

## DESAIN GAME EDUKASI PENGENALAN PEREDARAN SEL DARAH MERAH DENGAN GENRE RPG MENGGUNAKAN PENDEKATAN MDA

Iman Muhdi<sup>1</sup>, Rezki Yuniarti<sup>2</sup>, Agus Komarudin<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani

Jln. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Jawa Barat 40285

<sup>1</sup>[imanmuhdi@gmail.com](mailto:imanmuhdi@gmail.com), <sup>2</sup>[rezki.yuniarti@lecture.unjani.ac.id](mailto:rezki.yuniarti@lecture.unjani.ac.id), <sup>3</sup>[agus.komarudin@lecture.unjani.ac.id](mailto:agus.komarudin@lecture.unjani.ac.id)

### Abstract

*One of the issues with learning is that some students still don't grasp what they are learning because of the delivery method, which is often done by presenting the subject and asking questions and answering them. One of the methods for attracting students in the spirit of learning is to create educational games as new learning media. Students still have a limited comprehension of the biology idea, particularly when it comes to the topic of red blood cell circulation in humans. To help with comprehension, a role-playing game (RPG) was developed in this study to cover the topic on red blood cell circulation. The Mechanics, Dynamics, and Aesthetics (MDA) framework is used in this game design in order to emphasize the instructional component without sacrificing the fun of the gameplay. The use of the MDA framework in the creation of educational games to enhance student comprehension of the subject matter was well appreciated by the students and was successful in fostering an interest in gameplay. This was achieved through testing, where the results of the user experience element in gameplay interest also grew by 6.87% from the previous 85.40% to 92.27%, and the results of the material understanding aspect increased by 14.23% from the previous 72.47% to 86.70%.*

**Keywords :** educational games; red blood cell circulation; RPG; MDA framework

### Abstrak

Salah satu masalah dalam suatu pembelajaran adalah cara penyampaian yang umumnya dilakukan dengan pemaparan materi dan tanya jawab masih membuat sebagian siswa tidak memahami apa yang dipelajarinya. Game Edukasi merupakan salah satu strategi yang dapat dibangun sebagai media pembelajaran baru untuk menarik minat siswa dalam semangat belajar. Konsep pemahaman siswa dalam ilmu biologi khususnya pembahasan peredaran sel darah merah pada manusia masih tergolong kurang dipahami. Pada penelitian ini dibangun sebuah game bergenre Role-playing game (RPG) yang membahas materi peredaran sel darah merah dalam rangka meningkatkan pemahaman terhadap materi tersebut. Perancangan game ini menggunakan framework Mechanics, Dynamics, Aesthetics (MDA) dengan tujuan lebih menonjolkan sisi edukasinya tanpa mengurangi keseruan gameplay gamenya. Penerapan framework MDA pada pengembangan game edukasi untuk meningkatkan pemahaman materi terbukti diterima dengan baik oleh siswa dan berhasil mengembangkan experience dalam minat gameplay. Hal tersebut didapatkan melalui pengujian dengan hasil aspek pemahaman materi meningkat sebesar 14.23%, dari sebelumnya 72.47% menjadi 86.70% dan hasil aspek experience user dalam minat gameplay juga meningkat sebesar 6.87% dari sebelumnya 85.40% menjadi 92.27%.

**Kata kunci :** game edukasi; peredaran sel darah merah; RPG; framework MDA

### 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran berbasis permainan digital dapat menjadi metode instruksional yang efektif yang mengintegrasikan konten pengajaran dan karakteristik permainan yang menantang dan mengendalikan. Dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional, karakteristik

pembelajaran berbasis permainan digital dapat menstimulasi motivasi intrinsik peserta didik, memfasilitasi perkembangan kognitif, dan mendorong peserta didik untuk berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran. Lingkungan pembelajaran berbasis permainan digital dapat mendorong pembelajaran yang aktif, multi-sensorik, dan berorientasi pada masalah,

memungkinkan peserta didik untuk secara fleksibel menerapkan pengetahuan mereka sebelumnya, memberikan umpan balik langsung kepada peserta didik untuk menilai hipotesis mereka dan belajar melalui permainan game, dan memungkinkan peserta didik untuk melakukan penilaian diri sesuai dengan skor dan tujuan yang dicapai selama pembelajaran dari game [1].

