

Pembangunan Aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter Anak di SDN Palumbonsari 1 dengan Metode Gamifikasi

Achmad Rizky¹, Eko Darwiyanto², Mahendra Dwifabri Purbolaksono³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹achmadrizkyy@students.telkomuniversity.ac.id, ²ekodarwiyanto@telkomuniversity.ac.id,

³mahendradp@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan dan mengevaluasi aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter Anak (AEPKA) untuk mendukung pembelajaran nilai karakter bagi siswa SD. Aplikasi ini dirancang untuk mengatasi kurangnya alat bantu pembelajaran yang interaktif dan mudah diakses, dengan menyediakan materi berupa video animasi dan game quiz. Topik ini penting karena pendidikan karakter adalah bagian esensial dari kurikulum nasional, namun alat bantu yang ada saat ini kurang mendukung keterlibatan siswa secara interaktif. Saat ini, terdapat keterbatasan pada aplikasi yang efektif menggabungkan elemen gamifikasi untuk meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Solusi yang ditawarkan adalah pengembangan AEPKA, aplikasi mobile berbasis gamifikasi yang mengajarkan nilai karakter seperti kejujuran, kemandirian, dan gotong royong. Aplikasi ini diuji pada sembilan siswa melalui evaluasi efektivitas, efisiensi, dan kepuasan menggunakan metode success rate, time-based efficiency, dan System Usability Scale (SUS). Hasil evaluasi menunjukkan aplikasi ini efektif dengan success rate 91%, efisiensi waktu 19,11 detik, dan skor SUS rata-rata 86, yang masuk kategori "acceptable". Penelitian ini berkontribusi dengan menyediakan aplikasi yang efektif dan efisien dalam mendukung pendidikan karakter pada siswa SD.

Kata kunci : aplikasi edukasi, pendidikan karakter, gamifikasi, usability testing, System Usability Scale (SUS)

Abstract

This study developed and evaluated the Educational Character Development Application for Children (AEPKA) to support the teaching of character values among elementary school students. The application was designed to address the lack of interactive and accessible tools for teaching these values by providing learning materials in the form of animated videos and quiz games. This topic is important because character education is a crucial component of the national curriculum, yet existing tools fall short in fostering interactive student engagement. There is currently a scarcity of applications that effectively combine gamification elements to enhance student interest and involvement in learning. The proposed solution is the development of AEPKA, a mobile application that incorporates gamification to teach values such as honesty, independence, and cooperation. The application was tested on nine students, with evaluations of effectiveness, efficiency, and satisfaction using methods such as success rate, time-based efficiency, and the System Usability Scale (SUS). The evaluation results showed that the application is effective, with a success rate of 91%, a task completion time efficiency of 19.11 seconds, and an average SUS score of 86, placing it in the "acceptable" category. This research contributes by providing an effective and efficient application for supporting character education in elementary school students.

Keywords: educational application, character education, gamification, usability testing, System Usability Scale (SUS)

1. Pendahuluan Latar Belakang

Pendidikan karakter menjadi aspek krusial dalam perkembangan anak dalam kemajuan teknologi yang semakin pesat. Menurut salah satu wali kelas SDN Palumbonsari 1 yaitu Ibu Dhea "nilai-nilai moral, etika, empati, kejujuran, dan nilai-nilai pancasila merupakan pondasi utama yang membentuk kepribadian yang baik pada masa depan". Namun, dengan perubahan dinamis dalam kehidupan modern, tantangan dalam mendukung pembangunan karakter anak semakin kompleks. Salah satu tantangan utama adalah memperoleh metode pembelajaran yang efektif, menarik, dan sesuai dengan perkembangan

zaman untuk mengimplementasikan nilai-nilai tersebut kepada anak-anak. Menurut Muhammad Yamin pada tahun 2020, ada tiga jenis literasi baru: literasi data, literasi teknologi, dan literasi manusia. Oleh karena itu, dalam sistem pendidikan merdeka belajar, fokus utamanya adalah pada pendidikan karakter sebagai landasan utama dari sistem Pendidikan [1].

Dalam era teknologi informasi, anak-anak terpapar pada gadget dan aplikasi dengan intensitas tinggi. Namun, kurangnya aplikasi yang secara khusus dirancang untuk mengintegrasikan pendidikan karakter dengan interaktif dan menyenangkan menjadi kekurangan yang perlu

diatasi. Hal ini mendorong perlunya pengembangan aplikasi edukasi yang tidak hanya memberikan informasi, tetapi juga mengajarkan nilai-nilai karakter dengan cara yang menyenangkan dan relevan bagi anak-anak. Salah satu pendekatan yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa adalah gamifikasi. Studi yang diterbitkan di *Frontiers* mengungkapkan bahwa penerapan gamifikasi di sekolah-sekolah di Hong Kong secara signifikan meningkatkan motivasi siswa, meskipun hasilnya dapat bervariasi tergantung pada konteks dan subjek akademis yang diajarkan. Penelitian ini mendukung gagasan bahwa penggunaan elemen gim dalam pembelajaran dapat menjadi alat yang efektif untuk pendidikan karakter anak di era digital [2].

Adapun metode yang tepat pada kondisi anak-anak saat ini yang sangat tertarik dengan game maka gamifikasi merupakan salah satu pilihan bagus dalam pengembangan aplikasi edukasi pendidikan karakter anak. Gamifikasi adalah sebuah metode pembelajaran yang menerapkan dinamika dan mekanika gim demi meningkatkan kualitas *output* pembelajaran terutama kepada anak-anak dengan usia 10-12 tahun atau yang berada di kelas 4 sampai kelas 6. Sederhananya, gamifikasi adalah suatu teknik yang memasukkan unsur-unsur gim ke dalam bidang lain [3]. Dengan adanya unsur-unsur gim seperti sistem *ranking*, *username*, atau *friendlist* yang dapat menjadi peningkat rasa kompetitif siswa SD dalam mendukung pembelajaran pada kurikulum merdeka menggunakan aplikasi ini.

Selain metode Gamifikasi, perlu adanya *software development life cycle* (SDLC) guna memperjelas alur pengembangan aplikasi edukasi pendidikan karakter anak. *Software Development Life Cycle* (SDLC) sendiri merupakan sebuah tahapan-tahapan atau proses pengembangan suatu perangkat lunak untuk memastikan sistem atau perangkat lunak yang dibangun berjalan dengan baik dan efisien. Untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna atau kegunaan sistem dalam menggunakan aplikasi edukasi pendidikan karakter anak maka dilakukan pula teknik *system usability scale* (SUS) dengan berlandaskan kepada standar ISO 9241-11 untuk menilai *effectivity*, *efficiency*, dan *satisfaction*. Serta standar ISO 9241-210 untuk memahami dan memenuhi kebutuhan pengguna, yang terkait erat dengan aspek interaktivitas dan kesenangan dalam penggunaan aplikasi dengan standar ISO/IEC ISO/IEC 25010. Proses pengukuran dengan teknik *system usability scale* (SUS) menggunakan kuesioner dan juga wawancara serta menggunakan skor 1 - 10 sebagai patokan penilaian.

Topik dan Batasannya

Perlunya pembangunan aplikasi yang sesuai dengan pengguna dalam mendukung pembentukan karakter yang mengandung nilai-nilai moral, etika, empati, dan kejujuran dengan memanfaatkan faktor keaktifan, ketertarikan, dan kesenangan yang sesuai

dengan konsep P5 berdasarkan Kemendikbud Ristek No.56/M/2022. Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana aplikasi edukasi pendidikan karakter anak dengan pendekatan gamifikasi dapat mendukung kebutuhan akan pendidikan karakter yang interaktif, menyenangkan, dan sesuai dengan perkembangan zaman bagi anak-anak di era digital pada siswa kelas 4-6 SDN Palumbonsari 1.
2. Apakah efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna dapat terpenuhi pada aplikasi yang dibuat?
3. Bagaimana cara mengukur peningkatan pendidikan karakter yang dihasilkan dari penggunaan Aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter Anak?

