

# Pengembangan *Game* Edukasi Pengenalan APD (K3) Menggunakan Construct 2 Untuk Karyawan PT PWI 2

Katla Novriyani<sup>1\*</sup>, Basuki Rakhim Setya Permana<sup>2</sup>, Ummu Kalsum<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Bangsa

<sup>1\*</sup>katla.novriyani@binabangsa.ac.id, <sup>2</sup>basukirakhim@gmail.com, <sup>3</sup>ummysholeh29@gmail.com

## Abstrak

**Kata Kunci:** Pemahaman terhadap penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dalam konteks *Game* Edukasi; Alat Pelindung Diri (APD); Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3); Construct 2; Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Pemahaman terhadap penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dalam konteks Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat penting bagi pekerja di lingkungan industri, namun metode edukasi konvensional masih dirasa kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *game* edukasi interaktif berbasis Construct 2 guna meningkatkan pengetahuan dan kesadaran karyawan PT PWI 2 terhadap APD. Pembuatan *game* ini menerapkan pendekatan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang memiliki tahapan diantaranya: *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. *Game* edukasi yang dibangun menggabungkan elemen visual 2D, audio naratif, animasi, serta kuis interaktif yang dirancang untuk menyampaikan materi K3 secara menarik. Hasil pengujian menggunakan teknik *black-box testing* memperlihatkan bahwa seluruh fitur pada *game* yang dibangun berjalan sesuai harapan, baik dalam aspek navigasi, penyajian materi, maupun respons sistem terhadap interaksi pengguna. Selain dapat dijalankan pada perangkat desktop dan mobile, aplikasi ini juga terbukti mampu meningkatkan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan aplikatif di lingkungan kerja. Penelitian ini menunjukkan bahwa *game* edukasi merupakan alternatif media pelatihan K3 yang inovatif dan efektif.

## Abstract

**Keywords:** Understanding the use of Personal Protective Equipment (PPE) in the context of Educational Game; Personal Protective Equipment (PPE); Occupational Health and Safety (OHS); Construct 2; Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Understanding the use of Personal Protective Equipment (PPE) in the context of Occupational Health and Safety (OHS) is crucial for workers in industrial environments. However, conventional educational methods are still considered ineffective. This study aims to develop an interactive educational game based on Construct 2 to enhance the knowledge and awareness of PT PWI 2 employees regarding PPE. The development of this game applies the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) approach, which includes stages such as *concept, design, material collection, assembly, testing, and distribution*. The educational game incorporates 2D visual elements, narrative audio, animation, and interactive quizzes designed to present OHS materials in an engaging manner. Testing using the *black-box testing* technique showed that all features of the developed game functioned as expected, including navigation, content presentation, and system responses to user interactions. In addition to being compatible with desktop and mobile devices, the application also demonstrated the ability to enhance a more enjoyable and applicable learning experience in the workplace. This study shows that educational games are an innovative and effective alternative for OHS training media.

## 1. PENDAHULUAN

Pemahaman yang baik terhadap penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dalam konteks Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek krusial bagi setiap pekerja di lingkungan industri. APD berfungsi sebagai perlindungan utama dalam mencegah cedera atau paparan terhadap risiko kerja yang berbahaya [1]. Kurangnya pemahaman mengenai jenis, fungsi, serta cara penggunaan APD dapat meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan kerja, yang pada akhirnya berdampak pada keselamatan individu dan menurunnya produktivitas operasional Perusahaan [2]. PT PWI 2, sebagai perusahaan yang bergerak di sektor industri, menyadari pentingnya meningkatkan kesadaran dan pengetahuan karyawan mengenai penggunaan APD. Namun, metode edukasi yang diterapkan saat ini masih bersifat konvensional, seperti papan informasi atau penyuluhan lisan, yang kurang efektif dalam membangun pemahaman secara menyeluruh. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan yang lebih interaktif, menarik, dan relevan dengan karakteristik pengguna, salah satunya melalui pemanfaatan media digital berbasis *game* edukasi.

