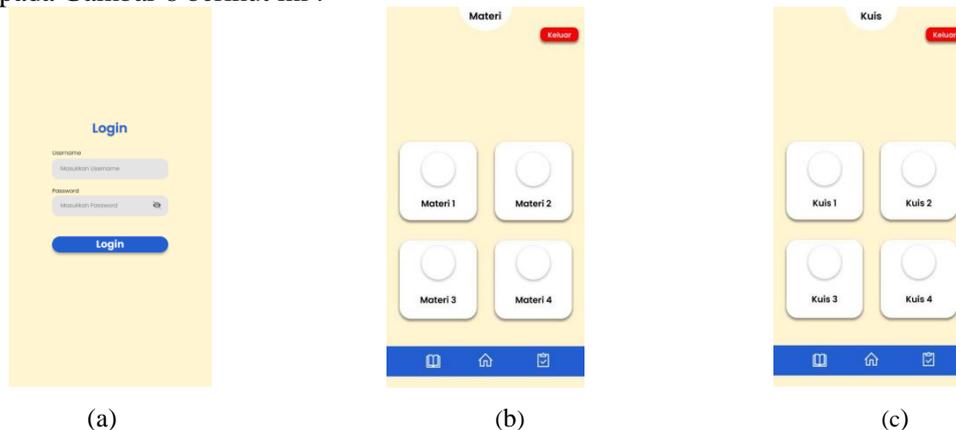
3.3 Production

Produksi merupakan tahapan utama yang berada diantara pembuatan aset, pembuatan kode, dan koneksi kedua elemen [12]. Berikut penjelasan dan pembahasan mengenai tahap produksi yang ditunjukkan oleh Tabel 3:

Tabel 3. Produksi

Input	Proses	Output
Windows 10	Instalasi Windows 10 memudahkan proses produksi aplikasi game	Mendukung fitur yang dibutuhkan dalam software pendukung produksi lainnya, sehingga lebih efisien dan efektif.
Figma	Proses merancang desain user interface aplikasi yang interaktif dan responsif	UI aplikasi game
draw.io, Enterprise Architect	Proses Membuat perancangan diagram UML untuk memudahkan pemodelan game.	Diagram Use Case, Diagram Aktivitas, Diagram Kelas, Diagram Komponen, dan Diagram Deployment
Sublime Text 3	Proses pengkodean aplikasi game dengan menggunakan text editor berdasarkan UI dan class diagram untuk pembangunan database	Aplikasi game dan database

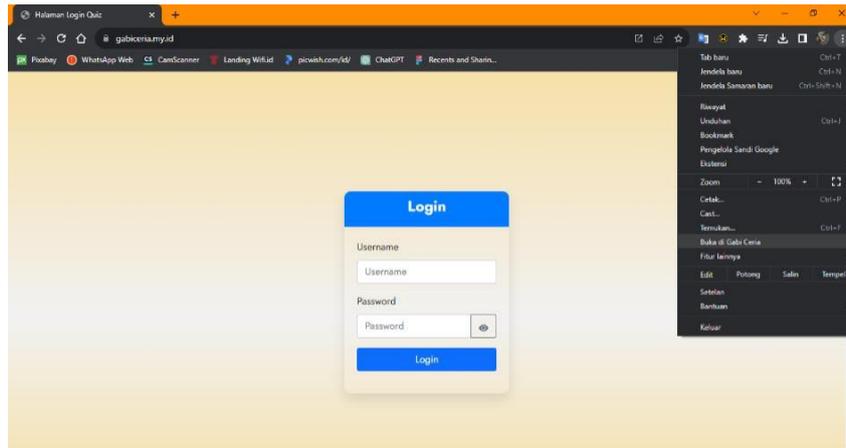
Tahapan selanjutnya adalah pembentukan *prototype* menggunakan aplikasi *Figma*, dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini :



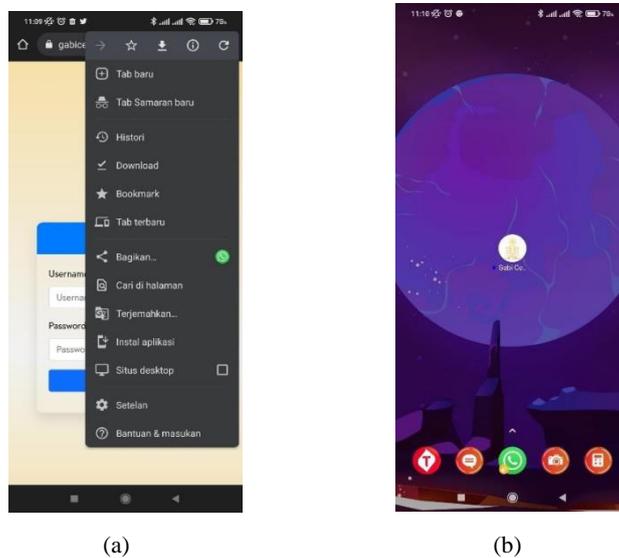
Gambar 8. Tampilan Prototype (a) menu login, (b) Materi, (c) Kuis

a. Penerapan PWA (Progressive Web Apps)

Penerapan PWA dimulai dengan menginstal *service worker*. *Service worker* adalah kode program yang berjalan di dalam pemrosesan aplikasi berbasis *web* dan berperan sebagai perantara antara aplikasi dan internet [13] [14]. Gambar 9 dan 10 menunjukkan penerapan PWA pada perangkat desktop dan *mobile*.



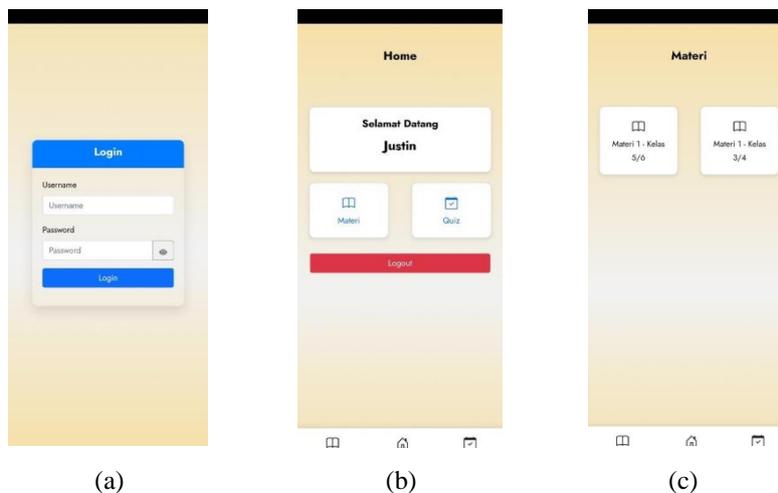
Gambar 9. Penerapan PWA di Perangkat Desktop



Gambar 10. Penerapan PWA (a) dan *Installer* di *Mobile* (b)

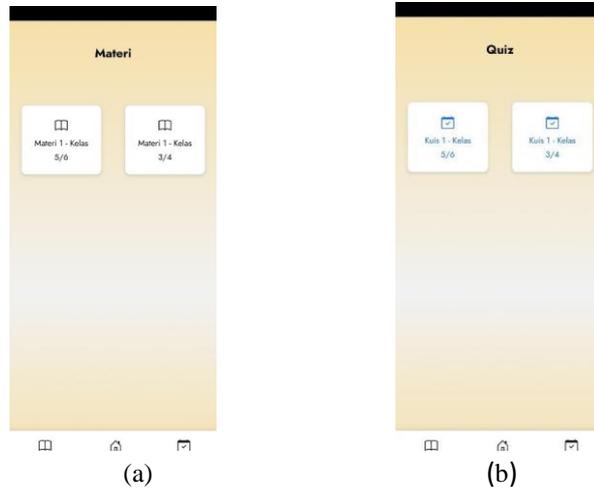
b. Antarmuka Game Edukasi

Tampilan pada Gambar 11. dihasilkan dari proses pembuatan *game* selama tahapan produksi.