Permasalahan dalam mengembangkan game yang edukatif masih kurang diminati, melihat dari peluang penting untuk meningkatkan pendidikan, bahkan dalam perspektif pembelajaran seumur hidup, kemampuannya dalam memberikan peluang simulasi yang realistis kepada pemain masih terbilang kurang dalam beberapa aspek [2]. Namun potensi penerapan game dalam pembelajaran masih bisa dilakukan dengan menerapkan metode framework yang cocok dalam pengembangannya [3].

Game design telah menjadi bagian dari pengembangan game yang berfokus pada proses pembuatan konten dan segala bentuk pengambilan keputusan yang mempengaruhi gameplay [4]. Aspek desain biasanya masih kurang diperhatikan dalam proses pengembangan sebuah game edukasi sehingga menyebabkan mengurangnya motivasi pemain untuk belajar dan mempengaruhi pengalaman belajar mereka secara keseluruhan [5].

Meski begitu minat terhadap game edukasi masih kurang diminati karena monoton dan membosankan. Terkait hal tersebut terdapat tiga framework yang dapat digunakan dalam merancang sebuah game edukasi menjadi lebih terstruktur, diantaranya adalah Design, Play, Experience (DPE), Dynamic, Design, Adjustmet (DDA) dan Mechanic, Dynamic, Aesthetic (MDA). Dari ketiga framework tersebut efektif digunakan dalam membangun sebuah game edukasi, namun untuk framework DPE terlalu berfokus dalam memberikan nilai edukasi sehingga kurang akan aspek menghibur [6] dan framework DDA lebih cocok digunakan untuk game yang memiliki ruang lingkup luas [7]. Framework MDA menjadi salah satu metode yang cocok digunakan dalam membuat game edukasi tanpa mengurangi aspek menghibur karena pada dasarnya digunakan untuk membuat game sebagai sarana hiburan [8].

Seperti salah satu game edukasi yang dibahas pada literatur [9], menjelaskan bahwa pembelajaran mengenai keamanan bermain internet pada usia dini lebih efektif jika diterapkan dalam sebuah game, sehingga pemain akan lebih memahami isi konteks edukasinya melalui visualisasi yang interaktif dalam video game. Pada literatur [10], menjelaskan bahwa pembangunan game edukasi dapat berhasil jika perancangan

game dilakukan menggunakan metode yang relevan dan telah mengetahui terlebih dahulu audien yang akan mencoba gamenya tanpa mengurangi nilai edukasi yang diberikan dan tidak membuat pemain jenuh melainkan harus membuat pemain senang meskipun memiliki poin edukasi.

Tema edukasi kesehatan dalam game yang akan dibangun ini digunakan untuk membantu salah satu target yang ingin dicapai pada SDGS Indonesia bagian Kehidupan Sehat dan Sejahtera dalam memperkuat kapasitas semua negara, khususnya negara berkembang tentang peringatan dini, pengurangan risiko dan manajemen risiko kesehatan nasional dan global [11].