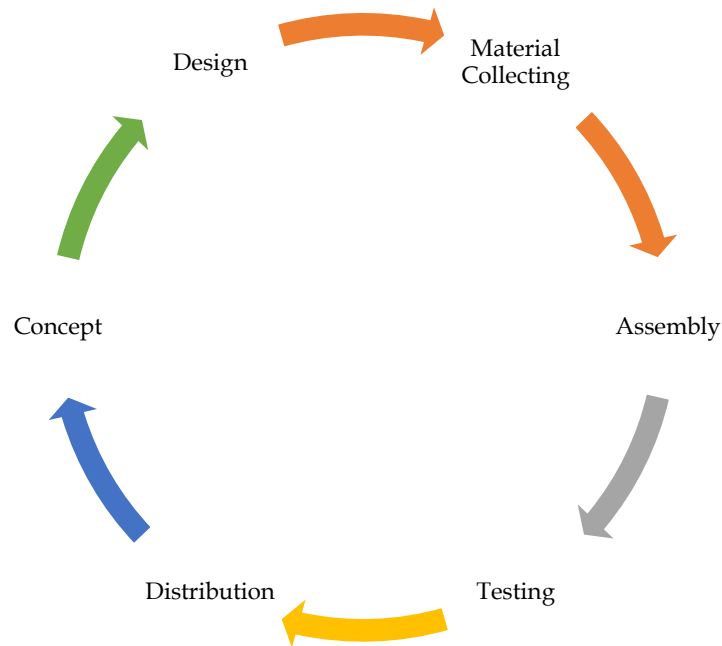
*Game* edukasi merupakan salah satu media pembelajaran modern yang menggabungkan elemen interaktivitas, visualisasi dinamis, dan hiburan, sehingga mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mendalam [3]. Tidak seperti metode pembelajaran konvensional yang bersifat satu arah, *game* edukasi mendorong keterlibatan aktif pengguna dalam proses belajar melalui tantangan, umpan balik langsung, serta elemen naratif yang menarik [4]. Dengan pendekatan ini, pengguna tidak hanya menghafal informasi, tetapi juga memahami konsep melalui simulasi dan eksplorasi secara mandiri [5]. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa *game* edukasi efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di berbagai jenjang dan konteks. Sebagai contoh, penelitian mengenai pengembangan *game* interaktif di taman kanak-kanak menunjukkan peningkatan kecerdasan matematika anak dengan cara yang lebih menarik dan membuat mereka lebih terlibat dalam pembelajaran [6]. Penelitian lain di tingkat pendidikan dasar menyebutkan bahwa *game* edukasi berbasis Android tidak hanya meningkatkan semangat belajar, tetapi juga mempercepat dan mempermudah pemecahan masalah di kalangan siswa [7]. Selain itu, *game* edukasi juga terbukti membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan konsentrasi [8]. Pendekatan ini juga bermanfaat bagi kalangan dewasa; penelitian menunjukkan bahwa edukasi interaktif, termasuk melalui *game*, dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman aktivitas fisik pada individu dewasa [9]. Penelitian lain yang menggunakan program simulasi kasus juga membuktikan bahwa gamifikasi dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran petani tentang kesehatan [10]. Secara keseluruhan, integrasi *game* edukasi memberikan manfaat signifikan untuk meningkatkan pemahaman di berbagai kalangan dan menunjukkan potensi besar sebagai alat pembelajaran yang inovatif dan efisien.

Untuk menunjang pengembangan aplikasi *game* edukatif secara sistematis, penelitian ini menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) sebagai pendekatan pengembangan sistem. MDLC terdiri dari enam tahapan utama: *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Metode ini dipilih karena sesuai untuk pengembangan produk multimedia seperti *game* edukasi, yang memerlukan pengelolaan elemen visual, audio, alur interaktif, serta *user experience* secara terpadu [11]. Pendekatan MDLC memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara terstruktur dan fleksibel, serta menyesuaikan hasil akhir dengan kebutuhan pengguna dan tujuan pembelajaran [12]. Selain pemilihan metode yang tepat, penggunaan platform pengembangan yang sesuai juga menjadi faktor krusial. Construct 2 dipilih karena menawarkan antarmuka visual yang intuitif dan mendukung pengembangan *game* tanpa memerlukan kemampuan pemrograman tingkat lanjut [13]. Keunggulan ini menjadikan Construct 2 ideal untuk membangun *game* edukatif yang interaktif, ringan, dan mudah diimplementasikan, terutama oleh pengembang pemula atau *non-programmer* [14].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *game* edukasi pengenalan Alat Pelindung Diri (APD) dalam konteks Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bagi karyawan PT PWI 2. Aplikasi ini dirancang menggunakan Construct 2 untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan karyawan melalui pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan. Kontribusi penelitian ini meliputi penerapan metode MDLC dalam pengembangan *game* edukasi K3, pemanfaatan Construct 2 sebagai platform visual yang efisien, serta penyediaan media pelatihan alternatif yang menarik dan aplikatif di lingkungan kerja industri.

## 2.METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yang terdiri dari enam tahapan utama: *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Metode ini dipilih karena sesuai untuk pengembangan aplikasi multimedia interaktif seperti *game* edukasi, yang memerlukan pengelolaan elemen visual, audio, serta rancangan alur interaksi yang terstruktur [15]. Setiap tahapan dalam MDLC memiliki peran penting dalam menjamin kelayakan dan efektivitas hasil akhir aplikasi. Tahapan MDLC yang digunakan pada penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Alur Proses Pengembangan *Game* Menggunakan MDLC

Berdasarkan Gambar 1, penjelasan rinci mengenai setiap tahap yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. *Concept*

Tahapan ini merupakan fondasi awal dari proses pengembangan, di mana dilakukan analisis kebutuhan pengguna dan perumusan tujuan aplikasi [16]. Pada tahap ini, dirancang konsep dasar *game* edukasi yang akan dikembangkan, termasuk penentuan tema utama, sasaran pengguna (dalam hal ini karyawan PT PWI 2), serta skenario umum permainan. *Output* dari tahap ini adalah dokumen konsep *game* yang memuat deskripsi singkat tentang mekanisme permainan, tujuan edukatif yang ingin dicapai, dan konteks pemanfaatannya dalam mendukung pemahaman tentang Alat Pelindung Diri (APD) dalam K3.

2. *Design*

Tahapan desain bertujuan untuk merancang struktur logika dan alur permainan secara visual dan sistematis [17]. Pada tahap ini, dibuat *use case diagram* untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem, serta *activity diagram* untuk memodelkan alur aktivitas dalam *game*. Selain itu, dilakukan perancangan antarmuka pengguna (*user interface*), navigasi antar menu, dan elemen visual yang mendukung interaktivitas *game*. Perancangan ini memastikan bahwa *game* memiliki struktur yang mudah digunakan dan mampu menyampaikan pesan edukatif secara efektif.

