



# Pengembangan *Game* Edukasi Digital Tema Seni dan Bahasa dengan Metode *Multimedia Development Life Cycle*

Hanan Nurul, Dinar Mutiara Kusumo Nugraheni\*, Beta Noranita, Nurdin Bahtiar

Departemen Informatika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

Naskah masuk: 28 Maret 2024; Diterima untuk publikasi: 2 Juli 2024  
DOI : 10.21456/vol14iss3pp302-310

## Abstract

Education for early childhood, especially for PAUD TK-B in the age range of 4-6 years, is crucial in providing and shaping the foundation of children's knowledge. An engaging teaching method will enhance children's interest in learning, thus the need for digital learning media as an alternative. One step in implementing digital learning is through Educational Games. This research is conducted by developing the PAUD TK-B Nurussunnah Educational Game using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method. The game's validation includes usability aspects such as effectiveness, satisfaction levels, and adaptation to the TK-B curriculum. After development, the educational game undergoes alpha and beta testing using the black box method. Beta testing involves evaluating usability for the efficiency and satisfaction of TK-B students, with an effectiveness rate of 98.94% and satisfaction rate of 88.57%. The interview results with expert teachers indicate that the educational game aligns with the curriculum at the educational unit level for PAUD. Thus, based on the research findings, the PAUD TK-B Educational Game application can be considered an alternative learning media for TK-B students.

**Keywords:** Educational Games; Multimedia Development Life Cycle; Usability Testing

## Abstrak

Pendidikan pada anak usia dini, khususnya PAUD TK-B pada rentang usia 4-6 tahun merupakan pendidikan yang sangat penting dalam memberikan dan membentuk dasar dari pengetahuan anak. Metode pembelajaran yang menarik akan meningkatkan minat anak untuk belajar, sehingga dibutuhkan media pembelajaran digital sebagai alternatif pembelajaran. Salah satu langkah dalam melakukan pembelajaran digital adalah melalui *Game* Edukasi. Penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan *Game* Edukasi PAUD TK-B Nurussunnah menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dan validasi *game* menggunakan aspek *usability* berupa tingkat keefektifan, tingkat kepuasan, dan penyesuaian kurikulum TK-B dalam *Game* Edukasi yang dikembangkan. Setelah pengembangan, *game* edukasi melalui tahap pengujian *alpha* dan *beta* menggunakan metode *black box*. Pengujian beta melibatkan evaluasi *usability* untuk efisiensi dan kepuasan siswa TK-B, dengan tingkat *effectiveness* sebesar 98.94% dan *satisfaction* sebesar 88.57% dan hasil wawancara dengan guru sebagai *expert* menyatakan bahwa *game* edukasi telah sesuai dengan kurikulum tingkat satuan pendidikan untuk PAUD. Dengan demikian, hasil penelitian yang diperoleh, aplikasi *Game* Edukasi PAUD TK-B dapat dijadikan media pembelajaran alternatif bagi siswa TK-B.

**Kata kunci:** *Game* Edukasi; *Multimedia Development Life Cycle*; *Usability Testing*

## 1. Pendahuluan

Pentingnya pendidikan anak usia dini, terutama PAUD TK-B, tidak hanya sebagai awal belajar, tetapi juga sebagai investasi dalam mengembangkan potensi anak-anak untuk menjadi warga produktif dan berkontribusi pada perkembangan masyarakat (Bennett, 1993).

Penelitian ini berfokus pada pengembangan *game* edukasi digital untuk siswa PAUD TK-B dengan Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

di PAUD Nurussunnah, PAUD Bina Insani, dan PAUD Permata Undip di Semarang. Tema bahasa dan tema seni diimplementasikan dalam bentuk 3 *minigame* dan satu menu belajar yang masing-masing bertujuan untuk mendukung imajinasi dan kreativitas anak sejak dini, sesuai dengan penelitian Nurlina dan Bahera (2024).

Penelitian ini juga dikembangkan untuk mengukur tingkat kesulitan dan kemampuan belajar anak melalui pengujian *usability* dan *alpha beta testing*, serta mengimplementasikan kurikulum TK-B dalam *game* edukasi digital. Manfaatnya melibatkan inovasi metode pembelajaran untuk TK, khususnya dalam

\*) *Corresponding author:* [dinar.mutiara@live.undip.ac.id](mailto:dinar.mutiara@live.undip.ac.id)

pengembangan seni dan bahasa, dan memonitor perkembangan anak melalui *game* edukasi digital di rumah. Penelitian ini dibatasi pada target peserta TK-B PAUD, dengan aplikasi berbasis *mobile* menggunakan *Construct 3* dan basis data *Firebase*.

## 2. Kerangka Teori

Penelitian sebelumnya dilakukan dengan mengevaluasi efektivitas *Game-Based Learning* (GBL) pada kemampuan membaca bahasa Arab anak-anak pengungsi migran di lingkungan informal. Melibatkan 30 anak usia 5-10 tahun, hasilnya menyoroti pengaruh usia anak, metode pembelajaran, dan pengalaman *mobile* terhadap pembelajaran melalui GBL. Rekomendasi penelitian ini mencakup desain *game* edukasi yang lebih lengkap untuk pendidikan serta panduan pengembangan GBL yang lebih efektif bagi anak-anak pengungsi migran.