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter Anak ini fokus pada rentang usia 10-12 tahun atau kelas 4-6 untuk memastikan relevansi dan efektivitas aplikasi.
2. Fokus utama yaitu pada pengembangan karakter anak dengan integrasi nilai-nilai pendidikan karakter tanpa menyentuh area kurikulum lainnya.
3. Lingkup penelitian ini dibatasi pada satu jenis lingkungan pendidikan saja yaitu sekolah dasar untuk memungkinkan analisis yang lebih mendalam dan fokus terhadap pengembangan aplikasi dalam lingkungan pendidikan yang spesifik.

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi yang menggunakan gamifikasi sebagai metode pendukung pembelajaran pendidikan karakter anak serta mengukur kesesuaian kebutuhan dan keberhasilan aplikasi untuk meningkatkan pembentukan karakter anak.

2. Studi Terkait

2.1. Pendidikan Karakter

Menurut Muhammad Yamin (2020), ada tiga jenis literasi baru: literasi data, literasi teknologi, dan literasi manusia. Oleh karena itu, dalam sistem pendidikan merdeka belajar, fokus utamanya adalah pada pendidikan karakter sebagai landasan utama dari sistem Pendidikan [1].

Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi pembentukan karakter anak diantaranya: faktor pendidikan, faktor lingkungan (lingkungan keluarga dan lingkungan tempat tinggal), serta jenis permainan anak [4]. Pendidikan karakter bukan sekedar mengajarkan mana yang benar dan mana yang salah, lebih dari itu, pendidikan karakter menanamkan kebiasaan (habituation) tentang hal mana yang baik sehingga anak-anak menjadi paham (kognitif) tentang mana yang benar dan salah, mampu merasakan (afektif) nilai yang baik dan biasa melakukannya (psikomotor) [4].

2.2. Aplikasi

Perkembangan teknologi dan komunikasi menjadi pengaruh besar dalam pendidikan. Penggunaan aplikasi menjadi metode pembelajaran lainnya yang digunakan dalam proses pembelajaran. Sehingga, sebuah program yang digunakan oleh user untuk melakukan sesuatu pada sistem merupakan aplikasi [5]. Senada dengan hal tersebut, terdapat aplikasi yang dapat digunakan secara fleksibel dimana user dapat berpindah dengan mudah dari satu tempat ke tempat yang lain tanpa adanya sistem aplikasi yang terputus merupakan pemahaman atas aplikasi mobile [6].

2.2.1. *Software Development Life Cycle (SLDC)*

Pada umumnya penggunaan metode Software Development Life Cycle (SLDC) banyak diterapkan sebagai tahapan pembuatan suatu aplikasi. Kegiatan penjabaran, pengembangan, pengujian, pendistribusian, pengoperasian aplikasi hingga pemeliharaan merupakan Software Development Life Cycle (SLDC) [6].

2.2.2. *Gamifikasi*

Aryo Kusuma Y., Hendra W., Dkk. menyatakan, Gamifikasi menjadi salah satunya sebagai cara baru dalam pembelajaran. Suatu permainan yang dirancang untuk pendidikan dengan memberikan umpan balik ataupun misi yang berkelanjutan merupakan pemahaman mengenai gamifikasi [7]. Husna Assabiila Yassarah dengan judul penelitiannya yaitu “Analisis dan Penerapan Gamifikasi Pada Desain Antarmuka Aplikasi Pembentukan Karakter” (2023) yang menerapkan metode gamifikasi dalam pengembangan desain antarmuka aplikasi pembentukan karakter guna meningkatkan kebiasaan anak-anak dalam kegiatan yang religius sesuai dengan ajaran agama islam [2].

2.3. Software Testing

Untuk mengetahui keberhasilan atas aplikasi yang dirancang, software testing dilakukan dalam penelitian ini. Suatu metode untuk mengetahui

fungsionalitas atas program perangkat lunak dengan memeriksa apakah software tersebut sesuai dengan yang diharapkan dan juga terbebas dari bug [8]. Sehingga, dapat diketahui dengan mudah jika terdapat kesalahan ataupun bug yang terjadi dalam aplikasi tersebut.

2.3.1. *Functional Testing*

Haneen Anjum, et al. (2017) menyatakan bahwa dalam kasus pengujian terhadap user untuk mengetahui pengalaman pengguna dan kebenaran atas fungsi pada aplikasi yang dibuat merupakan pemahaman terkait functional testing [9].

2.3.2. *User Testing*

Jaziar Radianti, et. al. (2020) menyatakan, sebuah pengujian yang dirancang untuk membandingkan penggunaan sistem aplikasi dengan pengguna satu dengan yang lainnya merupakan pemahaman terkait user testing [10]. Sehingga, user testing digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui apakah esensi aplikasi yang dibuat sesuai dengan yang diharapkan.

2.3.3. *System Usability Scale (SUS)*

Richard J. Holden (2020) menyatakan, penilaian atas pengujian aplikasi yang dibuat dengan metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat interaksi ataupun penggunaan aplikasi tersebut [11]. Dengan demikian, penggunaan metode ini dapat mengetahui *range* penggunaan dan kesesuaian tujuan aplikasi pada user.

2.4. Flutter

Ada dua bagian utama dari dasar arsitektur Flutter yaitu *Framework* dan *Software Development Kit (SDK)*. *Framework* yang merupakan *UI library* berdasarkan *widget* yang berisi berbagai elemen-elemen UI yang dapat digunakan kembali dan dapat dipersonalisasi berdasarkan kebutuhan. *Software Development Kit (SDK)* adalah *Tools* untuk mengembangkan aplikasi serta mengkompilasi kode menjadi *Native Machine Code* untuk Android atau IOS [12].

Berbagai aplikasi dikembangkan menggunakan Flutter seperti halnya dalam penelitian yang dilakukan oleh Muslim dengan judul IMPLEMENTASI FRAMEWORK FLUTTER PADA SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN MASJID (2022) [14] yang mengembangkan aplikasi *mobile* perpustakaan masjid di kota Pontianak. Selain Muslim yang memanfaatkan pengembangan aplikasi perpustakaan masjid ada juga Jauza Maylia Suhendro yang merancang pembangunan aplikasi *mobile* penyedia jasa perawatan dan kecantikan (2021) [15].

2.5. Firebase

Sama halnya dengan aplikasi MAMANOTE yang dikembangkan oleh Khoirul Fahmi juga menggunakan Firebase dalam pengembangannya untuk menyimpan data-data kebutuhan aplikasi seperti data anak, data ibu, dan data lainnya [12].

3. Sistem yang Dibangun

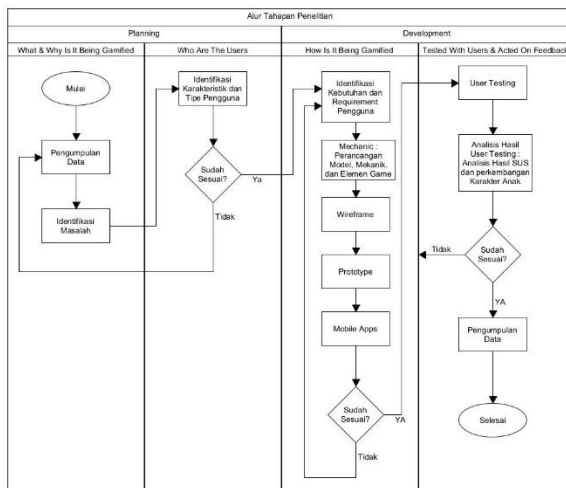
Metode oleh Nick Pelling ini memadukan elemen-elemen permainan ke dalam pengembangan aplikasi edukasi pendidikan karakter anak. seperti yang dijelaskan oleh Andrzej Marczewski tahun 2014 (A simple gamification framework / cheat sheet) dalam proses gamifikasi [16]. Metode gamifikasi ini meliputi Perencanaan (*Planning*) yang memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

- a. *What will be a gamified system?*
- b. *Why will be a gamified system?*
- c. *Who are the users?*

Pada tahap Pengembangan Design (*Design Development*) yang memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

- a. *How is it being gamified?*
- b. *Tested with users and acted on feedback*

Serta tahap-tahap dan langkah-langkah yang telah disebutkan sebelumnya di ilustrasikan oleh Husna Assabiila Yassarah yang digunakan untuk proses perencanaan gamifikasi pada penelitiannya[2].