3. *Material Collecting*

Tahap ini berfokus pada pengumpulan seluruh bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan *game* [18]. Materi yang dikumpulkan meliputi elemen visual seperti ikon APD, karakter, dan latar belakang, serta elemen audio seperti efek suara dan narasi edukatif. Materi-materi ini diperoleh

melalui penciptaan aset digital mandiri, pengambilan dari sumber bebas hak cipta (*royalty-free*), atau pengadaptasian materi dari dokumentasi perusahaan. Semua materi akan disesuaikan dengan konteks konten pembelajaran K3.

4. *Assembly*

Tahap *assembly* merupakan proses pembangunan aplikasi *game* dengan menggunakan platform Construct 2. Pada tahap ini, semua aset yang telah dikumpulkan dirakit ke dalam logika permainan sesuai desain yang telah dirancang. Construct 2 dipilih karena menyediakan antarmuka visual yang intuitif, sehingga memungkinkan proses pengembangan dilakukan tanpa memerlukan pemrograman tingkat lanjut. Pada tahap ini pula ditambahkan skenario permainan, interaksi pengguna, poin penilaian, serta penguatan pesan edukatif melalui *gameplay* yang menyenangkan.

5. *Testing*

Setelah *game* selesai dibangun, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa seluruh fitur berfungsi sebagaimana mestinya [19]. Metode pengujian yang digunakan adalah *black-box testing*, yaitu pengujian fungsionalitas tanpa melihat kode program secara langsung [20]. Pengujian dilakukan dengan menjalankan setiap fitur utama seperti navigasi menu, interaksi pemain, logika skor, hingga penyampaian informasi edukatif. Selain itu, dilakukan uji coba oleh beberapa pengguna untuk memperoleh umpan balik terhadap aspek kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, dan daya tarik *game* secara keseluruhan.

6. *Distribution*

Tahap akhir adalah distribusi *game* kepada pengguna akhir. Dalam konteks penelitian ini, aplikasi *game* disebarikan secara internal kepada karyawan PT PWI 2 dalam bentuk *executable file* (.exe) yang dapat dijalankan pada perangkat komputer dan versi *mobile* disajikan dalam format HTML5 yang dapat diakses melalui *browser* pada perangkat *smartphone* atau tablet. Selain distribusi teknis, tahap ini juga mencakup dokumentasi hasil akhir, termasuk panduan penggunaan, dan evaluasi singkat mengenai pemanfaatan *game* di lingkungan kerja.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengembangkan *game* edukasi pengenalan Alat Pelindung Diri (APD) dalam konteks Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), diadopsi pendekatan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Hasil untuk masing-masing fase dalam pendekatan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dijelaskan secara rinci pada penjelasan berikut ini.

#### 3.1. Concept (Pengonsepan)

Tahapan awal ini berfokus pada perumusan ide dan tujuan dari *game* edukasi yang akan dikembangkan. *Game* dirancang untuk membantu karyawan memahami jenis, fungsi, dan cara penggunaan APD secara interaktif dan menyenangkan. Dalam perancangannya, *game* ini menggunakan pendekatan visual dua dimensi dengan nuansa yang ringan dan intuitif agar mudah digunakan oleh kalangan pekerja industri. *Game* disertai narasi dan efek suara pendukung untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik. Deskripsi awal dari konsep *game* yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 1.

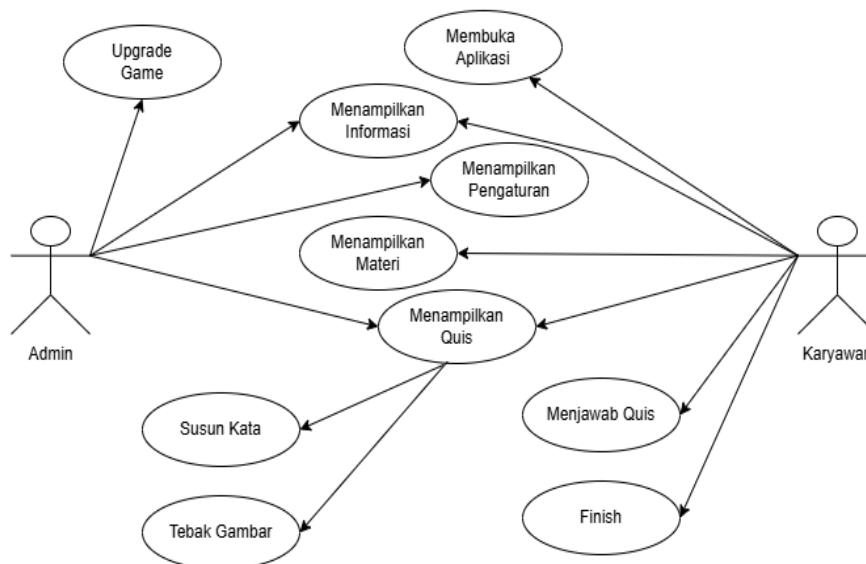
Tabel 1. Deskripsi *Game* Edukasi APD (K3)