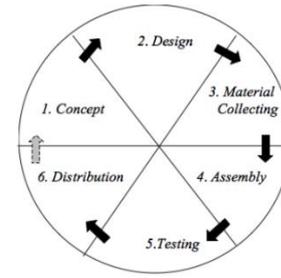
Penelitian lain oleh Chen *et al.*, (2020) meneliti peran literasi permainan dalam mendukung implementasi GBL oleh guru. Melibatkan wawancara dan survei dengan guru berpengalaman, hasilnya mengidentifikasi lima kemampuan kunci dalam literasi permainan yang penting bagi guru, memberikan panduan berharga untuk integrasi GBL dalam pembelajaran. Pada penelitian Jan dan Gaydos (2016), data menunjukkan bahwa melibatkan siswa dalam permainan secara teratur secara signifikan lebih efektif dibandingkan dengan metode konvensional, dengan 55% dari 700 guru yang mendukung temuan tersebut.

### 2.1. Game Edukasi

Menurut Aldrich (2009), *game* edukasi adalah desain instruksional yang terintegrasi dalam konteks permainan, di mana pemain memperoleh pengetahuan dan keterampilan melalui interaksi dengan lingkungan permainan. Sementara itu, menurut Gee (2007), *game* edukasi merupakan situasi pembelajaran yang mendalam, memungkinkan pemain untuk memahami, memecahkan masalah, dan menggali pemahaman mendalam tentang dunia melalui pemikiran kritis.

### 2.2. Multimedia Development Life Cycle

Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang cepat dan fleksibel. Diperkenalkan oleh Luther dan dikembangkan lebih lanjut oleh Sutopo dalam Binanto (2010), MDLC terdiri dari enam tahap: konsep, desain, pengumpulan materi, perakitan, pengujian, dan distribusi. Setiap iterasi dalam MDLC menghasilkan versi baru perangkat lunak yang dapat diuji dan digunakan oleh pengguna. Tahapan MDLC mencakup pengidentifikasian masalah, perancangan, pengumpulan aset multimedia, perakitan sistem, pengujian (*alpha* dan *beta testing*), hingga distribusi hasil akhir kepada pengguna akhir. Tahapan penelitian dengan metode ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan *Multimedia Development Life Cycle* (Binanto, 2010)

#### 2.2.1. Concept

Tahapan pertama dari MDLC adalah mengidentifikasi masalah dalam sistem multimedia yang akan dibuat, termasuk menentukan tujuan, target pengguna akhir, dan konsep dari sistem multimedia.

#### 2.2.2. Design

Tahapan kedua dalam MDLC adalah membuat perancangan sistem multimedia. Ini melibatkan pembuatan *storyboard*, *use case*, *data flow diagram* dan struktur navigasi.

#### 2.2.3. Material Collecting

Tahapan ketiga adalah mengumpulkan aset multimedia yang diperlukan untuk pengembangan sistem. Aset tersebut mencakup gambar, animasi, video, audio, dan lainnya, yang bisa diperoleh dari berbagai sumber atau dikembangkan secara mandiri.

#### 2.2.4. Assembly

Setelah aset dikumpulkan, tahapan keempat adalah penyusunan sistem. Sistem akan disusun berdasarkan *storyboard*, *use case*, *data flow diagram* dan/atau struktur navigasi yang telah dirancang pada tahap desain.

#### 2.2.5. Testing

Tahapan selanjutnya adalah pengujian, terdapat dua jenis pengujian, yaitu *alpha testing* oleh pembuat aplikasi untuk memastikan kesesuaian dengan kriteria, dan setelah itu dilakukan *beta testing* yang melibatkan pengguna akhir setelah berhasil melewati *alpha testing*.

#### 2.2.6. Distribution

Tahapan terakhir adalah distribusi, hasil akhir berupa master *file* aplikasi *mobile* dan manual *book* pedoman penggunaan sistem yang akan didistribusikan kepada pengguna akhir.

### 2.3. Construct

*Construct* adalah sebuah *platform* untuk mengembangkan *game* berbasis HTML (Permatasari *et al.*, 2022). Pendapat lain dari Faizah (2021), *Construct 3* adalah alat pengembang *game* yang

sempurna untuk membuat *game* 2D dengan cepat dan mudah.

#### 2.4. Firebase

*Firebase* adalah *platform* yang sangat fleksibel dan dapat disesuaikan, cocok untuk berbagai jenis aplikasi (Ibrahim and Dian, 2021). Sebagai *backend-as-a-service* (Baas) dari *Google*, *Firebase* menyediakan berbagai layanan untuk pengembangan aplikasi seluler dan web, termasuk *database*, penyimpanan, notifikasi, dan analisis. Dalam konteks ini, *Firebase* digunakan untuk menyimpan data secara *real-time* dari permainan anak-anak, termasuk skor permainan masing-masing.