Gambar 1, Tahapan metode Gamifikasi

3.1. Tahap Perencanaan (*Planning*)

3.1.1. Pengumpulan Data.

Pengumpulan data yang dibutuhkan untuk Pembangunan AEPKA menggunakan metode Kualitatif dipadukan dengan analisis data deskriptif. Pengumpulan data didapatkan dari pengamatan, survei, dan wawancara dengan guru dan Siswa-siswi kelas 4-6 yang berusia 10-12 tahun SDN Palumbonsari 1 yang ada di Karawang, untuk pengumpulan Data dalam proses guna perancangan AEPKA.

Aktifitas wawancara dilakukan secara langsung kepada guru walikelas dan siswa-siswi SDN Palumbonsari 1. Dalam Pengumpulan data penelitian melalui wawancara, peneliti menggunakan teknik *convenience sampling* dengan mengambil 4 siswa dari 75 siswa kelas 6A dan 6B, 2 orang siswa dari 75 kelas 5A dan 5B, serta 3 orang siswa dari 116 siswa kelas 4A-4C dengan total responden yang didapatkan sebanyak 9 responden.

3.1.2. Identifikasi Masalah

Merujuk Kurikulum Operasional di Satuan Pendidikan (KOSP) SDN Palumbonsari 1 didapatkan beberapa permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian ini yaitu mengenai nilai-nilai pendidikan karakter pada kurikulum Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5). Nilai-nilai karakter dan parameter yang menjadi penilaian dalam kurikulum Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) yaitu:

Tabel 1, Skor Karakter Sebelum Penggunaan Aplikasi

Aspek	Nilai-nilai karakter	Indikator Penilaian	Parameter Penilaian
Sikap Pelajar Pancasila	Kejujuran	Tidak berbohong	1-10 (1: Sangat Buruk, 10: Sangat Baik)
		Tidak mencontek dalam ujian	
	Kemandirian	Menyelesaikan tugas sendiri	1-10 (1: Sangat Buruk, 10: Sangat Baik)
		Menyiapkan keperluan sekolah sendiri	
	Gotong Royong	Membantu teman yang membutuhkan	1-10 (1: Sangat Buruk, 10: Sangat Baik)
		Melaksanakan jadwal Piket	
Keaktifan	Aktif berpartisipasi dalam kelompok	1-10 (1: Sangat Buruk, 10: Sangat Baik)	
	Ikut serta dalam ekstrakurikuler sekolah		
Sopan Santun	Menggunakan 7ersam yang sopan	1-10 (1: Sangat Buruk, 10: Sangat Baik)	
	Selalu mengucapkan salam ketika bertemu guru		
Nasionalisme	Mengikuti upacara bendera dan kegiatan kebangsaan	1-10 (1: Sangat Buruk, 10: Sangat Baik)	
	Hafal hari-hari besar nasional		

Para murid lebih sering menggunakan *handphone* untuk bermain *game* dibandingkan untuk belajar, walaupun para guru telah mengijinkan para murid membawa *handphone* ke sekolah dengan tujuan sarana belajar namun fokus mereka hanya tertuju pada kegiatan main bareng (*mabar*) *game online* tanpa tahu waktu dan tempat. Pembangunan Aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter Anak mengenai moral, kedisiplinan, kemandirian, dan kejujuran sangat diperlukan demi mendukung peningkatan karakter anak-anak di SDN Palumbonsari 1.

Tabel 2, Skor Karakter Sebelum Penggunaan Aplikasi

NO	Identitas Siswa	Kejujuran	Kemandirian	Gotong Royong	Keaktifan	Sopan Santun	Nasionalisme
1	Responden 1	7	8	8	9	10	10
2	Responden 2	9	10	8	8	8	8
3	Responden 3	8	6	7	7	7	8
4	Responden 4	7	7	6	7	6	6
5	Responden 5	8	7	7	6	5	7
6	Responden 6	8	8	6	8	8	7
7	Responden 7	8	9	7	8	5	5
8	Responden 8	6	7	7	6	5	7
9	Responden 9	6	6	5	6	4	6

Setelah wawancara dilakukan pada guru dan siswa kelas 4-6 SDN Palumbonsari 1, terdapat permasalahan yang dialami para guru dalam kegiatan pembelajaran pendidikan karakter di era perkembangan teknologi ini. Identifikasi masalah yang ditemukan sebagai berikut.

Tabel 3, Identifikasi Masalah

No.	Identifikasi Masalah	Goals (Tujuan)
1.	Kurangnya aplikasi yang secara khusus dirancang untuk mengintegrasikan pendidikan karakter dengan interaktif dan menyenangkan menjadi kekurangan yang perlu diatasi.	1. Mengembangkan aplikasi edukasi pendidikan karakter anak yang mengintegrasikan konsep gamifikasi untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi anak dalam pembelajaran. 2. Menyediakan alternatif metode pembelajaran yang sesuai dengan minat dan preferensi anak-anak yang tertarik dengan game. 3. Mendorong pembentukan karakter anak yang menandung nilai-nilai moral, etika, empati, dan kejujuran melalui aplikasi yang interaktif dan menyenangkan.
2.	Tantangan kompleks muncul dalam mendukung pembangunan karakter anak, terutama dalam era teknologi.	1. Menciptakan aplikasi yang sesuai dengan perkembangan zaman dan mendukung pembangunan karakter anak di era digital. 2. Menghadirkan alternatif pendidikan karakter yang menarik dan relevan bagi anak-anak yang terpapar pada teknologi dengan intensitas tinggi. 3. Memfasilitasi pembentukan karakter anak dengan nilai-nilai moral, etika, empati, dan kejujuran melalui penggunaan aplikasi edukasi yang sesuai dengan minat anak.
3.	Perlu nya metode pembelajaran yang sesuai dengan zaman dan mampu menarik minat anak-anak, khususnya yang tertarik dengan game.	1. Mengimplementasikan konsep gamifikasi dalam pembelajaran pendidikan karakter anak untuk meningkatkan keterlibatan dan minat anak dalam pembelajaran. 2. Membuat pembelajaran pendidikan karakter menjadi lebih interaktif dan menyenangkan melalui penggunaan elemen-elemen game yang menarik. 3. Mengoptimalkan penggunaan teknologi dalam mendukung pendidikan karakter anak dengan memanfaatkan daya tarik dan keaktifan anak terhadap game.

3.1.3. Identifikasi Karakteristik dan Tipe User

Identifikasi karakteristik dan tipe pengguna aplikasi edukasi pendidikan karakter anak yang sedang dikembangkan menghasilkan analitik mendalam mengenai karakteristik pengguna berupa elemen-elemen game seperti *Achievement*, *Quest*, *Level Challenge*, *Experience Point (exp)*, dan *Leaderboard* guna meningkatkan rasa kompetitif siswa dalam menggunakan aplikasi ini serta menjadi sebuah pendukung dalam pembelajaran pendidikan karakter anak yang aktif.