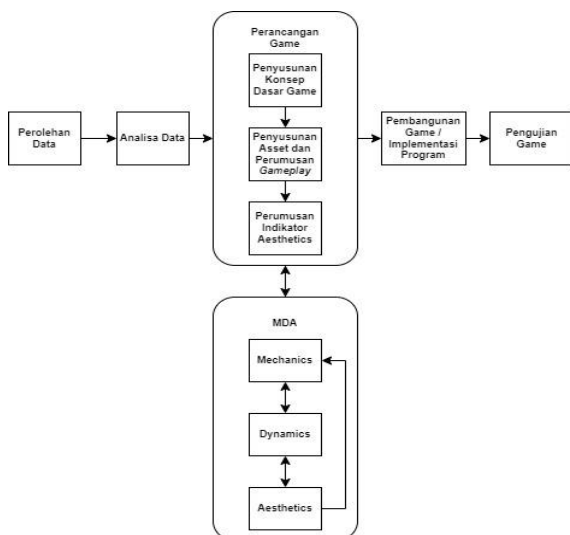
Penerapan metode framework MDA juga cukup populer pada perancangan game selain tema kesehatan, salah satunya seperti pada [12] yang menjelaskan penerapan metode MDA pada game edukasi "English Learning" berhasil memotivasi para pemain untuk belajar lebih lagi mengenai materi yang diberikan dalam game karena rancangan game telah berhasil memancing emosi pemain melalui framework MDA yang digunakan. Pada literatur [13] juga membahas pentingnya penggunaan framework MDA dalam merancang game edukasi karena dapat memberikan dampak edukasi yang baik bagi pemainnya, seperti penerapan perolehan poin yang digunakan sebagai mekanisme game, menyelesaikan berbagai tugas dengan batasan waktu sebagai dinamika game, dan tantangan akan membuat emosi pemain terpancing dan dinilai sebagai estetika game. Penelitian pada [14] berpendapat bahwa mekanisme permainan secara inheren menyampaikan narasi melalui kemungkinan dan penilaian tindakan yang diberikan kepada pemain. Pada [15] juga menjelaskan bahwa penerapan sebuah sistem quest atau misi dalam permainan role-playing game tentang meningkatkan kesehatan memberikan dampak yang cukup positif, karena pemain dapat menyelesaikan berbagai tugas terkait pola hidup sehat yang telah tersusun dengan rapih dalam bentuk misi yang disajikan dalam game.

Dengan begitu, penelitian ini akan membangun game edukasi bergenre RPG dengan menggunakan metode framework Mechanic, Dynamic, Aesthetic (MDA) yang di dalamnya terdapat gameplay bermain peran sebagaimana sel darah merah pada tubuh manusia bekerja.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Skema Alur Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan game RPG ini adalah dengan menerapkan beberapa metode. Alur metode penelitian yang akan dilakukan terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Alur Penelitian

### 2.2. Perolehan Data

Tahap perolehan data pada penelitian ini didapat dengan melalui beberapa cara, yaitu :

#### 1. Survey

Survey dilakukan dengan cara pengumpulan data melalui hasil kuesioner yang di isi oleh responden sebanyak 30 orang yang terdiri dari siswa SMP kelas 9 yang telah mempelajari materi mengenai “peredaran sel darah merah”.

#### 2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori terkait dan hasil yang telah dilakukan sebelumnya sehingga dapat mendukung pemecahan masalah. Pencarian informasi metode studi pustaka ini dilakukan melalui proses membaca dari jurnal/prosiding dan website yang membahas tentang game RPG, peredaran sel darah merah, dan framework MDA.

### 2.3. Analisa Data

Berdasarkan hasil perolehan data melalui studi pustaka dan kuesioner (tertera pada lampiran) dapat diolah dan dilakukan analisis. Metode deskriptif digunakan untuk menghitung data kuantitatif dari hasil kuesioner, sedangkan perolehan data melalui studi pustaka digunakan sebagai bahan ajar materi edukasi dalam game.

Untuk pengukuran, digunakan skala pengukuran 5 level berdasarkan skala likert

dengan 1 sebagai skor terendah dan 5 sebagai skor tertinggi.