Keterangan	Deskripsi
Judul	<i>Game</i> Edukasi Pengenalan APD (K3)
Audiens	Karyawan Industri (PT PWI 2)
Genre	Edukasi Interaktif
Grafik	2 Dimensi
Audio	Narasi Edukasi, Efek Suara, Musik Latar
Visual dan Animasi	Ilustrasi APD, Animasi Pekerja, Lingkungan Pabrik
Interaktivitas	Navigasi Menu, Interaksi Visual, Kuis Pengenalan APD

Tabel 1 menyajikan deskripsi umum mengenai *game* edukasi yang dikembangkan dalam penelitian ini. *Game* ini dirancang khusus untuk karyawan PT PWI 2 dengan tujuan meningkatkan pemahaman mereka terhadap jenis, fungsi, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) melalui pendekatan yang interaktif dan menyenangkan. Karakteristik *game* meliputi penggunaan grafis 2D, narasi suara, dan animasi pendukung yang relevan dengan konteks industri. Dengan genre edukatif dan penyajian kuis interaktif, *game* ini diharapkan mampu menciptakan pengalaman belajar yang efektif sekaligus menarik bagi pengguna.

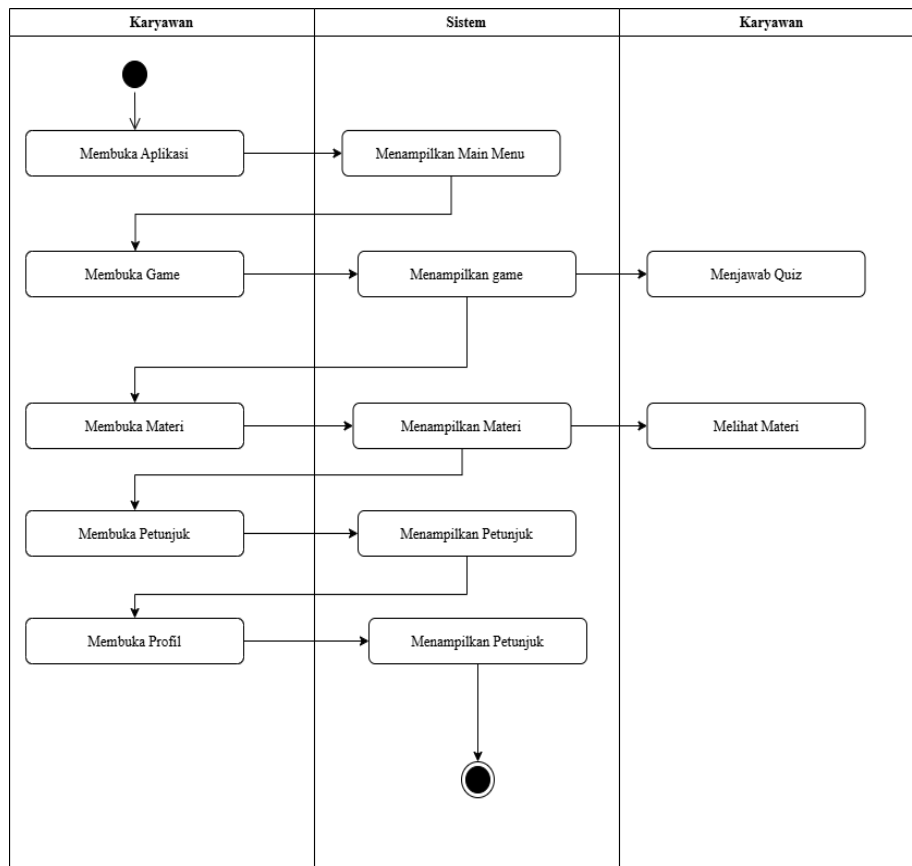
### 3.2. Design (Perancangan)

Pada tahap perancangan, dilakukan penyusunan *blueprint* atau rancangan sistem yang akan dikembangkan. Perancangan ini bertujuan untuk menggambarkan alur interaksi pengguna dengan sistem dan aktivitas sistem yang akan dijalankan, sehingga pengembangan dapat dilakukan secara sistematis dan terarah. Dalam penelitian ini, perancangan dilakukan menggunakan dua jenis diagram, yaitu *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*. *Use Case Diagram* digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna) dengan sistem, serta fitur-fitur apa saja yang dapat diakses oleh masing-masing aktor. Aktor dalam konteks *game* edukasi ini terdiri dari dua pihak, yaitu admin dan karyawan. Admin memiliki peran dalam mengelola konten *game*, sedangkan karyawan sebagai pengguna akhir berinteraksi dengan materi dan kuis yang disediakan. Rancangan *Use Case Diagram* dari aplikasi *game* edukasi pengenalan Alat Pelindung Diri (APD) ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi Game Edukasi APD

Berdasarkan Gambar 2, karyawan memiliki akses untuk membuka aplikasi, melihat informasi, mengatur pengaturan, menampilkan materi, serta menjawab kuis yang disajikan melalui dua jenis permainan interaktif, yaitu tebak gambar dan susun kata. Di sisi lain, admin memiliki peran tambahan untuk memperbarui konten *game* secara berkala. Sementara itu, *Activity Diagram* digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas yang dilakukan oleh pengguna saat menggunakan aplikasi. Diagram ini menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dari awal hingga akhir penggunaan aplikasi, termasuk saat mengakses *game*, membaca materi, hingga menyelesaikan kuis. *Activity Diagram* dari aplikasi *game* edukasi ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram Interaksi Pengguna pada Aplikasi Game Edukasi

Pada Gambar 3, dapat dilihat bahwa alur aktivitas dimulai ketika karyawan membuka aplikasi, dilanjutkan dengan memilih menu seperti membuka game, membaca materi, atau melihat petunjuk. Setelah materi dipelajari, pengguna dapat menjawab kuis yang tersedia. Diagram ini membantu tim pengembang dalam memahami bagaimana sistem harus merespons tindakan pengguna, serta menjamin alur interaksi yang efisien dan logis dalam implementasi aplikasi.