#### 2.5. Software Requirement Specification

*Software Requirement Specification* (SRS) adalah dokumen yang mendefinisikan kebutuhan perangkat lunak yang akan dikembangkan. SRS merinci fungsionalitas, kinerja, antarmuka pengguna, dan karakteristik sistem lainnya. Dokumen ini membantu tim pengembangan dan pemangku kepentingan memahami tujuan dan persyaratan proyek secara jelas (Pressman and Maxim, 2014).

#### 2.6. Desain Tampilan

Desain tampilan, seperti dalam film, animasi, dan *video game*, adalah rangkaian gambar yang merencanakan alur cerita (Whitaker and Halas, 2009). Ini juga merupakan alat untuk merencanakan dan berkomunikasi cerita visual, membantu pengembangan ide dan pengambilan keputusan kreatif (Cristiano, 2005). Gambar-gambar ini menciptakan pengalaman pengguna yang sederhana dan mudah dipahami, bisa dibuat secara manual atau digital menggunakan perangkat lunak khusus.

#### 2.7. Data Flow Diagram

*Data Flow Diagram* (DFD) adalah pemodelan visual untuk mengilustrasikan pergerakan data dalam suatu sistem informasi. DFD membantu kita melihat bagaimana data diproses, mencakup sumber data, aktivitas, penyimpanan data, dan tujuan data dalam suatu sistem (Ibrahim and Yen, 2010).

#### 2.8. Usability

*Usability* adalah ukuran sejauh mana suatu produk memungkinkan pengguna mencapai tujuan dengan *effectiveness* (efektif), *efficiency* (efisien), dan *satisfaction* (kepuasan) (Bevan, et al., 2015).

##### 2.8.1. Effectiveness

Aspek *effectiveness* akan diuji untuk mengetahui tingkat keberhasilan pengguna dalam menggunakan permainan yang dikembangkan. Skor 1 akan diberikan untuk tugas yang dapat diselesaikan tanpa bantuan penguji, skor 0.5 untuk tugas yang diselesaikan dengan bantuan penguji, dan skor 0 untuk tugas yang tidak berhasil diselesaikan. Hasil yang diperoleh

diolah menggunakan rumus yang didapatkan dari *Success Rate* (SR) [...] sebagai berikut:

$$SR = \frac{Success + (Partial\ Success \times 0,5)}{Total\ Task} \times 100\%$$

- Success Rate* : Tingkat keberhasilan pengguna dalam mengerjakan seluruh tugas  
*Success* : Jumlah tugas yang berhasil dilakukan tanpa bantuan penguji  
*Partial Success* : Jumlah tugas yang berhasil dilakukan dengan bantuan penguji  
*Total Task* : Jumlah tugas yang diberikan

##### 2.8.2. Satisfaction

*Satisfaction* dari *usability* dilakukan menggunakan kuesioner yang diadaptasi dari Nugraheni et al. (2019). Aspek kepuasan dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Final\ Score = \frac{Actual\ Score}{Ideal\ Score} \times 100\%$$

- Final Score* : Nilai akhir  
*Actual Score* : Nilai aktual yang didapatkan  
*Ideal Score* : Nilai sempurna keseluruhan

Selanjutnya, untuk mengukur aspek *effectiveness* dan *satisfaction* diinterpretasikan menggunakan standar penilaian yang diadaptasi dari penelitian yang dilakukan oleh Nugraheni et al., (2019). Standar penilaian pada aspek *effectiveness* dan *satisfaction* dijelaskan dalam Tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. *Usability Testing Assessment Criteria*

Percentage (%)	Level of Effectiveness	Level of Satisfaction
0% - 20%	Ineffective	Unsatisfied
21% - 40%	Less Effective	Less Satisfied
41% - 60%	Moderate	Moderate
61% - 80%	Effective	Satisfied
81% - 100%	Very Effective	Very Satisfied

### 3. Metode

Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, diantaranya: konsep, desain, pengumpulan materi, perakitan, pengujian, dan distribusi.

#### 3.1. Konsep (Konsep)

Tahap pertama dalam metode *Multimedia Development Life Cycle* adalah *concept* atau konsep. Pada tahap ini ditentukan, rencana terkait sistem yang akan dikembangkan

##### 3.1.1. Spesifikasi Kurikulum

Pada tahap pengembangan *game* edukasi untuk siswa PAUD TK-B, dilakukan penyesuaian antara kurikulum PAUD dan *game* yang dikembangkan agar

tetap relevan dengan tujuan pembelajaran yang menyenangkan dan efektif. Mengacu pada panduan KTSP untuk Pendidikan Anak Usia Dini, beberapa kompetensi terpilih dari kurikulum tersebut, terutama yang berkaitan dengan bahasa dan seni, akan diterapkan dalam pembuatan 3 *minigame*. Setiap *minigame* akan menggabungkan keterampilan yang telah dipilih sebelumnya, termasuk *minigame* menyusun kata, *minigame* gambar berwarna, dan *minigame* tebak yang benar.