TABEL 1. SKALA PENGUKURAN 5 LEVEL

Nilai	Pernyataan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Biasa Saja
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Setiap indikator memiliki kriteria, dengan pedoman kategorisasi rata-rata untuk skor penilaian responden terdapat pada tabel 3.1 dengan cara sebagai berikut:

1. Nilai jawaban responden dimulai dari angka 1 sampai 5, maka kategorisasi jawaban menggunakan  

$$\text{rentang}(r) = \text{nilai rata-rata tertinggi} - \text{nilai rata-rata terendah}$$

$$(r) = 5.00 - 1.00$$

$$(r) = 4.00$$
2. Penggunaan 5 five box method yang diwakilkan menjadi  $(k) = 5$ , sehingga didapatkan  

$$\text{interval kelas}(p) = (r)/(k)$$

$$\text{kelas}(p) = 4/5$$

$$\text{kelas}(p) = 0.8$$
3. Rentang ini dapat digunakan sebagai dasar kategorisasi dari kriteria yang didapatkan dari nilai rata-rata penilaian responden terhadap setiap indikator.

TABEL 2. NILAI RENTANG RATA-RATA KRITERIA

Rata-rata Nilai	Kriteria
1.00 - 1.80	Kurang Sekali
1.81- 2.60	Kurang
2.61 – 3.40	Cukup
3.41 – 4.20	Baik
4.21 – 5.00	Sangat Baik

### 2.4. Perancangan Game

Pada perancangan game, berisikan komponen-komponen perancangan game yang menggunakan acuan framework Mechanic, Dynamic dan Aesthetic (MDA). Framework MDA diterapkan dalam penelitian ini sebagai framework perancangan dari game yang akan dibangun.

#### 1. Mechanics

Pertama dalam hal Mechanic, komponen yang harus ditentukan adalah genre game karena dengan adanya genre yang telah ditentukan maka

pembuatan mekanisme game menjadi lebih mudah. Dalam penelitian ini genre yang dipilih adalah RPG, sehingga mekanisme yang cocok diterapkan dengan genre game tersebut adalah quest (tugas). Pada mekanisme quest memiliki aturan seperti hal apa saja yang harus dilakukan agar quest tersebut dapat terselesaikan.

#### 1. Judul Game

Judul game ini adalah "Red Blood on Duty". Frasa tersebut dipilih berdasarkan konsep keseluruhan game yang membahas pekerjaan peredaran sel darah merah pada manusia. Red Blood on Duty akan terdapat dalam bentuk logo yang nantinya tampil pada menu utama game.

#### 2. Genre dan Topik

Game ini bergenre RPG (Role-playing game). Pemain nantinya akan berperan sebagai sel darah merah yang mendapatkan berbagai tugas dari NPC yang ditemuinya. Pada game tersebut, unsur edukasi seperti salah satunya oksigen akan direpresentasikan menjadi sebuah benda tertentu yang dapat pemain kumpulkan, dengan tujuan pemain dapat lebih mudah mengingat dan mengetahui benda yang diambarnya.

#### 3. Tujuan

Tujuan game ini adalah pemain dapat dengan mudah mengenal dan mengingat tempat-tempat yang dilalui dalam peredaran sel darah merah, unsur apa saja yang sel darah merah antarkan serta rintangan apa saja yang mungkin ditemui sel darah merah selama proses peredaran.

#### 4. Platform

Untuk pengembangan dan penelitian, game ini hanya berfokus pada platform Android (Mobile) saja.

#### 5. Quest

Game sel darah yang dibangun ini akan memiliki mekanisme Quest yang tersebar pada World Map dalam proses menyelesaikan gamenya. World Map merupakan sebuah keseluruhan area yang dibagi menjadi beberapa bagian area yang dapat dilalui oleh pemain dengan cara sampai pada suatu titik tertentu untuk dapat berpindah area. Pada beberapa area tertentu pemain akan menemui sebuah NPC yang akan memberikannya quest, ketika semua quest dalam game berhasil diselesaikan maka pemain telah berhasil menyelesaikan gamenya.

#### 6. Konsep Art

Konsep art pada game ini berfokus pada gambar Pixel 2D yang terbagi dalam: logo, antarmuka, desain karakter, background, dialog box, item, serta konsep art pendukung lainnya.