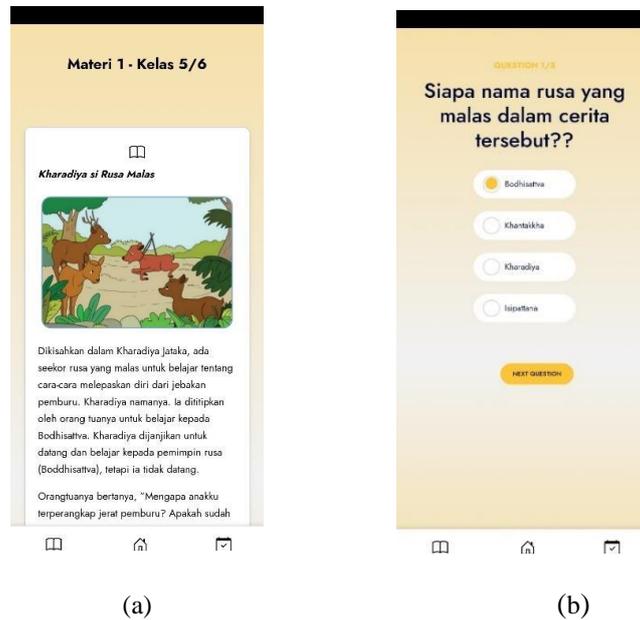
Gambar 10. Tampilan Halaman *Splash Screen* (a), (b), (c)

Pada Gambar 11 merupakan tampilan *splash screen* yang menampilkan ikon dari aplikasi *game* edukasi, halaman *Login* untuk memulai *game* dengan memasukkan *username* dan *password*, dan halaman *Home* dimana *user* dapat memilih aksi selanjutnya untuk mengakses Materi atau *Quiz*.



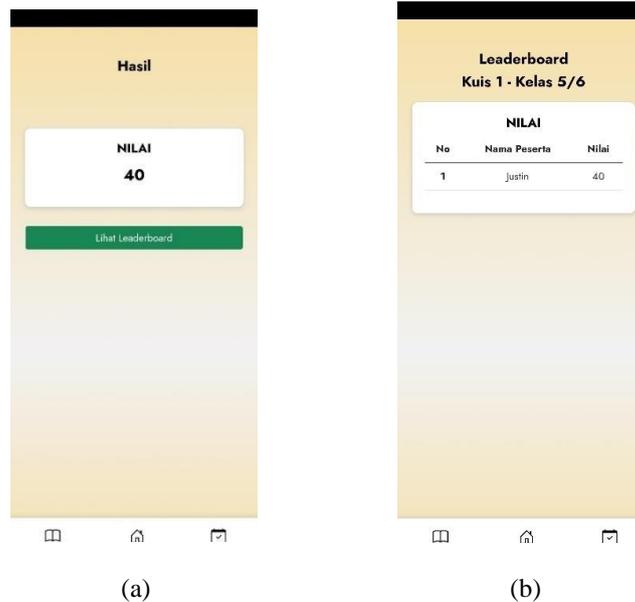
Gambar 11. Halaman Menu Materi (a) dan Quiz (b)

Pada Gambar 12. merupakan tampilan halaman utama Materi yaitu *user* dapat memilih materi yang ingin dipelajari dan tampilan halaman utama *Quiz* yaitu *user* dapat memilih kuis yang ingin dikerjakan.



Gambar 12. Halaman Isi Materi (a) dan Quiz (b)

Pada Gambar 13. merupakan tampilan halaman isi materi yang menampilkan bahan materi pembelajaran, dan tampilan halaman kuis yang menampilkan pertanyaan beserta pilihannya dan *user* dapat menjawab kuis.



Gambar 13. Halaman Nilai (a) dan Leader Board (b)

Pada Gambar 14. merupakan tampilan halaman nilai kuis yang didapatkan setelah mengerjakan kuis, serta ada *button* untuk melanjutkan melihat halaman *Leader Board*, dan tampilan halaman *Leader Board* setelah melihat nilai kuis, yaitu dengan melihat *Leader Board*

3.4 Alpha Testing

Metode *SUS* atau *System Usability Scale*. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana kelayakan *game* dalam hal ketergunaan dan fungsionalitas [15]. Dalam proses pengujian, akan diajukan sepuluh pertanyaan yang telah disiapkan [16].