### 3.1.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras dalam pengembangan *game* disesuaikan dengan spesifikasi perangkat keras untuk menjalankan fungsi pengembangan sistem. Terdapat dua aspek utama kebutuhan perangkat keras, yaitu pengembang sistem dan pengguna sistem. Dalam konteks pengembangan sistem pada penelitian ini, perangkat keras yang digunakan oleh pengembang sistem dalam penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Laptop Lenovo Ideapad 5 dengan prosesor 11th Gen Intel® Core™ i7-1165G7 @ 2.80GHz 2.80 GHz;
- 2) RAM 16 GB;
- 3) Media penyimpanan SSD NVME 512 GB.

Selanjutnya, perangkat keras yang diperlukan dari sisi pengguna untuk menjalankan sistem dengan baik adalah sistem operasi (minimum android versi 11).

### 3.1.3. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Selain perangkat keras, perangkat lunak juga diperlukan dalam pengembangan *game* edukasi. Perangkat lunak terbagi menjadi dua aspek utama: pengembangan sistem dan pengguna sistem. Dalam konteks pengembangan sistem, perangkat lunak mencakup elemen-elemen berikut (*list* elemen-elemen perangkat lunak yang dibutuhkan):

- 1) Sistem operasi Windows 10 Home 64 Bit;
- 2) Construct versi 3 sebagai perangkat lunak *game maker* yang digunakan dalam penelitian ini;
- 3) Adobe Illustrator 2023 versi 27.8 sebagai perangkat lunak yang digunakan untuk membuat ilustrasi grafis;
- 4) Google Chrome versi 117.0.5938.150 (*Official Build*) (64-bit) sebagai media perangkat lunak *browser* dalam mengembangkan sistem.

### 3.2. Design (Desain)

Tahap desain dilakukan sebelum pengembangan sistem dan melibatkan pembuatan struktur navigasi, *software requirement specification*, *data flow diagram* (DFD), dan desain tampilan. *Software requirement specification* membantu memahami persyaratan fungsional sistem, sedangkan DFD mengilustrasikan pergerakan data dalam sistem. Desain tampilan memberikan visualisasi awal antarmuka sistem. Tahap ini bertujuan menentukan spesifikasi sistem, termasuk antarmuka, navigasi, dan alur.

### 3.3. Material Collecting (Pengumpulan Materi)

Pada tahap pengumpulan materi, dibuatlah berbagai aset yang diperlukan dalam pengembangan *game* edukasi, termasuk ilustrasi gambar, ilustrasi *background*, dan audio sebagai *background*. Ilustrasi gambar dibuat menggunakan Adobe Illustrator dan diambil dari freepik.com dan flaticon.com yang kemudian diedit. Ilustrasi *background* diolah dengan menggunakan Adobe Illustrator. Sementara itu, audio sebagai *background* diambil dari situs youtube.com dan diolah menggunakan aplikasi Audacity. Penggunaan aset ini bertujuan untuk menciptakan suasana permainan yang lebih ceria dan menyenangkan.

### 3.4. Assembly (Perakitan)

Pada tahap perakitan, elemen-elemen data seperti ilustrasi gambar, ilustrasi *background*, dan audio *background* digabungkan untuk membentuk aplikasi *game* edukasi. Proses ini mencakup implementasi ilustrasi gambar, ilustrasi *background*, dan audio *background*, serta perancangan *interface* aplikasi. Tahap ini juga melibatkan pengembangan sistem menggunakan aplikasi Construct 3, yang menggunakan pemrograman visual berbasis blok. Hasil dari tahap ini adalah file *project* berupa aplikasi dari Construct 3.

### 3.5. Testing (Pengujian)

Pada tahap ini, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem telah dikembangkan sesuai dengan kriteria dan kurikulum yang menjadi pedoman pengembangan sistem. Pengujian terbagi menjadi dua tahap, yaitu *alpha testing* dan *beta testing*.

#### 3.5.1. Alpha Testing

Tujuan dari *alpha testing* adalah untuk memverifikasi bahwa sistem beroperasi sesuai dengan perencanaan awalnya. Dalam pengujian ini, digunakan metode *black-box testing*, yang fokus menguji fungsi sistem berdasarkan kriteria butir uji.

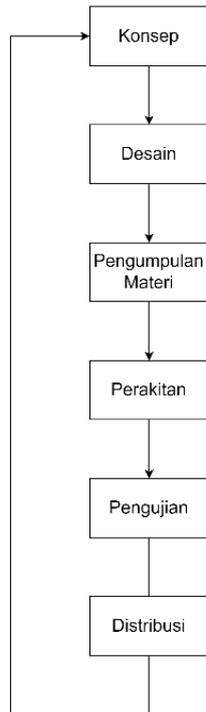
#### 3.5.2. Beta Testing

Setelah melewati tahap *alpha testing*, langkah berikutnya adalah menuju tahap *beta testing* yang melibatkan siswa TK-B sebagai pengguna akhir dan guru PAUD sebagai *expert*. Terdapat tiga jenis pengujian yang dilakukan meliputi, pengujian *usability* untuk mengetahui seberapa baik aspek *efficiency*, aspek *satisfaction*, dan dilakukan juga wawancara terhadap *game* yang telah dibuat. Setelah pengujian, dilakukan wawancara dengan guru PAUD sebagai ahli untuk mengevaluasi kesesuaian *game* dengan pedoman kurikulum PAUD.