#### 7. Rules

Rules atau aturan yang akan diterapkan dalam game ini adalah pemain harus dapat mengeksplor

keseluruhan area yang ada guna mengumpulkan item untuk dapat menyelesaikan gamenya. Item tersebut terdiri atas oksigen/karbon dioksida yang dikumpulkan untuk menyelesaikan quest. Selama proses eksplorasi pemain dituntut untuk mencari NPC yang memberinya quest dan mengalahkan musuh yang ditemui agar mendapatkan item sehingga jumlah item yang dibutuhkan untuk menyelesaikan quest dapat tercapai. Untuk mengakhiri permainan, pemain harus menyelesaikan seluruh quest yang diberikan oleh NPC yang dapat ditemui pada beberapa area.

#### 2. Dynamics

Kedua dalam hal Dynamic atau biasa disebut gameplay, dimana adanya suatu interaksi antara pemain dengan komponen mekanik yang diterapkan dalam gamenya.

##### 1. Storyline

Game ini dimulai ketika seorang pekerja kantor bernama Seno yang memiliki kebiasaan buruk mengonsumsi alkohol dan merokok. Karena suatu pandemi, dirinya hanya bisa menghabiskan banyak waktunya di rumah dan tetap melakukan pekerjaannya dengan sistem WFH (Work From Home) yang membuat dirinya tidak dapat beraktivitas banyak diluar ruangan. Meski begitu, dirinya sesekali mengonsumsi suplemen Omega-3 untuk menurunkan gula darah yang disebabkan oleh kebiasaan buruknya itu. Dari sinilah bagaimana aksi petualangan peredaran sel darah merah 'Red' dalam tubuh Seno dimulai untuk menjaga kestabilan tubuhnya agar tetap sehat dan berfungsi dengan baik.

##### 2. Tantangan

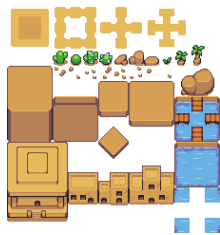
Terdapat beberapa tantangan yang ada dalam game ini, diantaranya :

a. Mengalahkan musuh yang ditemui, karena setiap musuh yang dikalahkan akan memberikan item yang berguna demi kemajuan progres dalam game.

b. Mengumpulkan item yang ditemui selama perjalanan. Item berupa oksigen dan karbon dioksida.

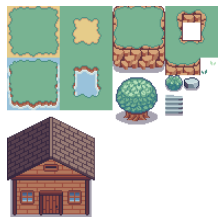
##### 3. Asset Latar Background

Asset latar background yang digunakan dalam pembangunan game ini didapatkan secara gratis melalui website itch.io. Beberapa asset yang digunakan diantaranya asset map/background yang mengandung banyak oksigen dibuat oleh BeyondBoy ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Asset Map Yang Mengandung Banyak Oksigen

Berikut gambar asset map/background yang mengandung banyak karbon dioksida dibuat oleh Bagas Aditya Winata ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Asset Map Yang Mengandung Banyak Karbon Dioksida

Berikut gambar asset map/background paru-paru yang dibuat oleh redDingoGameDev ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Asset Map Paru-Paru

#### 4. Asset Karakter

Karakter yang digunakan dalam game ini adalah karakter Pixel 2D, diantaranya karakter utama berupa sel darah merah yang dimainkan oleh pemain, karakter musuh berupa Kolesterol dan Flek serta karakter NPC.

Berikut gambar karakter sel darah merah (player) yang dibuat oleh Penzilla.



Gambar 5. Karakter Sel Darah Merah

Berikut gambar karakter Kolesterol dan Flek (enemy) yang dibuat oleh WarsVault.



Gambar 6. Karakter Kolesterol dan Flek

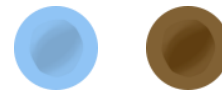
Berikut gambar karakter NPC (non-player character) yang dibuat oleh CraftPix.



Gambar 7. Karakter NPC

#### 5. Asset Object

Object yang digunakan dalam game ini adalah object Pixel 2D, diantaranya *object collectible item* yaitu Oksigen dan Karbon Dioksida serta *object place of submission item* berupa Kapiler.