### 3.3. Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Tahap pengumpulan bahan merupakan proses penting dalam pengembangan aplikasi multimedia, khususnya dalam pembuatan game edukasi. Pada tahap ini, seluruh elemen pendukung visual dan audio yang diperlukan untuk menyusun alur interaktif game dikumpulkan dan disiapkan sebelum tahap pembangunan dimulai. Bahan-bahan yang digunakan dalam game edukasi pengenalan Alat Pelindung Diri (APD) ini meliputi berbagai komponen visual seperti ikon alat pelindung diri (helm, masker, sepatu safety, dll), latar belakang (background) area kerja, serta karakter karyawan yang merepresentasikan pengguna dalam permainan. Selain itu, elemen desain antarmuka seperti tombol menu, layout navigasi, dan ikon pendukung lainnya juga dirancang secara visual agar menarik dan mudah dipahami.

Dari sisi audio, game dilengkapi dengan musik latar (background music) yang energik serta efek suara (sound effect) saat tombol diklik, ketika menjawab kuis, atau saat terjadi interaksi penting lainnya. Penambahan elemen audio ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan pengguna dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Seluruh materi visual dibuat dalam format dua dimensi (2D) agar tetap ringan dan kompatibel dengan platform Construct 2. Materi-materi tersebut dapat berupa hasil desain orisinal maupun aset bebas lisensi yang telah disesuaikan dengan kebutuhan konten edukatif dan karakteristik lingkungan kerja di PT PWI 2. Dengan pengumpulan bahan yang terencana dan relevan, diharapkan proses perakitan (assembly) game dapat berjalan lebih lancar serta menghasilkan

aplikasi edukasi yang informatif, menarik, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman K3 bagi para karyawan.

### 3.4. Assembly (Perakitan)

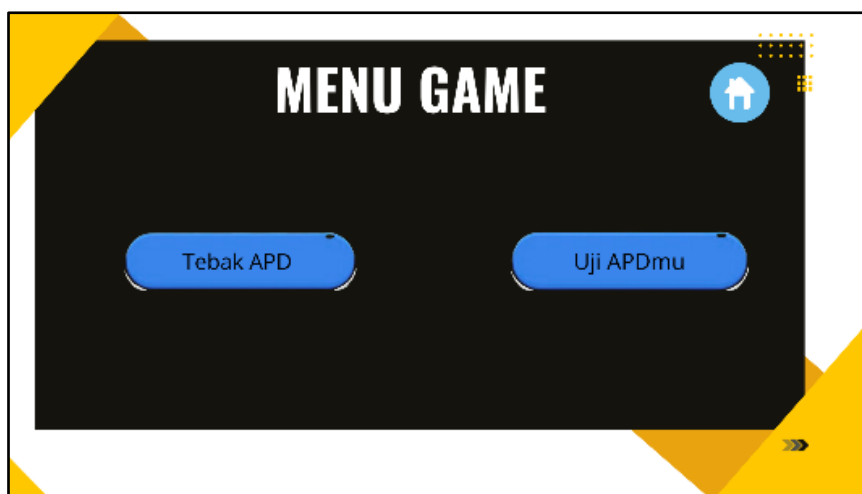
Tahap perakitan merupakan proses implementasi dari semua elemen yang telah dirancang dan dikumpulkan sebelumnya, termasuk desain antarmuka, bahan visual, audio, serta skenario interaksi. Pada tahap ini, *game* edukasi dibangun menggunakan perangkat lunak Construct 2. Platform ini dipilih karena mendukung pengembangan *game* berbasis 2D dengan pendekatan visual scripting, sehingga memudahkan perakitan elemen-elemen multimedia tanpa perlu penulisan kode secara kompleks. *Game* yang dikembangkan bersifat berbasis web, memungkinkan akses yang fleksibel baik melalui perangkat desktop maupun mobile, serta telah dirancang dengan tampilan antarmuka yang responsif.

*Game* dimulai dari menu utama, yang merupakan tampilan awal ketika pengguna membuka aplikasi. Tampilan menu utama dari *game* ini ditampilkan pada Gambar 4.