### 3.6. Distribution (Distribusi)

Dalam tahap distribusi, *game* yang telah dibuat akan diserahkan kepada pengguna akhir, yaitu siswa PAUD tingkat TK-B dan guru.

Alur tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Alur Multimedia Development Life Cycle

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Concept

Concept merupakan tahap awal dalam Multimedia Development Life Cycle yang melibatkan penentuan

rencana terkait pengembangan sistem. Dalam pengembangan *game* edukasi PAUD TK-B, penyesuaian antara materi kurikulum PAUD dan *game* perlu dilakukan agar tetap relevan dengan tujuan pembelajaran yang menyenangkan dan efektif. Dengan merujuk pada panduan penyusunan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) untuk Pendidikan Anak Usia Dini dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI, beberapa kompetensi, terutama dalam aspek bahasa dan seni, akan dipilih dan diterapkan dalam pengembangan *game*. Tiga *minigame* menerapkan kombinasi keterampilan yang telah dipilih sebelumnya, meliputi:

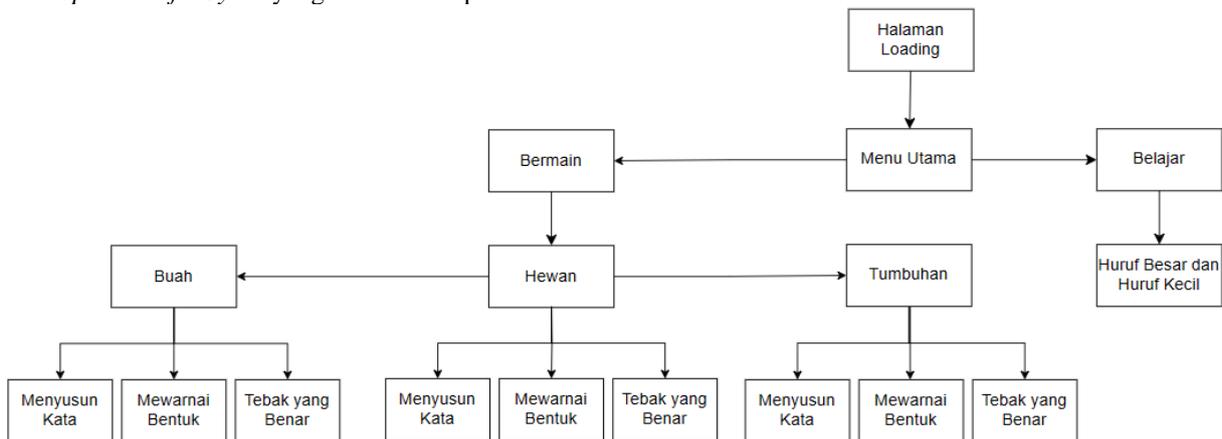
- 1) *Minigame* menyusun huruf
- 2) *Minigame* mewarnai gambar
- 3) *Minigame* menebak yang benar
- 4) Belajar Alfabet

### 4.2. Design

*Design* dilakukan sebelum pengembangan sistem untuk menetapkan spesifikasi, termasuk antarmuka, navigasi, dan alur sistem. Desain melibatkan pembuatan struktur navigasi, *software requirement specification*, *data flow diagram* (DFD), dan desain tampilan.

#### 4.2.1. Struktur Navigasi

Struktur navigasi dibuat untuk menghubungkan setiap *scene* dalam aplikasi *game* edukasi, memberikan gambaran yang jelas tentang alur kegiatan. Struktur navigasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Navigasi

#### 4.2.2. Software Requirement Specification

Pembuatan *Software Requirements Specification* (SRS) bertujuan untuk mengidentifikasi dan merinci kebutuhan fungsional perangkat lunak *Game* Edukasi PAUD TK-B, memberikan panduan jelas kepada pengembang. Lihat Tabel 2. untuk rincian SRS.

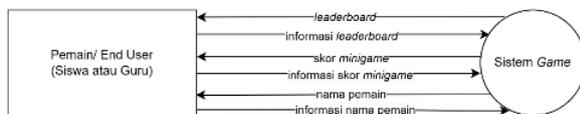
Tabel 2. *Software Requirements Specification*

SRS ID	Deskripsi
SRS-01	Sistem dapat melakukan <i>register/ login</i>
SRS-02	Sistem dapat masuk ke menu utama
SRS-03	Sistem dapat menjalankan menu bermain
SRS-04	Sistem dapat menjalankan menu belajar
SRS-05	Sistem dapat menampilkan <i>leaderboard</i>