3.2. Pengembangan (Development)

3.2.1. Analisis Data Kebutuhan Pengguna

Hasil analisis terbentuk dengan model perangkat lunak yang meliputi Functional Requirement, Non-Functional Requirement, Use case Deskripsi, Use case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram yang menghasilkan sebuah prototype awal sebelum terbentuknya aplikasi secara utuh. Data-data yang dianalisis berdasarkan KOSP atau Kurikulum operasional di satuan Pendidikan SDN Palumbonsari 1, sebagai Berikut :

Tabel 8, jenis materi pembelajaran

Jenis	Materi Profil Pelajar Pancasila dari KOSP
Ekstrakurikuler	Mengembangkan sikap gotong royong dan kebersamaan melalui kegiatan bakti sosial di lingkungan masyarakat
	Mengasah keterampilan kepemimpinan melalui keikutsertaan dalam organisasi atau klub di luar jam sekolah
	Meningkatkan kesadaran beragama dan toleransi antarumat beragama melalui kegiatan keagamaan di luar sekolah
Intrakurikuler	Pembelajaran Pendidikan Pancasila dalam kurikulum sekolah untuk memahami nilai-nilai dasar Pancasila
	Penanaman sikap saling menghargai dan toleransi dalam interaksi sehari-hari di lingkungan sekolah
Kokurikuler	Pengenalan dan penguatan karakteristik kepribadian Pancasila seperti kejujuran, disiplin, dan tanggung jawab
	Pelaksanaan upacara bendera dan peringatan hari besar nasional di sekolah
	Partisipasi dalam kegiatan-kegiatan seni budaya tradisional yang menggali nilai-nilai kebangsaan dan kearifan lokal
	Pelaksanaan kegiatan pembiasaan 3S (Senyum, Sapa, Salam, Sopan, Santun) sebagai bentuk penghormatan dan kesopanan

3.2.2. Elemen dan mekanik Aplikasi

Implementasi proses perancangan elemen dan mekanik game tertuang di AEPKA dengan mengadopsi konsep gamifikasi seperti reward system, tingkat kesulitan yang disesuaikan, permainan interaktif, dan strategi lainnya yang disesuaikan dengan nilai-nilai seperti kejujuran, kerja

sama, dan empati dengan bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan serta motivasi pengguna anak-anak SDN Palumbonsari 1 dalam pembelajaran nilai-nilai karakter secara interaktif dan menyenangkan. Elemen-elemen game tersebut yaitu sebagai berikut.

Tabel 10, elemen-elemen game

Elemen Game	Materi Konten Pembelajaran Karakter
Achievement	Kebiasaan baik sehari-hari
	Kepedulian terhadap lingkungan
	Kreativitas dan inovasi
	Kedisiplinan dalam menjaga waktu
Quest	Kerja sama dalam tim
	Etika berinteraksi dengan teman
	Kreativitas dan inovasi
Level Challenge	Kejujuran dan integritas
	Tanggung jawab dalam mengerjakan tugas
Experience Point	Kebiasaan baik sehari-hari
	Kepedulian terhadap lingkungan
	Keteladanan dalam berperilaku
	Kedisiplinan dalam menjaga waktu
	Kejujuran dan integritas
Leaderboard	Kemandirian dalam belajar
	Etika berinteraksi dengan teman
	Keteladanan dalam berperilaku
	Kedisiplinan dalam menjaga waktu
	Kerja sama dalam tim

Tahapan berikutnya terfokus pada penerapan konsep-konsep yang telah diatur ke dalam kerangka kerja pemodelan aplikasi dengan menerapkan *usecase diagram*, *activity diagram*, dan *wireframe* aplikasi.

3.2.3. Prototype

Desain awal aplikasi, ini menekankan integrasi nilai-nilai karakter dengan interaksi pengguna yang intuitif serta elemen desain yang menarik bagi anak-anak. Aplikasi akan memiliki tata letak yang ramah anak, dengan ikon yang mudah dipahami dan navigasi yang sederhana. Dalam proses perancangan awal, peneliti membuat *wireframe* yang berfungsi sebagai desain sementara dari rancangan Aplikasi AEPKA. Menurut Santoso pada penelitiannya (2022) *wireframe* merupakan sebuah *mock up low-fidelity* yang biasanya dijadikan patokan awal untuk pengembangan desain sebuah aplikasi [17].

3.2.4. Mobile Apps

AEPKA dikembangkan sebagai aplikasi mobile untuk memastikan aksesibilitas dan kemudahan penggunaan bagi pengguna, khususnya siswa, guru, dan orang tua. Aplikasi *mobile* ini dirancang dengan penekanan pada pengalaman pengguna, menyediakan konten edukatif yang interaktif, menarik, dan mudah dinavigasi. Aplikasi mobile AEPKA adalah aplikasi lintas platform yang dikembangkan menggunakan Flutter, yang memastikan kompatibilitas dengan perangkat Android. Aplikasi ini berfungsi sebagai platform komprehensif untuk pendidikan moral dan karakter, menawarkan berbagai fitur termasuk kuis, materi edukasi, dan profil pengguna Fitur-Fitur AEPKA.

3.2.4.1. Teknologi yang digunakan

Untuk mendukung fungsi *backend*, AEPKA memanfaatkan *Firebase*. *Firebase* memungkinkan aplikasi AEPKA untuk menangani sejumlah besar data dengan efisien dan aman, serta memberikan kemampuan sinkronisasi data secara *real-time* untuk memberikan informasi terbaru kepada pengguna.

3.2.4.2. Fitur-fitur AEPKA

Aplikasi AEPKA dirancang dengan berbagai fitur unggulan seperti achievement, level, game, leaderboard, dan profil yang bertujuan untuk memberikan pengalaman pengguna yang intuitif, interaktif, dan bermanfaat. Setiap fitur dikembangkan dengan mempertimbangkan kebutuhan dan kenyamanan pengguna, terutama dalam konteks edukasi moral dan karakter.

3.2.5. Testing

Pada tahap pengujian menggunakan teknik *user testing*, *functional testing*, dan *system usability scale* sebagai basis dalam pengujian ini. *Functional testing* ini berfokus pada verifikasi fitur-fitur aplikasi yang meliputi pengujian fungsi mendasar, alur kerja, dan interaksi antara fitur. Pengujian setiap fungsi dan fitur yang telah diimplementasikan secara terpisah dan dalam konteks keseluruhan aplikasi untuk memastikan bahwa aplikasi beroperasi sesuai yang diharapkan dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Dengan menggunakan standar ISO 9241-11 pada komponen efektifitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna pada Aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter Anak (AEPKA).

Maka dari itu peneliti membuat task-task yang dapat menguji keseluruhan fitur yang ada di Aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter Anak (AEPKA).

3.2.6. Penilaian akhir user atas pengembangan aplikasi menggunakan SUS

Dilakukan suatu penilaian atas kelayakan, kegunaan, keefisienan, dan kepuasan user terhadap aplikasi ini dengan menggunakan teknik *System Usability Scale* (SUS) yang berisi 10 pertanyaan yang dibuat oleh Jhon Brooke (1986) dengan penilaian skor skala likert dari 1-5 (1: sangat tidak setuju, 5: sangat setuju). Berikut pertanyaan yang telah dibuat dalam teknik *System Usability Scale* (SUS).

Tabel 14, kuesioner SUS

NO	Pertanyaan
1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi
2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini
5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat
8	Saya merasa sistem ini membingungkan
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan

Data di analisis secara komprehensif untuk mengevaluasi keseluruhan kinerja aplikasi dari berbagai aspek yang telah disebutkan berdasarkan dari perspektif pengguna. Dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada user atau siswa. Analisis mencakup pemetaan hasil evaluasi fungsional aplikasi dengan skor yang dihasilkan dari SUS akan membantu dalam menarik kesimpulan yang lebih kuat terkait kualitas keseluruhan aplikasi.

4. Evaluasi

4.1. Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan terhadap 9 responden sebelum dan sesudah user atau anak-anak SD menggunakan aplikasi. Menurut Norman Nielsen Group, menguji dengan 5 hingga 15 pengguna dapat menemukan sebagian besar masalah kegunaan dalam suatu produk. Secara khusus, 5 pengguna dapat mengidentifikasi 85% masalah kegunaan, 10 pengguna dapat menemukan lebih dari 95% masalah, dan 15 pengguna dapat mengidentifikasi lebih dari 99% masalah [6]. Berikut hasil pengukuran nilai-nilai tersebut.