Tabel 5. Skor SUS Setelah Perhitungan

R	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total	Skor SUS	
R1	4	3	4	4	4	4	4	4	2	1	34	2,5	85
R2	3	2	3	1	3	2	4	3	3	2	26	2,5	65
R3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	2	32	2,5	80
R4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	38	2,5	95
R5	4	2	3	1	3	2	4	3	4	2	28	2,5	70
R6	3	2	3	0	4	3	4	3	3	2	27	2,5	68
R7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	2,5	100
R8	3	2	3	2	3	2	3	2	3	1	24	2,5	60
R9	4	3	3	2	3	3	3	3	4	2	30	2,5	75
R10	3	4	3	1	2	2	4	4	3	2	28	2,5	70
R11	4	3	4	3	4	4	4	4	4	2	36	2,5	90
R12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	2,5	100
R13	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	38	2,5	95
R14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	2,5	100
R15	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	37	2,5	93
R16	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	37	2,5	93
R17	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	38	2,5	95
R18	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	36	2,5	90
R19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	2,5	100
R20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	39	2,5	98
Jumlah												1720	
Rata-rata												86	

Berdasarkan Tabel 5, Metode Pengujian *SUS* mendapatkan skor *SUS* sebesar 86, skor *SUS* tersebut termasuk ke dalam *grade Excelent (A)*, sehingga *game* edukasi ini memiliki tingkat respon yang sangat baik dan diterima oleh *user*.

3.5 Beta Testing

Pengujian Pengakuan *user*, juga dikenal sebagai UAT, dilakukan oleh penulis di lingkungan *user* dan melibatkan pengujian menyeluruh oleh sekelompok *user* [9]. Pada tahap pengujian beta, dua (dua) guru pembina, target pengguna, diuji melalui formulir penilaian UAT dengan *skala likert* 4 yang menunjukkan Sangat Setuju (4), Setuju (3), Tidak Setuju (2), dan Sangat Tidak Setuju (1). Hasil kuesioner tentang penilaian UAT dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 4. Hasil Kuesioner UAT

No.	Pertanyaan	R1	R2
1	Saya merasa mudah dalam menggunakan fitur penambahan <i>user</i> , kuis dan materi.	4	4
2	Saya merasa fitur penambahan <i>user</i> , kuis dan materi ini mudah dipahami.	4	4
3	Saya merasa mudah untuk menambahkan sebuah materi baru.	4	3
4	Saya merasa mudah untuk menambahkan sebuah kuis baru.	4	4
5	Saya merasa mudah untuk menambahkan seorang <i>user</i> baru.	4	4
6	Saya merasa ada cukup ada pilihan atau fitur yang memungkinkan untuk menyunting atau memperbaharui informasi dari <i>user</i> .	4	4
7	Saya merasa ada cukup ada pilihan atau fitur yang memungkinkan untuk menyunting atau memperbaharui materi atau kuis.	3	4
8	Saya merasa fitur manajemen akun <i>user</i> mudah digunakan.	4	4
9	Saya merasa fitur pengguna admin dalam aplikasi berfungsi sesuai kebutuhan dan harapan.	4	4
10	Saya merasa puas dengan pengalaman dalam menggunakan aplikasi beserta fitur-fitur didalam aplikasi <i>game</i> .	4	4

Berdasarkan hasil UAT pada Tabel 7. dapat disimpulkan bahwa tidak ada kesulitan dari menggunakan *game* edukasi karena jelas dan mudah untuk digunakan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai terendah adalah 3 (Setuju) dan nilai tertinggi adalah 4 (Sangat Setuju), sehingga aplikasi sudah sangat mempermudah *user* dalam menggunakannya.

3.6 Release

Pengembang berencana untuk merilis *game* dan melakukan pengujian di lokasi penelitian yang telah ditentukan [17]. Perilisan produk berupa melakukan hosting aplikasi *game* edukasi menuju *platform web*. Berikut adalah tahapan konfigurasi rilis:

- 1) Membuka *folder* Laravel
- 2) Mengatur struktur *folder* Laravel
- 3) Konfigurasi file env.
- 4) Konfigurasi file *index.PHP*
- 5) Melakukan *compress* folder
- 6) *Upload* file Laravel

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan menggunakan model gamifikasi, penelitian ini berhasil membuat aplikasi *game* edukasi yang dapat mendukung kegiatan belajar peserta didik di Sekolah Minggu Buddha Vihara Avalokitesvara Kayu Besi. Model gamifikasi memungkinkan *game* untuk memberikan motivasi kepada peserta didik dan membantu mereka memahami materi. Studi ini menemukan bahwa aplikasi web progresif (PWA) dapat diterapkan pada *game* edukasi yang responsif dan mudah digunakan.