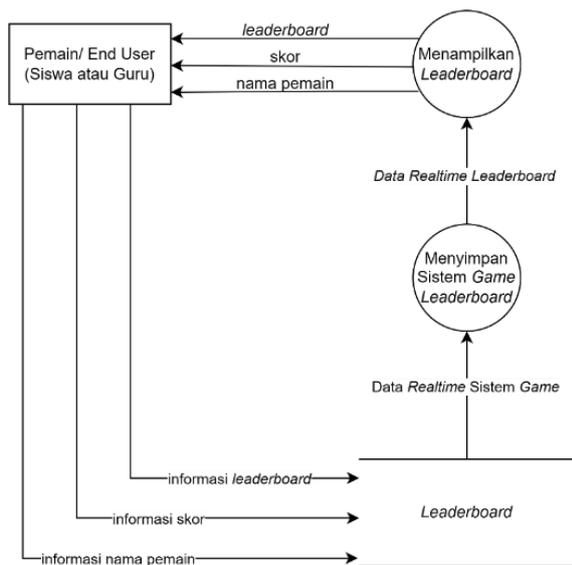
SRS ID	Deskripsi
SRS-06	Sistem dapat memilih tema
SRS-07	Sistem dapat menjalankan <i>minigame</i> “Menyusun Huruf”
SRS-08	Sistem dapat menjalankan <i>minigame</i> “Mewarnai Gambar”
SRS-09	Sistem dapat menjalankan <i>minigame</i> “Menebak yang Benar”
SRS-10	Sistem dapat mengulangi permainan dari awal
SRS-11	Sistem dapat melanjutkan permainan
SRS-12	Sistem dapat kembali ke menu utama
SRS-13	Sistem dapat mematikan atau menghidupkan suara
SRS-14	Sistem dapat dihentikan atau dimatikan

#### 4.2.3. Data Flow Diagram

*Data Flow Diagram* (DFD) adalah pemodelan visual untuk mengilustrasikan pergerakan data dalam suatu sistem informasi. DFD membantu kita melihat bagaimana data diproses, mencakup sumber data, aktivitas, penyimpanan data, dan tujuan data dalam suatu sistem. *Data Flow Diagram* Level 0 dan Level 1 dari sistem *Game* PAUD TK-B dapat dilihat pada Gambar 4. dan Gambar 5.



Gambar 4. *Data Flow Diagram* Level 0



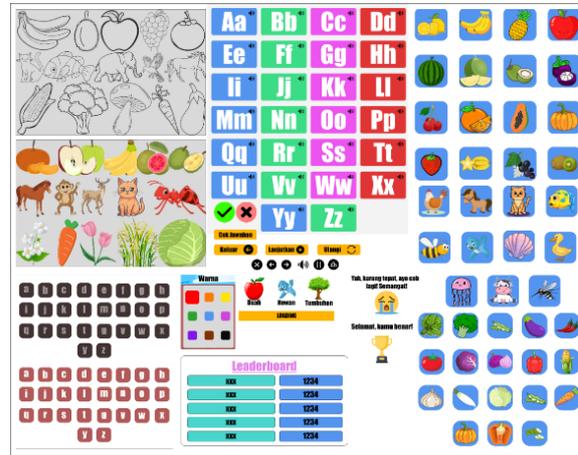
Gambar 5. *Data Flow Diagram* Level 1

#### 4.2.4. Desain Tampilan

Desain tampilan adalah representatif visual awal dari sistem sebelum sistem dikembangkan sepenuhnya. Desain tampilan mencakup desain antarmuka untuk setiap *scene* yang ada dalam sistem tersebut. Figma digunakan sebagai perangkat lunak untuk membuat desain tampilan.

#### 4.3. Material Collecting

Aset yang telah dikumpulkan dan diproses, seperti ilustrasi gambar yang memiliki peran penting dalam menciptakan visualisasi sistem.



Gambar 6. Ilustrasi Gambar

Selanjutnya, terdapat ilustrasi aset *background* atau latar belakang. Aset ilustrasi berupa latar belakang, dengan tujuan memberikan suasana pada sistem. *Background* halaman utama menampilkan pemandangan langit, awan, bukit hijau, dan pohon, menciptakan kesan segar dan ceria bagi pengguna. Aset ilustrasi *background* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Ilustrasi Background

Selain itu, aset suara yang digunakan terdiri dari *audio background* dan *audio voice-over*. *Audio background* bertujuan meningkatkan suasana permainan menjadi lebih ceria dan menyenangkan, sedangkan *audio voice-over* membantu pemahaman pengguna terhadap petunjuk. *Audio background* diambil dari youtube.com, diubah menjadi format mp3, dan diedit menggunakan aplikasi Audacity. *Audio voice-over* direkam oleh pengembang

menggunakan *Audacity* dan disesuaikan dengan tema sistem.

#### 4.4. Assembly

Setelah aset-aset terkumpul, akan disusun menggunakan aplikasi *Construct 3*. Hasil penyusunan dari aset *game* edukasi PAUD TK-B dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Penyusunan

#### 4.5. Testing

Setelah tahap *assembly* selesai, *game* akan diuji. Pengujian dibagi menjadi dua fase, yaitu *alpha testing* dan *beta testing*.