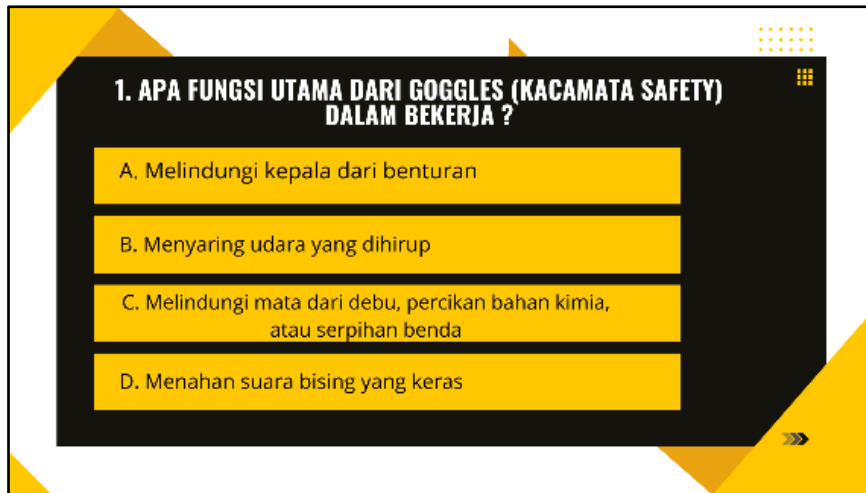
Gambar 4. Antarmuka Menu Utama *Game* Edukasi APD

Gambar 4 menampilkan menu utama yang berisi tiga tombol yaitu *Play*, *Options*, dan *Exit*. Tombol *Play* digunakan untuk memulai permainan, *Options* untuk mengatur suara dan pengaturan lainnya, sedangkan *Exit* untuk keluar dari aplikasi. Tampilan ini menggunakan elemen visual helm dan sarung tangan sebagai ikon utama yang merepresentasikan konteks keselamatan kerja dan penggunaan alat pelindung diri. Setelah memilih menu *Play*, pengguna diarahkan ke halaman Menu *Game*, yang ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Antarmuka Menu *Game*

Gambar 5 menampilkan antarmuka untuk memulai *game*, dimana pada halaman ini tersedia dua fitur utama yaitu Tebak APD dan Uji APDmu. Fitur Tebak APD merupakan permainan tebak gambar, sedangkan Uji APDmu menyajikan kuis pilihan ganda tentang fungsi dan jenis alat pelindung diri. Ketika pengguna memilih Uji APDmu, maka akan tampil antarmuka kuis seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Antarmuka Kuis Pilihan Ganda

Pada Gambar 6 tersebut pengguna dihadapkan pada pertanyaan tentang alat pelindung diri, misalnya tentang fungsi *goggles* (kacamata *safety*) dalam bekerja. Setiap pertanyaan dilengkapi dengan empat pilihan jawaban, dan pengguna harus memilih jawaban yang dianggap paling benar.

Alternatif lainnya, pengguna dapat memilih fitur Tebak APD yang menyajikan antarmuka permainan tebak gambar seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Antarmuka Tebak Gambar APD

Pada Gambar 7 ditampilkan sebuah ilustrasi alat pelindung diri dan pengguna diminta memilih nama yang tepat dari tiga pilihan yang tersedia. Desain visual yang menarik dan penuh warna digunakan untuk menciptakan pengalaman bermain yang menyenangkan sekaligus mendidik. Setelah menyelesaikan kuis atau permainan tebak gambar, pengguna akan menerima umpan balik berupa skor yang diperoleh. Antarmuka hasil skor ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Antarmuka Hasil Skor *Game* Edukasi APD

Gambar 8 menunjukkan antarmuka hasil skor setelah menyelesaikan kuis atau permainan tebak gambar, yang menunjukkan total poin yang berhasil dikumpulkan oleh pengguna. Tampilan ini juga dilengkapi tombol *Home* untuk kembali ke halaman awal permainan. Selain permainan, *game* ini juga menyediakan fitur materi yang menjelaskan berbagai jenis Alat Pelindung Diri (APD), dilengkapi dengan gambar ilustratif, deskripsi singkat, serta narasi penjelasan untuk memperkuat pemahaman pengguna. Tampilan fitur materi APD disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Antarmuka Materi APD

Secara keseluruhan, hasil implementasi pada tahap perakitan ini menunjukkan bahwa *game* edukasi berhasil menyajikan konten keselamatan kerja secara interaktif dan menyenangkan. Integrasi antara elemen visual, audio, dan animasi pada masing-masing antarmuka memberikan pengalaman bermain yang edukatif sekaligus menghibur, serta mampu meningkatkan pemahaman karyawan terhadap pentingnya penggunaan alat pelindung diri di lingkungan kerja.

### 3.5. *Testing* (Pengujian)

Sebelum aplikasi *game* edukasi ini diluncurkan dan digunakan oleh karyawan PT. Parkland World Indonesia (PWI) 2, dilakukan proses pengujian untuk memastikan seluruh fitur dan fungsionalitas berjalan dengan baik dan tidak menimbulkan kendala saat digunakan. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black-box testing*, yang berfokus pada pengujian antarmuka dan keluaran aplikasi

tanpa memeriksa kode internal. Pengujian dilakukan terhadap berbagai tombol navigasi dan fitur utama, termasuk tombol *Play*, *Option*, *Profil*, *Materi*, *Keluar*, serta tombol *Home* dan *Main Menu*. Selain itu, dilakukan pula pengujian terhadap seluruh permainan yang tersedia dalam aplikasi, untuk memastikan bahwa seluruh interaksi dapat berjalan sesuai dengan yang dirancang. Hasil pengujian aplikasi *game* edukasi menggunakan pendekatan *black-box* ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian *Black-Box* Aplikasi *Game* Edukasi Pengenalan APD