- **Kejujuran:** Nilai berkisar antara 6-9 dengan rata-rata 7,4. Responden 2 memiliki nilai tertinggi (9), sedangkan Responden 8 dan 9 terendah (6).
- **Kemandirian:** Nilai berkisar antara 6-10 dengan rata-rata 7,6. Responden 2 memiliki nilai tertinggi (10), sedangkan Responden 3 dan 9 terendah (6).
- **Gotong Royong:** Nilai berkisar antara 5-8 dengan rata-rata 6,9. Responden 1 dan 2 memiliki nilai tertinggi (8), sedangkan Responden 9 terendah (5).
- **Keaktifan:** Nilai berkisar antara 6-9 dengan rata-rata 7,2. Responden 1 memiliki nilai tertinggi (9), sedangkan beberapa responden memiliki nilai terendah (6).
- **Sopan Santun:** Nilai berkisar antara 4-10 dengan rata-rata 7. Responden 1 memiliki nilai tertinggi (10), sedangkan Responden 9 terendah (4).
- **Nasionalisme:** Nilai berkisar antara 5-10 dengan rata-rata 7,2. Responden 1 memiliki nilai tertinggi (10), sedangkan Responden 7 terendah (5).

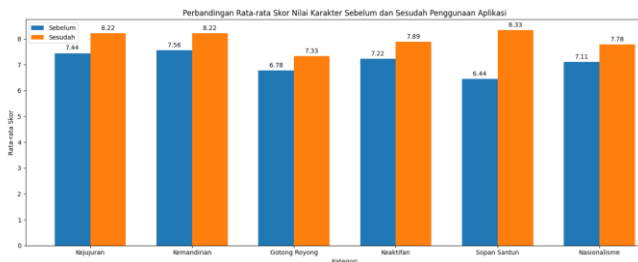
Tabel 15, Skor Karakter Sebelum Penggunaan Aplikasi

NO	Identitas Siswa	Kejujuran	Kemandirian	Gotong Royong	Keaktifan	Sopan Santun	Nasionalisme
1	Responden 1	7	8	8	9	10	10
2	Responden 2	9	10	8	8	8	8
3	Responden 3	8	6	7	7	7	8
4	Responden 4	7	7	6	7	6	6
5	Responden 5	8	7	7	6	5	7
6	Responden 6	8	8	6	8	8	7
7	Responden 7	8	9	7	8	5	5
8	Responden 8	6	7	7	6	5	7
9	Responden 9	6	6	5	6	4	6

Berdasarkan data yang diperoleh dari penilaian terhadap tujuh nilai karakter, yaitu Kejujuran, Kemandirian, Gotong Royong, Keaktifan, Sopan Santun, dan Nasionalisme, dengan rata-rata nilai karakter sebagai berikut:

Tabel 16, skor karakter setelah penggunaan aplikasi

NO	Identitas Siswa	Kejujuran	Kemandirian	Gotong Royong	Keaktifan	Sopan Santun	Nasional
1	Responden 1	9	8	8	9	10	10
2	Responden 2	9	10	7	8	9	9
3	Responden 3	8	8	8	7	9	9
4	Responden 4	8	7	6	7	8	7
5	Responden 5	9	9	7	8	9	8
6	Responden 6	8	8	6	8	8	7
7	Responden 7	8	10	9	8	8	7
8	Responden 8	7	7	9	8	7	7
9	Responden 9	8	7	6	8	7	6

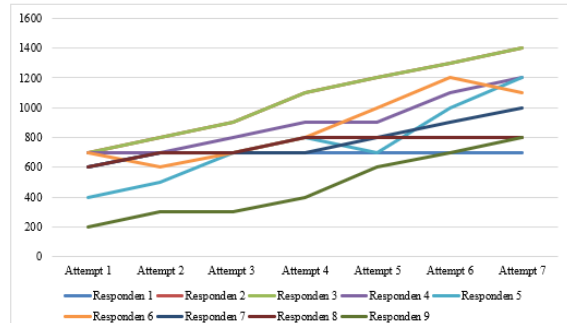


Gambar 3, grafik selisih perbandingan nilai karakter

Data pada Gambar 3 berdasarkan tabel yang telah disajikan sebelumnya, rata-rata skor menunjukkan adanya peningkatan pada setiap kategori nilai karakter setelah penggunaan aplikasi. Kategori "Kejujuran" dan "Kemandirian" meningkat dari 7.67 menjadi 8.22, "Gotong Royong" dari 6.78 menjadi 7.33, "Keaktifan" dari 7.22 menjadi 7.78, "Sopan Santun" dari 6.89 menjadi 8.11, dan "Nasionalisme" dari 6.78 menjadi 7.78. Tidak hanya itu, peningkatan terjadi juga pada perolehan *points* yang didapatkan oleh siswa sebagai responden.

Kenaikan skor karakter siswa setelah penggunaan aplikasi AEPKA dapat didistribusikan pada beberapa faktor penting, terutama terkait dengan mekanisme gamifikasi yang diterapkan dalam aplikasi. Gamifikasi, yang mengintegrasikan elemen permainan seperti quiz, level, dan reward, telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan memotivasi mereka untuk belajar lebih giat. Faktor utama yang mempengaruhi peningkatan ini adalah interaksi intensif siswa dengan fitur quiz dalam aplikasi, di mana siswa dapat berlatih dan meningkatkan pemahaman mereka melalui percobaan berulang.

Aplikasi berbasis gamifikasi ini terbukti efektif dalam membantu siswa meningkatkan skor quiz dan pemahaman terhadap materi pendidikan karakter.



Gambar 4, perkembangan *point quiz user*

Merujuk pada gambar 4, 9 responden menunjukkan adanya peningkatan secara progresif dari *attempt* 1 – 7 terhadap Aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter anak (AEPKA) ini. Kemajuan yang ada didasarkan pada game quiz yang disajikan dalam aplikasi. Walaupun terdapat 2 dari 9 responden yang memiliki *points* (pts) yang cenderung stagnan hingga akhir *attempt*.

Kesenangan dalam penggunaan aplikasi, terutama melalui elemen-elemen permainan seperti quiz yang interaktif dan menyenangkan, sangat penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang positif bagi siswa. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Deterding et al. (2011)[25], elemen gamifikasi yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan motivasi intrinsik pengguna, yang pada akhirnya meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar.

4.2. Analisis Hasil *usability testing* Aplikasi

Dalam pengujian kegunaan ini, peneliti menggunakan teknik *convenience sampling*, yaitu pengumpulan data riset berdasarkan ketersediaan pengguna yang dapat diambil datanya. Menurut Laura Faulkner (2003), dalam pengujian kegunaan, pengujian dengan pengguna jumlah pengguna 5-10 dapat mengidentifikasi 85-94,6% masalah dalam sebuah pengujian melalui pengamatan, wawancara, dan survei [26].

Di SDN Palumbonsari 1, terdapat 9 siswa dari kelas 4-6 yang bersedia untuk diambil datanya melalui pengamatan, wawancara, dan survei. Oleh karena itu, pengujian kegunaan aplikasi ini berfokus pada 9 pengguna. Menurut standar ISO 9421-11, ada 3 komponen utama dalam *usability* yang baik, yaitu *effectiveness*, *efficiency*, dan *satisfaction* [27]. Hasil analisis *usability testing* aplikasi ini dijelaskan secara mendetail pada bagian-bagian berikut.