##### 4.5.1. Alpha Testing

*Alpha testing* dalam pengujiannya hanya melibatkan pengembang dan dilakukan dengan metode *black box testing*. Hasil dari *alpha testing* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Alpha Testing*

Soal Uji	Jumlah Partisipan	Hasil
Loading Page	7	Diterima
Register/ Login	7	Diterima
Menu Utama	7	Diterima
Menu Bermain	7	Diterima
Menu Belajar Alfabet	7	Diterima
Minigame Menyusun Kata	7	Diterima
Minigame Mewarnai Bentuk	7	Diterima
Minigame Menebak yang Benar	7	Diterima
Leaderboard	7	Diterima
Pop-up Menang	7	Diterima
Pop-up Kalah	7	Diterima

##### 4.5.2. Beta Testing

Setelah melewati tahap *alpha testing*, langkah pengujian berikutnya adalah *beta testing*. Pada tahap *beta testing*, dilakukan evaluasi *usability* terhadap

siswa, serta uji kesesuaian kompetensi pada guru. Pengujian melibatkan siswa dan guru di PAUD Nurus Sunnah, PAUD Bina Insani dan PAUD Permata Undip, Semarang, Jawa Tengah pada 25 Januari, 1 Februari dan 7 Februari 2024, yang secara keseluruhan melibatkan 30 siswa dan 7 guru. Proses pengujian mencakup aspek *effectiveness* dan *satisfaction* yang dinilai oleh guru dan siswa, tanggapan oleh siswa PAUD TK-B, pengisian kuesioner dan wawancara dengan guru sebagai pendamping siswa. Hasil dari *beta testing* pada aspek *effectiveness* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *beta testing*

Jenis	Nilai	Kriteria
Menu Utama	97.67%	Very effective
Menu Bermain	100%	Very effective
Menu Belajar	100%	Very effective
Minigame Menyusun Kata	99.09%	Very effective
Minigame Mewarnai Gambar	98.88%	Very effective
Minigame Menebak yang Benar	98.1%	Very effective
Total	98.94%	Very effective

Selanjutnya, hasil *beta testing* pada aspek *satisfaction* yang dilakukan melalui pengisian form kuesioner dan hasil wawancara guru sebagai *expert* sebesar 88.57%. Dengan demikian, standar penilaian pada aspek *satisfaction*, dapat disimpulkan bahwa nilai *satisfaction* pada *game* secara keseluruhan bagi responden guru dinilai *very satisfied* atau sangat memuaskan.

#### 4.6. Distribution

Setelah menyelesaikan pengujian, *game* masuk tahap distribusi. Hasil akhir dari penelitian ini berupa file utama *software* aplikasi beserta buku manual untuk pengguna. File utama *game* ini dapat diunduh dan dijalankan menggunakan *mobile*. Buku manual dibuat menggunakan *canva.com* untuk memberikan tampilan yang dinamis dan menarik. Hasil akhir tersebut kemudian didistribusikan kepada PAUD Nurus Sunnah, PAUD Bina Insani, dan PAUD Permata Undip.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan mengenai pengembangan “*Game Edukasi PAUD TK-B*” menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) melalui beberapa tahap, seperti pengonsepan, perancangan, pengumpulan bahan, penyusunan, pengujian, dan distribusi. Oleh karena itu, dari penelitian tersebut diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- 1) *Game* edukasi digital berhasil dikembangkan menjadi media pembelajaran alternatif untuk anak PAUD TK-B. Hal ini bersesuaian dengan hasil pengujian *black box*.

- 2) Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa hasil pengujian fitur dari *Game* Edukasi PAUD TK-B mendapatkan hasil yang sesuai didukung oleh hasil *usability* dan kategori penilaian pada setiap aspeknya. Pada aspek *effectiveness* didapatkan skor *success rate* sebesar 98.94% yang termasuk dalam kriteria sangat efektif. Pada aspek *satisfaction* didapatkan skor sebesar 88.57% yang termasuk kriteria sangat memuaskan.
- 3) Setelah dilakukan wawancara pada guru PAUD TK-B sebagai *expert*, disimpulkan bahwa *game* edukasi sudah sesuai dengan kompetensi dan berhasil mengadopsi kurikulum PAUD TK-B.

### Ucapan Terima Kasih

Dengan penuh hormat, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada PAUD Nurus Sunnah, PAUD Bina Insani, dan PAUD Permata Undip, Semarang, Jawa Tengah atas kerjasama dan dukungan yang luar biasa dalam penelitian ini. Penelitian ini didukung oleh Fakultas Sains dan Matematika, Diponegoro No.25/UN7.F8/PP/II/2023, Tanggal 1 Februari 2023.