No	Skenario Pengujian	Uji Kasus	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menekan tombol <i>Play</i> , <i>Option</i> , dan <i>Keluar</i>	Pengguna menekan tombol navigasi tersebut	Sistem menampilkan halaman sesuai dengan tombol yang ditekan	Sesuai
2	Menjawab soal pada halaman <i>game</i>	Pengguna memilih salah satu jawaban yang tersedia	Sistem mengevaluasi jawaban, memberikan poin jika benar, dan menampilkan soal berikutnya	Sesuai
3	Menekan nama alat APD pada halaman simulasi	Pengguna memilih nama alat APD	Sistem menampilkan penjelasan dari alat APD yang dipilih	Sesuai
4	Menjawab seluruh soal <i>game</i> dengan benar	Pengguna menjawab semua soal dengan tepat	Sistem menampilkan <i>popup</i> hasil akhir berupa skor dan tombol kembali ke <i>Main Menu</i>	Sesuai
5	Menekan tombol <i>Option</i> di halaman utama	Pengguna menekan tombol <i>Option</i>	Sistem menampilkan halaman pengaturan yang berisi tombol <i>Materi</i> dan <i>Profil</i>	Sesuai
6	Menyusun huruf pada permainan susun kata	Pengguna menyusun huruf ke dalam kotak sesuai urutan	Sistem memverifikasi urutan huruf. Jika benar akan diterima, jika salah huruf kembali ke posisi awal	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 1, seluruh fungsi utama dalam *game* edukasi pengenalan Alat Pelindung Diri (APD) telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Tombol navigasi seperti *Play*, *Option*, dan *Keluar* berhasil mengarahkan pengguna ke halaman yang tepat. Seluruh aktivitas permainan, mulai dari menjawab soal kuis hingga interaksi dengan simulasi alat APD, dapat berfungsi secara normal dan menghasilkan respon sistem yang akurat. Selain itu, fitur pendukung seperti penyusunan huruf dan penampilan skor akhir juga telah diuji dan memberikan hasil yang sesuai. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi telah siap untuk digunakan lebih lanjut oleh pengguna tanpa adanya kendala fungsional yang berarti.

### 3.6. *Distribution* (Pendistribusian)

*Game* edukasi pengenalan APD yang telah selesai dikembangkan kemudian didistribusikan kepada karyawan PT Parkland World Indonesia (PWI) 2 dalam dua bentuk, yaitu versi *desktop* dan versi *mobile*. Versi *desktop* dibagikan dalam format *executable* (.exe) yang dapat dijalankan langsung di komputer tanpa instalasi tambahan, sedangkan versi *mobile* disajikan dalam format HTML5 yang dapat diakses melalui *browser* pada perangkat *smartphone* atau tablet. Pendekatan distribusi multiplatform ini bertujuan untuk mempermudah akses pengguna serta memastikan fleksibilitas dalam proses pembelajaran, baik di lingkungan kantor maupun di lapangan.

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah *game* edukasi pengenalan Alat Pelindung Diri (APD) berbasis Construct 2 dengan pendekatan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Aplikasi yang dikembangkan dirancang untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran karyawan terhadap pentingnya penggunaan APD dalam konteks Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Proses

pengembangan dilakukan melalui enam tahapan MDLC secara sistematis, mulai dari konsep hingga distribusi. Temuan penelitian menunjukkan bahwa *game* edukatif ini mampu menyajikan materi K3 secara lebih menarik dan interaktif, melalui kombinasi elemen visual, audio, animasi, serta mekanisme kuis yang mendorong keterlibatan pengguna. Berdasarkan hasil pengujian dengan metode *black-box*, seluruh fitur aplikasi berfungsi sebagaimana mestinya, termasuk navigasi menu, simulasi APD, serta sistem penilaian pada sesi permainan. Aplikasi juga telah diuji dan dapat dijalankan baik pada perangkat *desktop* maupun *mobile*, sehingga meningkatkan fleksibilitas penggunaan di lingkungan kerja. Sebagai saran untuk pengembangan ke depan, aplikasi ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan sistem evaluasi berbasis skor yang tersimpan, pelaporan progres pengguna, atau integrasi dengan *Learning Management System* (LMS) perusahaan. Selain itu, pelibatan pengguna dalam tahap *usability testing* juga penting untuk mendapatkan masukan terkait antarmuka dan pengalaman pengguna secara menyeluruh. Ekspansi konten edukasi K3 ke ranah *virtual reality* atau *augmented reality* juga dapat menjadi peluang pengembangan selanjutnya.