4.2.1. *Effectiveness* (Efektivitas)

Jakob Nielsen mendefinisikan *success rate* pengguna sebagai persentase tugas yang diselesaikan dengan baik dan benar oleh responden atau pengguna. Peneliti melakukan pencatatan dengan menggunakan simbol *checklist* dan *cross* pada setiap task yang berhasil atau gagal dikerjakan user. Hasil perhitungan tingkat efektivitas menggunakan metode tingkat keberhasilan berdasarkan skenario tugas yang diselesaikan oleh pengguna yaitu:

Tabel 18, tabel *success rate*

Responden	Task Skenario					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Responden 1	√	√	√	√	√	√
Responden 2	√	√	√	√	√	√
Responden 3	√	√	√	√	√	√
Responden 4	√	√	√	√	√	x
Responden 5	√	x	√	√	√	x
Responden 6	√	√	√	√	√	√
Responden 7	x	x	√	√	√	√
Responden 8	√	√	√	√	√	√
Responden 9	√	√	√	√	√	√
Succes Rate	89%	78%	100%	100%	100%	78%
Rata-rata	91%					

Keterangan :

T1 = Membuat akun

T2 = Login Akun ke AEPKA

T3 = Menonton Video Animasi Pembelajaran

T4 = Memainkan *Game Quiz*

T5 = Lihat *level* dan *rank* akun

T6 = Logout Akun dari AEPKA

Justin Mifsud menjelaskan rumus perhitungan *success rate* yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan aplikasi berdasarkan tugas yang telah diselesaikan oleh pengguna [28].

$$Effectiveness = \frac{\text{Number of tasks completed successfully}}{\text{total number of respondent}} \times 100\%$$

Berdasarkan Perhitungan *success rate* pada tabel 18 diatas, menunjukan bahwa rata-rata *success rate* yang dihasilkan dari 9 repositden adalah 91%.

4.2.2. Efficiency (Efisiensi)

Peneliti mengumpulkan data waktu yang dibutuhkan setiap responden untuk menyelesaikan 6 *task* yang telah ditentukan pada tabel 13. Dengan menggunakan rumus perhitungan *time base efficiency* menurut Justin Mifsud (2019). Berikut merupakan rumus perhitungan *time base efficiency* [28]

$$Time Based Efficiency = \frac{\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N \frac{n_{ij}}{t_{ij}}}{NR}$$

Keterangan :

N = Jumlah total tugas (*goals*),

R = Jumlah pengguna,

n_{ij} = Hasil tugas i oleh pengguna j: jika pengguna berhasil menyelesaikan tugas, m jika tidak maka $N_j = 0$,

t_{ij} = Waktu yang dihabiskan oleh pengguna untuk menyelesaikan tugas i, jika berhasil diselesaikan, waktu diundur sampai saat pengguna keluar dari tugas.

Penghitungan waktu tersebut menggunakan *stopwatch* pada saat user melakukan pengujian aplikasi guna mendapatkan waktu penyelesaian yang dibutuhkan oleh *user*.

Tabel 19 , Hasil perhitungan *time base efficiency*

Responden	waktu (s)						total waktu	Time Base Efficiency
	T1	T2	T3	T4	T5	T6		
Responden 1	30	11	14	29	6	8	98	16.33
Responden 2	88	20	15	33	8	10	174	29
Responden 3	20	10	23	15	10	5	83	13.83
Responden 4	21	9	7	25	12	0	74	12.33
Responden 5	37	0	22	27	7	0	93	15.5
Responden 6	79	30	16	35	11	10	181	30.17
Responden 7	0	0	17	43	13	18	91	15.17
Responden 8	30	14	11	21	5	6	87	14.5
Responden 9	75	15	17	28	6	10	151	25.17
Rata-rata Time Based Efficiency								19.11

Menurut standar ISO/IEC 25010, efisiensi kinerja adalah atribut kualitas utama dari sistem perangkat lunak yang mencakup faktor-faktor seperti waktu respons dan pemanfaatan sumber daya dalam kondisi tertentu [29]. Standar ini diterapkan secara luas di berbagai sektor, termasuk pemerintah dan industri, menunjukkan kredibilitas dan penerimaan luasnya [30].

Efisiensi berbasis waktu yang dihitung, rata-rata sekitar 19.11 detik/task. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi tersebut berkinerja efisien dalam standar industri dan harapan pengguna, memfasilitasi penyelesaian tugas secara tepat waktu dan dengan demikian dapat mendukung produktivitas serta kepuasan pengguna.

4.2.3. Satisfaction (Kepuasan)

John Brooke mendefinisikan System Usability Scale (SUS) sebagai metode yang digunakan untuk mengetahui bersama kegunaan dan kepuasan pengguna pada AEPKA.

Tabel 20, jawaban responden dari kuesioner SUS

No	Reponden	Usia	Jenis Kelamin	Skor Asli									
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	Responden 1	12	Perempuan	5	1	5	1	4	2	5	1	1	2
2	Responden 2	11	Perempuan	5	2	4	4	5	3	5	2	3	3
3	Responden 3	12	Laki-Laki	5	2	5	2	4	1	5	2	5	1
4	Responden 4	12	Perempuan	5	3	4	4	3	1	5	1	3	2
5	Responden 5	12	Perempuan	5	2	4	1	5	2	5	1	2	1
6	Responden 6	13	Perempuan	3	1	5	1	5	1	5	1	5	1
7	Responden 7	11	Laki-Laki	5	1	5	2	5	3	5	1	4	1
8	Responden 8	10	Laki-Laki	5	1	5	1	5	2	5	1	5	1
9	Responden 9	11	Perempuan	5	1	5	2	5	2	5	1	4	1

Pada Tabel 20, ditampilkan hasil perhitungan nilai System Usability Scale (SUS) dari setiap responden. Skor untuk setiap pertanyaan dihitung berdasarkan 10 pertanyaan SUS. Pertanyaan bernomor ganjil (1, 3, 5, 7, dan 9) adalah item positif yang dihitung dengan rumus $(x_i - 1)$, sedangkan pertanyaan bernomor genap (2, 4, 6, 8, dan 10) adalah item negatif yang dihitung dengan rumus $(5 - x_i)$. Dimana x_i adalah posisi skala Likert yang dipilih oleh responden dalam kuesioner SUS. Untuk menghitung skor SUS keseluruhan, jumlah penilaian dari pengguna dikalikan dengan 2,5, sehingga diperoleh rentang nilai dari 0 hingga 100.

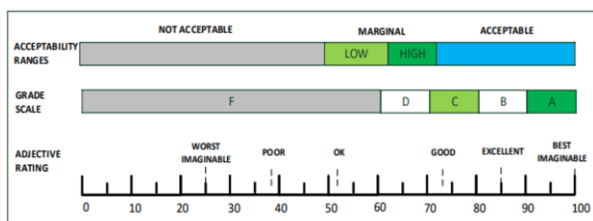
Tabel 21, hasil nilai SUS

Skor Hasil Hitung										Jumlah	Nilai (Jumlah x 2.5)
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
4	4	4	4	3	3	4	4	0	3	33	83
4	3	3	1	4	2	4	3	2	2	28	70
4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	36	90
4	2	3	1	2	4	4	4	2	3	29	73
4	3	3	4	4	3	4	4	1	4	34	85
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	38	95
4	4	4	3	4	2	4	4	3	4	36	90
4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39	98
4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	37	93
Skor Rata-rata (Hasil Akhir)											86

Dilakukan perhitungan rata-rata untuk mengukur kepuasan pengguna dengan rumus sebagai berikut[27].

$$\text{Rata-rata SUS} = \frac{\sum(\text{value obtained per respondent} \times 2.5)}{\text{respondent}}$$

Pada tabel 21, menunjukkan bahwa skor rata-rata pengitungan SUS mendapatkan skor 86 dari 9 responden yang terlibat dalam pengujian Aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter Anak (AEPKA). Berdasarkan penjelasan SUS skor menurut Jhon Broke, Aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter Anak (AEPKA) ini mendapatkan nilai B (*grade scale*) dan masuk pada kateogore *acceptable (High)*.