### Daftar Pustaka

- Aldrich, C., 2009. *Learning Online with Games, Simulations, and Virtual Worlds*. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Agarwal, R., & Sinha, A. P. (2003). Object-Oriented Modeling with UML: A Study of Developers' Perceptions.
- Bennett, J., 1993. International Work in Early Childhood Education: a UNESCO Perspective. *International Journal of Early Years Education*, 1(2), 57-64. <https://doi.org/10.1080/0966976930010206>
- Bevan, N., Carter, J., Harker, S., 2015. ISO 9241-11 Revised: What Have We Learnt About Usability Since 1998?. In *Human-Computer Interaction: Design and Evaluation: 17th International Conference, HCI International 2015, Los Angeles, CA, USA, August 2-7, 2015, Proceedings, Part I 17*, Springer International Publishing, 9169, 143-151. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-20901-2\\_13](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-20901-2_13)
- Binanto, I., 2010. *Multimedia Digital: Dasar Teori dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Chen, S., Zhang, S., Qi, G.Y., Yang, J., 2020. Games Literacy for Teacher Education: Towards the Implementation of Game-Based Learning. *Educational Technology & Society*, 23(2), 77-92. <https://www.jstor.org/stable/26921135>
- Cristiano, G., 2005. *Visual Dictionary of Storyboard*. Stockholm: Iradidio.
- Dennis, A., Wixom, B.H. Roth, R.M., 2006. *Systems Analysis and Design*. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Faizah, L., 2021. *Pengembangan Media Pembelajaran Game" Jungle Vector" Berbasis Construct 2 Pada Materi Vektor*. (Doctoral dissertation, IAIN Kediri).
- Fu, F.-L., Su, R.-C., Yu, S.-C., 2009. EGameFlow: A Scale to Measure Learners' Enjoyment of e-learning Games. *Computers & Education*, 52(1), 101-112. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.004>
- Gee, J.P., 2007. *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Ibrahim, R., Yen, S., 2010. Formalization of the Data Flow Diagram Rules for Consistency Check. *International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA)*, 1(4), 95-111. <https://doi.org/10.5121/ijsea.2010.1406>
- Ibrahim, K.A.B., Dian, G., 2021. Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Android untuk Brand Clothing Sand Beach dengan Skema Diskon Menggunakan Hungarian Algorithm. *JSI: Jurnal sistem Informasi*, 8(1), 47-56. <https://doi.org/10.35968/jsi.v8i1.608>
- Jan, M., Gaydos, M., 2016. What Is Game-Based Learning? Past, Present, and Future. *Educational Technology*, 56(3), 6-11. <http://www.jstor.org/stable/44430486>
- Whitaker, H., Halas, J., 2009. *Timing for Animation*. London: Focal Press.
- Kemendikbud dan Kebudayaan, 2022. Kurikulum Merdeka Jadi Jawaban untuk Atasi Krisis Pembelajaran. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2022/02/kurikulum-merdeka-jadi-jawaban-untuk-atasi-krisis-pembelajaran>
- Linaza, J., 1984. Piaget's Marbles: The Study of Children's Games and Their Knowledge of Rules. *Oxford Review of Education*, 10(3), 271-274.
- Nielsen, J., 2012b. Usability 101: Introduction to Usability. *Nielsen Norman Group*.
- Nugraha, A., Nurmiati, Wahyuningsih, S., Wujati, 2018. *Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Pendidikan Anak Usia Dini*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Pendidikan Anak Usia Dini, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nugraheni, D.M.K., Alicy, I., Noranita, B., 2019. Usability Evaluation to Approve an Information System Design (Case Study: Immunization Monitoring Interface Design). *E3S Web Conf.: The 4th International Conference on Energy, Environment, Epidemiology and Information System (ICENIS 2019)*, 125. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912523014>

- Nurlina, N., Bahera, B., 2024. Belajar Melalui Bermain: Seni sebagai Sarana Pembelajaran bagi Anak Usia Dini. *CERIA: Cerdas Energik Responsif Inovatif Adaptif*, 7(2), 222-232.
- Permatasari, S., Asikin, M., Dewi, N.R., 2022. Pengembangan Game Edukasi Matematika "MaTriG" dengan Software Construct 3 di SMP. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 8(1), 21-30. <https://doi.org/10.24853/fbc.8.1.21-30>
- Pressman, R.S., Maxim, B., 2014. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. New York: McGraw-Hill Education.
- Rahman, R.A., Tresnawati, D., 2016. Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Nama Hewan dan Habitatnya dalam 3 Bahasa Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Multimedia. *Jurnal Algoritma*, 13(1), 184-190. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.13-1.184>
- Rajanen, M., Nissinen, J., 2015. A survey of Game Usability Practices in Northern European Game Companies. *Selected Papers of the IRIS, Issue Nr 6*. <https://aisel.aisnet.org/iris2015/8>
- Rosa, A.S., Shalahuddin, M., 2011. *Rekayasa Perangkat Lunak: Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung
- Sandy, A.I., Samawi, A., Anisa, N., 2022. Pengembangan Aplikasi Game Teka-Teki "Guest the Alpha" untuk Mengenalkan Alfabet pada Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(1), 21-30. <https://dx.doi.org/10.30870/jpppaud.v9i1.14634>
- Schwaber, K., Sutherland, J., 2017. *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*.
- Standardization, I.O., 1998. ISO 9241-11 Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs).
- States, J., Detrich, R., Keyworth, R., 2018. Summative Assessment (Wing Institute Original Paper). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16788.19844>