## 5.REFERENSI

- [1] P. Lase, E. Meilia, B. Sembiring, and D. Arifin, "Pengaruh Penerapan APD (Alat Pelindung Diri) Terhadap Angka Kecelakaan," *J. Manaj. Bisnis Kewirausahaan*, vol. 4, no. 2, pp. 1-9, 2025.
- [2] I. Sartina and D. Purnamawati, "Evaluasi Penggunaan APD dalam Konteks Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Industri Kontruksi," in *Seminar Nasional Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 2024, pp. 1-23.
- [3] H. Nurhayati and N. W. , Langlang Handayani, "Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar," *J. Basicedu*, vol. 5, no. 5, pp. 3(2), 524-532, 2020.
- [4] N. Zulfah, "Pemanfaatan Media Game Edukasi Wordwall untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa," *Pubmedia J. Penelit. Tindakan Kelas Indones.*, vol. 1, no. 1, p. 11, 2023, doi: 10.47134/ptk.v1i1.5.
- [5] N. P. D. Setiari, I. G. Margunayasa, and N. W. Rati, "Media Game Edukasi Membaca Permulaan Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pada Siswa Kelas I Sekolah Dasar," *J. Educ. Action Res.*, vol. 8, no. 3, pp. 435-443, 2024, doi: 10.23887/jeur.v8i3.78594.
- [6] D. Suryana, D. Karmila, and N. Mahyuddin, "Pengembangan Game Interaktif Dalam Meningkatkan Kecerdasan Matematika Anak di Taman Kanak-Kanak," *J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 7, no. 3, pp. 3084-3096, 2023, doi: 10.31004/obsesi.v7i3.3934.
- [7] I. H. M. Sudianto, A. Primawanti, and D. N. Huda, "Perancangan Game Edukasi Belajar Matematika Tingkat Sekolah Dasar Berbasis Android Dengan Pengembangan Model Luther," *JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Ter.)*, vol. 3, no. 03, pp. 149-156, 2023, doi: 10.30998/jrkt.v3i03.9556.
- [8] Y. I. Kurniawan, D. P. Paramesvari, and W. H. Purnomo, "Game Edukasi Pengenalan Hewan Berdasarkan Habitatnya Untuk Siswa Sekolah Dasar," *J. Penelit. Inov.*, vol. 1, no. 1, pp. 57-66, 2021, doi: 10.54082/jupin.6.
- [9] F. A. Damastuti *et al.*, "Sosialisasi Game Edukasi TOGA sebagai Media Pembelajaran Tanaman Obat Keluarga (TOGA) di SDN 3 Made Lamongan," *J. Abdi Masy. Indones.*, vol. 2, no. 4, pp. 1293-1298, 2022, doi: 10.54082/jamsi.416.
- [10] A. N. Salsabila, S. Maysaroh, C. F. Messa, J. M. Putri, and R. A. Yunanto, "Penguatan Kapasitas Kader CEKATAN dalam Pemahaman Penyakit Tidak Menular melalui Case Simulation Method dalam Program Saung Tani Cekatan," *Dedik. SAINTEK J. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 165-176, 2024.
- [11] J. Y. Beli, F. Hariadi, and D. A. Sitaniapessy, "Permainan Edukasi Mengenal Angka dan Berhitung untuk Anak Usia Dini Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Berbasis Android," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 47-55, 2023.
- [12] D. Atmodjo WP, A. Herdiansah, H. Herryansyah, and I. Nanda, "Pengembangan Game Edukasi Interaktif Pengenalan dan Pengelolaan Sampah Menggunakan Pendekatan Multimedia Development Life Cycle," *Reputasi J. Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 5, no. 2, pp. 150-159, 2025, doi: 10.31294/reputasi.v5i2.5624.
- [13] Rosa Yuliana, Muhamad Firdaus, and Dwi Oktaviana, "Pengembangan Game Edukasi Matematika Berbasis Android Menggunakan Software Construct 2 Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis," *J. Ris. Rumpun Mat. Dan Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 1, no. 1, pp. 82-90, 2022, doi: 10.55606/jurrimipa.v1i1.281.
- [14] I. F. Anshori, S. A. Kaffah, N. Supa, and R. Setiawan, "Perancangan Game Edukasi Pengenalan Bahasa Pemrograman Menggunakan Construct 2," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 275-286, 2022, doi: 10.29408/jit.v5i2.5803.
- [15] P. P. Lakzmi, R. P. Prasetya, and F. S. Wahyuni, "Rancang Bangun Game Edukasi Berbasis Android 2D 'Nawa Sanga' dengan Penerapan Multimedia Development Life Cycle (MDLC)," *J. Indones. Manaj. Inform. dan Komun.*, vol. 6, no. 1, pp. 805-818, 2025, doi: 10.35870/jimik.v6i1.1304.



- [16] I. A. Jaza and D. Darsiti, "Implementasi Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Pada Aplikasi Media Pembelajaran Budaya Jawa Barat Di Kompepar Giri Harja Jelekong," *Jatilima J. Multimed. Dan Teknol. Inf.*, vol. 06, no. 02, pp. 254-272, 2024.
- [17] I. Ahmad, Y. Rahmanto, D. Pratama, and R. I. Borman, "Development of Augmented Reality Application for Introducing Tangible Cultural Heritages at The Lampung Museum Using The Multimedia Development Life Cycle," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 13, no. 2, pp. 187-194, 2021.
- [18] D. Diany, A. Purno, and W. Wibowo, "Penerapan Multimedia Development Life Cycle Pada Game Edukasi Pembelajaran Lagu Nasional dan Lagu Daerah Berbasis Android," *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 92-99, 2021.
- [19] I. Ahmad, A. T. Prastowo, E. Suwarni, and R. I. Borman, "Pengembangan Aplikasi Online Delivery Sebagai Upaya Untuk Membantu Peningkatan Pendapatan," *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 5, no. 6, pp. 4-12, 2021.
- [20] Y. M. Cani, H. Hannie, and A. A. Ridha, "Pengujian Black Box Testing Pada Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa di SMK Tarbiyatul Ulum Karawang," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 9, no. 9, pp. 754-760, 2023.