Didasarkan pada keberhasilan penelitian ini, ada beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Salah satunya adalah untuk membuat tampilan *game* edukasi lebih mudah digunakan oleh peserta didik, mengembangkan aplikasi *game* edukasi di berbagai platform,

menambahkan komponen gamifikasi tambahan ke gagasan *game*, dan menambahkan efek visual dan audio yang menarik bagi peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Prajoko and Sukiman, “*Pendidikan Agama Buddha dan Budi Pekerti*” edisi Revisi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta, 2017.
- [2] B. Hasiolan, Lamirin, and Lisniasari, “Pengaruh Keaktifan Sekolah Minggu Buddha Terhadap Bhakti Anak Kepada Orangtua Di Vihara Buddha Avalokitesvara,” *Jurnal Manjusri*, vol. 1, no. 1, pp. 15–26, 2021.
- [3] W. Darma, “Analisis Manajemen Pelaksanaan Sekolah Minggu Buddha,” *PURWADITA Jurnal Agama dan Budaya*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2022.
- [4] P. V. Wijaya, “Game Edukasi Pembelajaran Agama Buddha Berbasis Android pada Sekolah Minggu Vihara Sakyakirti Jambi,” *Skripsi*, Universitas Dinamika Bangsa Jambi, 2019.
- [5] A. A. Saputra, F. N. Putra, and R. D. R. Yusron, “Pembuatan Game Edukasi Pengenalan Kebudayaan Indonesia Menggunakan Metode Game Development Life Cycle (GDLC) Berbasis Android,” *Jurnal Automation Computer Information System*, vol. 2, no. 1, pp. 66–73, 2022.
- [6] S. Wahyu, “Penerapan Metode Game Development Life Cycle Pada Pengembangan Aplikasi Game Pembelajaran Budi Pekerti,” *SKANIKA Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 82–91, 2022.
- [7] S. R. Amanda and E. Rianto, “Pengaruh Game Edukasi Berbasis Cai (Computer Assisted Instructional) Terhadap Kemampuan Berhitung Anak Tunagrahita,” *Jurnal Pendidikan Khusus*, pp. 1–14, 2018.
- [8] F. Marisa, et al, “Gamifikasi (Gamification) Konsep dan Penerapan,” *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, vol. 5, no. 3, p. 219, 2020.
- [9] R. A. Krisdiawan and Darsanto, “Penerapan Model Pengembangan Gamegdlc (Game Development Life Cycle) dalam Membangun Game Platform Berbasis Mobile,” *TEKNOKOM Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sistem Komputer* , vol. 2, no. 1, pp. 31–40, 2019.
- [10] R. Ramadan and Y. Widyani, “Game Development Life Cycle Guidelines,” *International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS) 2013*, pp. 95–100, 2013.
- [11] O. Goethe, Gamification Mindset. 2019. [Online]. Available: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-030-11078-9.pdf>
- [12] K. George, “Perancangan Dan Implementasi Konsep Aplikasi Mobile Pembelajaran Ilmu Budi Pekerti Berbasis Game Edukasi Interaksi Kontekstual,” *Skripsi*, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Esa Unggul, 2021.
- [13] IdCloudHouse, “Mengenal Apa itu Progressive Web App (PWA),” 2017. <https://idcloudhost.com/mengenal-apa-itu-progressive-web-app-pwa/>
- [14] P. Thakur, “Evaluation and Implementation of Progressive Web Application,” *Tesis*, Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, 2018.
- [15] M. F. Syauby and A. P. Armin, “Rancang Bangun Mobile Game Mini Race Menggunakan Unity,” *Senakama: Prosiding Seminar Nasional Karya Ilmiah Mahasiswa*, vol. 1, no. 1, pp. 595–604, 2022.
- [16] S. Wahyu and I. N. Hapsari, “Perancangan Interaksi Panduan Pembelajaran Berbasis Personalisasi Menggunakan Metode Activity Centered Design,” *Cogito Smart Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 227–239, 2021.
- [17] M. F. Amri and R. Agustina, “Rancang Bangun Game Edukasi Latihan Soal USBN untuk Sekolah Dasar berbasis Android dengan Metode GDLC Menggunakan RPG Maker MV,” *Jurnal Terapan Sains & Teknologi (RAINSTEK)*, vol. 5, no. 1, 2023.