Gambar 8. Item Oksigen dan Karbon Dioksida



Gambar 9. Box Kapiler

#### 6. Kontrol Game

Kontrol utama pada game ini menggunakan touchscreen (layar sentuh) yang terdapat pada gadget. Berikut beberapa penggunaan tombol pada gamenya :

- Tombol 'Mulai' digunakan untuk memulai game.
- Tombol 'Help' digunakan untuk menampilkan fungsi kontrol atau kegunaan tombol dalam game.
- Tombol 'About' digunakan untuk menampilkan nama yang terlibat dalam pembangunan game.
- Tombol 'Keluar' digunakan untuk keluar dari game.
- Tombol 'Analog' atau arah yang digunakan pemain untuk menggerakkan karakternya.
- Tombol 'Attack' atau serang yang digunakan pemain untuk melakukan sebuah serangan.
- Tombol 'Run' atau lari yang digunakan pemain untuk mempercepat pergerakan karakternya.
- Tombol 'Interaksi' digunakan pemain untuk berinteraksi dengan NPC atau object dalam game.
- Tombol 'Knowledge Notes' digunakan pemain untuk mengetahui beberapa informasi dalam game.
- Tombol 'Quest' digunakan pemain untuk mengetahui daftar quest yang sedang berjalan.
- Tombol 'Map' digunakan pemain untuk melihat keseluruhan map yang tersedia dalam game.
- Tombol 'Menu' digunakan pemain untuk melakukan pause, mematikan atau menghidupkan volume game, mengulang game dari awal, dan kembali ke menu utama.
- Tombol 'Lanjut' digunakan pemain untuk dapat melanjutkan permainan ketika sebelumnya keadaan game sedang di pause.



o. Tombol 'Menu Utama' digunakan pemain untuk dapat kembali ke tampilan menu utama ketika sebelumnya berada di dalam game.

Ketiga dalam hal Aesthetic, komponen yang diterapkan dalam game ini adalah Sensation, Fantasy, Narrative, Challenge, Discovery, dan Submission.

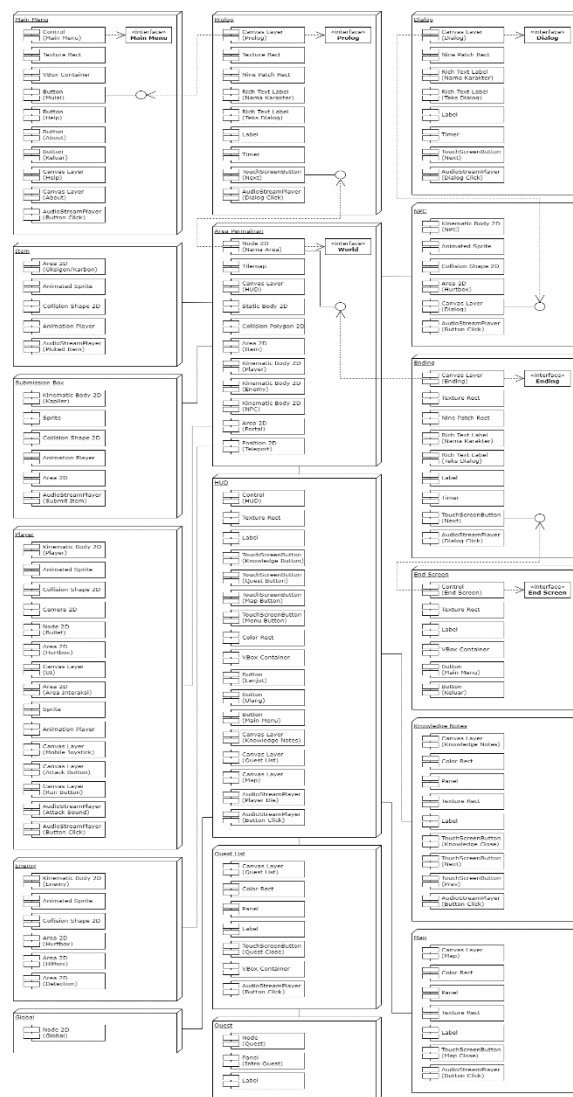
Pada estetika Discovery, pemain harus mengumpulkan berbagai item agar progres game dapat terus meningkat dan menemui berbagai NPC guna mendapatkan nilai edukasi tambahan.