Gambar 4, range SUS score [31]

Effectivity yang didapatkan rata-rata sebanyak 91% menandakan bahwa Aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter Anak (AEPKA) yang telah dibangun oleh peneliti mudah digunakan untuk *user* yang merupakan anak SD kelas 4-6 di SDN Palumbonsari 1. Segi efektivitas aplikasi ini bisa dikatakan sukses dalam menerapkan metode-nya. Skor *efficiency* 19.11 *second/goals*. Secara keseluruhan AEPKA telah memenuhi kebutuhan pengguna dari aspek efektivitas, efisiensi, dan juga kepuasan.

4.3. Evaluasi Interaktivitas dan Kesenangan Aplikasi dalam Mendukung Pendidikan Karakter

4.3.1. Analisis Interaktivitas Aplikasi

Menurut Yunanto et al. (2019), desain dan implementasi permainan edukatif dapat meningkatkan kemampuan aritmetika anak melalui interaksi yang dirancang secara khusus untuk

mendorong partisipasi aktif dan pembelajaran yang mendalam [32].

Dalam konteks aplikasi AEPKA, interaktivitas yang dirancang melalui tugas-tugas seperti membuat akun, menonton video, dan mengerjakan game quiz menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil menciptakan pengalaman interaktif yang memadai. Dalam penelitian Damayanti et al. (2020), penggunaan teknologi interaktif dalam pendidikan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam [33]. Aplikasi AEPKA mendukung keterlibatan ini dengan menyediakan berbagai tugas yang mendorong partisipasi aktif.

6 dari 9 pengguna menunjukkan kemampuannya untuk melakukan berbagai tugas dalam aplikasi, seperti membuat akun, menonton video animasi pembelajaran, mengerjakan game quiz, melihat level dan rank akun, serta logout dari aplikasi tanpa kesulitan berarti dalam menggunakan navigasi atau tombol-tombol yang ada di aplikasi.

Terdapat beberapa masalah yang muncul selama penggunaan aplikasi diantara pengguna yaitu:

1. Pengguna mengeluhkan bahwa aplikasi terkadang mengalami *lag* atau lambat saat digunakan terutama pada saat melakukan *login*.
2. Terdapat adanya *bug* skor hasil pengerjaan *game quiz* yang dapat dilipat gandakan, hal tersebut dirasa curang karena ada pengguna yang memanfaatkan *bug* tersebut untuk mendapatkan nilai lebih cepat tanpa perlu mengulang *game quiz* dari awal.

Perlu adanya pembaharuan untuk memperbaiki permasalahan yang ada pada Aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter Anak (AEPKA) yaitu:

1. Memperbaiki dan meningkatkan *response time session*. Aplikasi mengalami keterlambatan atau *lag* terutama pada saat proses *login*.
2. Memperbaiki *bug* yang memungkinkan skor dari *game quiz* dilipatgandakan oleh pengguna secara tidak adil, sehingga mereka bisa mendapatkan skor yang tinggi tanpa mengulangi permainan dari awal.

4.3.2. Analisis Enjoyment (Kesenangan) Aplikasi

Teori flow yang dikemukakan oleh Csikszentmihalyi (1990), kesenangan dalam aktivitas terjadi ketika seseorang terlibat sepenuhnya dalam aktivitas tersebut dengan tingkat tantangan yang sesuai dengan kemampuan mereka [34]. Aplikasi AEPKA menciptakan pengalaman menyenangkan dengan menyediakan video animasi dan game quiz yang sesuai dengan tingkat perkembangan anak-anak. Pada penelitian yang dilakukan oleh Fabricio. (2018), gamifikasi dalam pendidikan meningkatkan keterlibatan siswa dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan efektif [35].

Adapun menurut Deci dan Ryan (2020) dalam teori motivasi intrinsik menyatakan bahwa kesenangan dan kepuasan pribadi adalah pendorong utama bagi keterlibatan dan pembelajaran yang

efektif [36]. AEPKA, melalui elemen-elemen seperti video animasi dan game quiz, mendorong motivasi intrinsik anak-anak untuk belajar. Sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Narvaez dan Lapsley (2009), pendidikan karakter yang efektif harus menggunakan metode yang menarik dan interaktif untuk menarik minat anak-anak dan membuat pembelajaran lebih bermakna [37]. Kesenangan yang diperoleh siswa saat menggunakan aplikasi AEPKA kemungkinan besar berkontribusi pada peningkatan skor karakter, karena siswa lebih termotivasi untuk berpartisipasi secara aktif dan konsisten. Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan elemen permainan, karena siswa lebih cenderung terlibat dan menikmati proses pembelajaran (Hamari et al., 2014)[38].

Aplikasi AEPKA, dengan pendekatan gamifikasinya, memenuhi kriteria ini dengan baik. Tidak hanya itu, menjadi pendukung pembelajaran karakter di SDN Palumbonsari 1, pengguna merasakan beberapa permasalahan yang muncul:

1. Pengguna merasa tingkat kesulitan pada *game quiz* terlalu mudah yang menjadikan pengguna menjadi cepat bosan karena kurangnya tantangan dari soal yang muncul pada *game quiz*.
2. Pengguna kesulitan untuk melihat *progress point* untuk menuju rank selanjutnya dan tidak adanya rincian tingkatan *rank* membuat pengguna tidak tau *rank* tertinggi.

Berikut merupakan rekomendasi solusi perbaikan atas permasalahan di atas.

1. Melakukan penyesuaian tingkat kesulitan soal yang ada pada *game quiz* sehingga dapat meningkatkan kembali rasa tertantang untuk menyelesaikan *game quiz* lebih banyak lagi di *update* selanjutnya.
2. Menambahkan fitur bar *exp point* agar pengguna dapat melihat *progress* mereka dalam mengumpulkan *point* untuk bisa menuju *rank* selanjutnya.

4. Kesimpulan

Implementasi metode gamifikasi pada perancangan desain antarmuka AEPKA berfokus pada efektivitas, efisiensi, kepuasan, interaktivitas, dan kesenangan dalam mendukung pembelajaran pendidikan karakter siswa di SDN Palumbonsari 1. Kesimpulan yang ada yaitu sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil wawancara dan pengukuran nilai karakter sebelum dan sesudah penggunaan AEPKA, terdapat peningkatan signifikan dalam nilai-nilai karakter siswa. Rata-rata skor untuk "Kejujuran" dan "Kemandirian" meningkat dari 7.67 menjadi 8.22, "Gotong Royong" dari 6.78 menjadi 7.33, "Keaktifan" dari 7.22 menjadi 7.78, "Sopan Santun" dari 6.89 menjadi 8.11, dan "Nasionalisme" dari 6.78 menjadi 7.78. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi ini efektif

dalam mendukung pembelajaran nilai-nilai karakter.

2. Pengujian efektivitas menggunakan success rate menunjukkan bahwa rata-rata success rate dari 9 responden adalah 91%. Hal ini menandakan bahwa Aplikasi Edukasi Pendidikan Karakter Anak (AEPKA) mudah digunakan oleh siswa, sesuai dengan standar usability ISO 9241-11 yang menilai aspek effectiveness (efektivitas), efficiency (efisiensi), dan satisfaction (kepuasan).
3. Berdasarkan pengujian time-based efficiency, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas dalam aplikasi adalah 19.11 detik. Menurut standar ISO/IEC 25010, hasil ini menempatkan AEPKA dalam kategori "cepat" dan menunjukkan bahwa aplikasi ini efisien dalam mendukung produktivitas dan kepuasan pengguna.
4. Hasil perhitungan System Usability Scale (SUS) menunjukkan bahwa skor rata-rata dari 9 responden adalah 86, yang termasuk dalam kategori acceptable (high) dengan grade scale B.
5. Evaluasi interaktivitas menunjukkan bahwa aplikasi berhasil menciptakan pengalaman interaktif yang memadai melalui tugas-tugas seperti membuat akun, menonton video, dan mengerjakan game quiz.