Pada estetika Fantasy, kesan fantasy diterapkan terbatas hanya pada desain karakter sel darah, kolesterol, item, dan background map. Hal tersebut diterapkan agar kesan pemain terhadap materi yang disampaikan dapat lebih mudah diingat dan menyenangkan, sehingga minatnya untuk belajar menjadi lebih meningkat.

Pada estetika Narrative, pemain dapat menikmati story yang terdapat dalam game, dimulai dari cerita awal pemain mulai bermain, berlanjut dengan berinteraksi kepada berbagai NPC, dan berakhir ketika pemain menyelesaikan gamenya.

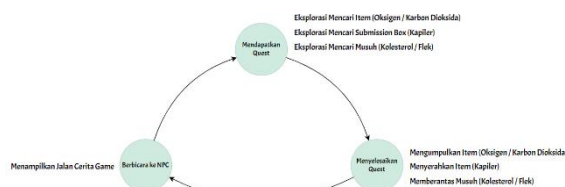
Pada pembangunan game, berisikan *component diagram* dan desain *game loop*.

Berikut merupakan model component diagram yang menunjukkan berbagai komponen beserta scene dalam pembangunan game. Diagram komponen yang digunakan mengacu pada komponen pembangunan game dengan engine yang digunakan yaitu Godot Engine. Rancangan komponen diagram pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar 10.



### Gambar 10. Component Diagram

Berikut merupakan model desain game loop yang menunjukkan proses perulangan yang terjadi pada saat game dimainkan. Desain game loop pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Desain Game Loop

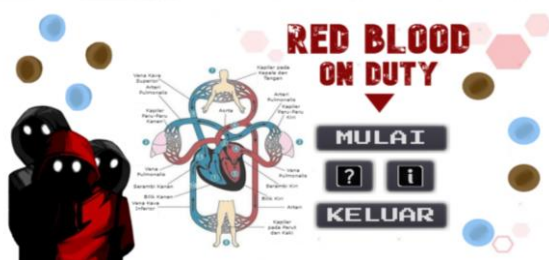
### 3.1. Implementasi Antarmuka

Berikut adalah hasil rancangan antarmuka *game* yang terbagi kedalam sebelas antarmuka, diawali dari halaman menu utama, halaman help,

halaman about, halaman prolog, halaman area bermain, halaman menu pause, halaman player mati, halaman knowledge notes, halaman quest, halaman interaksi dengan NPC dan halaman interaksi penyelesaian quest.

#### 1. Halaman Menu Utama

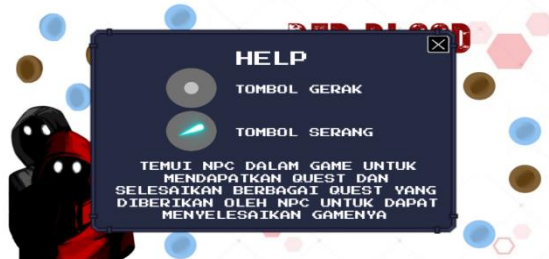
Tampilan halaman menu utama berfungsi untuk memulai atau mengakhiri *game* melalui tombol “Mulai” dan “Keluar” serta terdapat dua tombol tambahan yang digunakan untuk menampilkan halaman help dan about. Ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Halaman Menu Utama

#### 2. Halaman Help

Tampilan halaman help berfungsi ketika tombol “Help” pada menu utama ditekan maka akan memberikan tampilan mengenai gambaran singkat *gameplay game*. Ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Halaman Help