5.1. Saran

Saran-saran ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas, efisiensi, kepuasan, interaktivitas, dan kesenangan pengguna, serta mendukung tujuan pembelajaran pendidikan karakter secara lebih optimal. Maka diberikan saran sebagai berikut:

1. Melakukan pengujian dengan jumlah responden yang lebih besar untuk mendapatkan data yang lebih representatif. Pengujian yang lebih luas dapat memberikan wawasan lebih mendalam tentang keefektifan dan efisiensi aplikasi di berbagai kondisi penggunaan.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya agar peneliti melakukan penelitian lanjutan dengan metode yang berbeda serta melakukan pengujian usability dengan responden yang lebih banyak agar hasil penelitian menjadi lebih akurat.

Daftar Pustaka

- [1] M. Yamin, S. Harapan Bima, and U. Pendidikan Mandalika, "PEMBANGUNAN PENDIDIKAN MERDEKA BELAJAR (TELAAH METODE PEMBELAJARAN)," *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JIME/index>
- [2] P. Lam and A. Tse, "Gamification in Everyday Classrooms: Observations From Schools in Hong Kong," *Front Educ (Lausanne)*, vol. 6, Jan. 2022, doi: 10.3389/educ.2021.630666.
- [3] Yuvirdha Bektie Widiyandari, "GAMIFIKASI UNTUK PENDIDIKAN DI MASA DEPAN, BAGAIMANA BISA?," *informatics.uii.ac.id*. Accessed: Nov. 28, 2023. [Online]. Available: <https://informatics.uii.ac.id/2021/04/24/gamifikasi-untuk-pendidikan-di-masa-depan-bagaimana-bisa/>
- [4] N. Hidayat, "Pendidikan Karakter Anak Usia Dini sebagai Upaya Peningkatan Karakter Bangsa," 2020.
- [5] A. Voutama and E. Novalia, "Perancangan Aplikasi M-Magazine Berbasis Android Sebagai Sarana Mading Sekolah Menengah Atas," *Jurnal TEKNO KOMPAK*, vol. 15, no. 1, 2021.
- [6] T. Ayunita Pertiwi *et al.*, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI ABSENSI BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT WEB-BASED ATTENTION INFORMATION SYSTEM DESIGN AND IMPLEMENTATION USING THE AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT METHOD," 2023.
- [7] A. Kusuma, "PENGENALAN MODEL GAMIFIKASI KE DALAM E-LEARNING PADA PERGURUAN TINGGI," 2020.
- [8] H. A. Yassarah, V. Effendy, and E. Darwiyanto, "Analisis dan Penerapan Gamifikasi Pada Desain Antarmuka Aplikasi Pembentukan Karakter," 2021.
- [9] geeksforgeeks.org, "What is Software Testing?," *geeksforgeeks.org*. Accessed: Nov. 29, 2023. [Online]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/software-testing-basics/>
- [10] H. Anjum, M. Khan, S. Chaudhry, Z. Shahid, F. Zeshan, and S. N. Bhatti, "A Comparative Analysis of Quality Assurance of Mobile Applications using Automated Testing Tools," 2017. [Online]. Available: www.ijacsa.thesai.org
- [11] J. Radianti, T. A. Majchrzak, J. Fromm, and I. Wohlgenannt, "A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda," *Comput Educ.*, vol. 147, Apr. 2020, doi: 10.1016/j.compedu.2019.103778.
- [12] R. J. Holden, "A Simplified System Usability Scale (SUS) for Cognitively Impaired and Older Adults," *Proceedings of the International Symposium on Human Factors and Ergonomics in Health Care*, vol. 9, no. 1, pp. 180–182, Sep. 2020, doi: 10.1177/2327857920091021.
- [13] K. Fahmi, N. Q. Audyningrum, E. Alfian, and A. Gozali, "MAMANOTE: APLIKASI MOBILE JURNAL DIGITAL PERKEMBANGAN ANAK," 2023.
- [14] Bamai Uma, "Flutter: Kelebihan dan Kekurangannya," *bamai.uma.ac.id*. Accessed: Dec. 28, 2023. [Online]. Available: <https://bamai.uma.ac.id/2022/09/07/flutter-kelebihan-dan-kekurangannya/>
- [15] R. Puspita Sari, S. Rahmayuda, J. Sistem Informasi, F. Mipa, U. Tanjungpura Jalan ProfDrH Hadari Nawawi, and P. Telp, "Coding: Jurnal Komputer dan Aplikasi IMPLEMENTASI FRAMEWORK FLUTTER PADA SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN MASJID (Studi Kasus: Masjid di Kota Pontianak)," 2022.
- [16] J. Maylia Suhendro, M. Sudarma, D. Care Khrisne, and J. Raya Kampus Unud, "RANCANG BANGUN APLIKASI SELULER PENYEDIA JASA PERAWATAN DAN KECANTIKAN MENGGUNAKAN FRAMEWORK FLUTTER," 2021.
- [17] Marczewski, "A Simple Gamification Framework / Cheat Sheet," *gamified.uk*. Accessed: Dec. 28, 2023. [Online]. Available: <https://www.gamified.uk/gamification-framework>
- [18] M. F. Santoso, "Implementasi Konsep dan Teknik UI/UX Dalam Rancang Bangun Layout Web dengan Figma," 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/infortech156>
- [19] L. Faulkner, "Beyond the five-user assumption: Benefits of increased sample sizes in usability testing," in *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, Psychonomic Society Inc., 2003, pp. 379–383. doi: 10.3758/BF03195514.
- [20] J. Brooke, "SUS-a quick and dirty usability scale," 1996. [Online]. Available:

- <https://www.researchgate.net/publication/319394819>
- [21] Justin Mifsud, "Usability Metrics – A Guide To Quantify The Usability Of Any System," usabilitygeek.com. Accessed: Aug. 06, 2024. [Online]. Available: <https://usabilitygeek.com/usability-metrics-a-guide-to-quantify-system-usability/>
- [22] M. N. Hoda, N. Chauhan, S. M. K. Q. Praveen, and R. Srivastava, "Advances in Intelligent Systems and Computing 731 Software Engineering," 2015. [Online]. Available: <http://www.springer.com/series/11156>
- [23] D. S. Pereira, L. F. V Bezerra, J. S. Nunes, I. M. B. Filho, and F. A. S. Lopes, "Performance Efficiency Evaluation based on ISO/IEC 25010:2011 applied to a Case Study on Load Balance and Resilient," 2023. [Online]. Available: <https://jmeter.apache.org/>
- [24] N. S. Luh Ayu Kartika Yuniastari, R. Kartika Wiyati STIKOM Bali Jln Raya Puputan no, and R. Denpasar, "Konferensi Nasional Sistem & Informatika," 2015.
- [25] D. Spoladore, A. Mahroo, A. Trombetta, and M. Sacco, "DOMUS: a domestic ontology managed ubiquitous system," *J Ambient Intell Humaniz Comput*, vol. 13, no. 6, pp. 3037–3052, Jun. 2022, doi: 10.1007/s12652-021-03138-4.
- [26] A. A. Yunanto, D. Herumurti, and I. Kuswadayan, *Proceedings of 2019 International Conference on Information & Communication Technology and Systems (ICTS): Surabaya, July 18th, 2019*. IEEE, 2019.
- [27] D. Damayanti, A. Nugroho, and S. Sumarni, "The Impact of Interactive Technology on Student Engagement in Education," *Journal of Educational Technology*, 2020.
- [28] M. Csikszentmihalyi, "Flow: The Psychology of Optimal Experience Flow-The Psychology of optimal experience," 1990. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/224927532>
- [29] F. Inocencio, "Using Gamification in Education: A Systematic Literature Review," 2018. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/330093575>
- [30] R. M. Ryan and E. L. Deci, "Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions," *Contemp Educ Psychol*, vol. 25, no. 1, pp. 54–67, 2000, doi: 10.1006/ceps.1999.1020.
- [31] D. Narvaez and D. K. Lapsley, "Chapter 8 Moral Identity, Moral Functioning, and the

Development of Moral Character," Jan. 01, 2009. doi: 10.1016/S0079-7421(08)00408-8.