#### 3. Halaman About

Tampilan halaman about berfungsi ketika tombol “About” pada menu utama ditekan maka akan memberikan tampilan informasi terkait *credit* yang terlibat dalam pembangunan *game*. Ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Halaman About

#### 4. Halaman Prolog

Tampilan halaman prolog berfungsi untuk menampilkan cerita awal bagaimana karakter sel darah merah pada tubuh manusia memulai aksinya dalam melakukan peredaran darah. Ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Halaman Prolog

#### 5. Halaman Area Bermain

Tampilan halaman area bermain berfungsi untuk menampilkan karakter pemain, tombol gerak, tombol serang, tombol menu, tombol quest, tombol knowledge notes, tampilan health poin pemain, tampilan perolehan oksigen/karbon dioksida serta hal lainnya. Ditunjukkan pada Gambar 16.



Gambar 16. Tampilan Halaman Area Bermain

#### 6. Halaman Menu Pause

Tampilan halaman area menu pause berfungsi ketika tombol “Menu” pada area bermain ditekan maka akan memberhentikan jalannya *game* dan menampilkan beberapa tombol, diantaranya tombol “Lanjut” yang berguna untuk menjalankan kembali *game*, tombol “Ulang” yang berguna untuk memulai ulang *game* serta tombol “Menu Utama” yang berguna untuk mengembalikan tampilan *game* ke menu utama. Ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17. Tampilan Halaman Menu Pause

#### 7. Halaman Player Mati

Tampilan halaman player mati berfungsi ketika karakter player dalam *game* kalah/mati dan menampilkan teks “Sel Darah Merah Mati!” serta beberapa tombol, diantaranya tombol “Ulang” yang berguna untuk memulai ulang *game* dan tombol “Menu Utama” yang berguna untuk mengembalikan tampilan *game* ke menu utama. Ditunjukkan pada Gambar 18.



Gambar 18. Tampilan Halaman Player Mati

#### 8. Halaman Knowledge Notes

Tampilan halaman knowledge notes berfungsi ketika tombol “Knowledge Notes” yang memiliki icon berupa gambar buku pada area bermain ditekan maka untuk menampilkan informasi edukasi terkait unsur-unsur yang terdapat dalam *game*, seperti contohnya informasi sel darah merah, musuh kolesterol dan lain-lain yang dapat dilihat masing-masing informasinya dengan menekan tombol yang terdapat pada area bawah teks box. Ditunjukkan pada Gambar 19.



Gambar 19. Tampilan Halaman Knowledge Notes  
Gambar 20.

#### 9. Halaman Quest

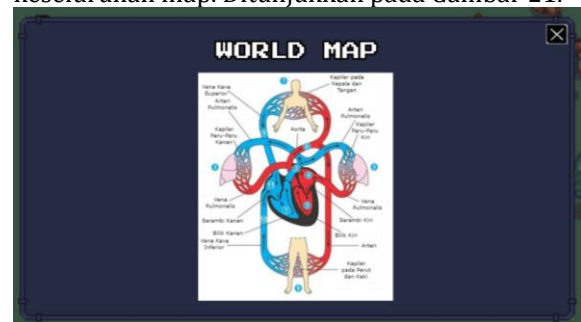
Tampilan halaman quest berfungsi ketika tombol “Quest” yang memiliki icon berupa gambar task (tugas) pada area bermain ditekan maka akan menampilkan informasi terkait progres kelangsungan quest yang telah didapatkan. Ditunjukkan pada Gambar 20.



Gambar 21. Tampilan Halaman Quest

#### 10. Halaman Map

Tampilan halaman quest berfungsi ketika tombol “Map” yang memiliki icon berupa gambar peta pada area bermain ditekan maka akan menampilkan informasi terkait bentuk keseluruhan map. Ditunjukkan pada Gambar 21.



Gambar 22. Tampilan Halaman Map

#### 11. Halaman Interaksi Dengan NPC

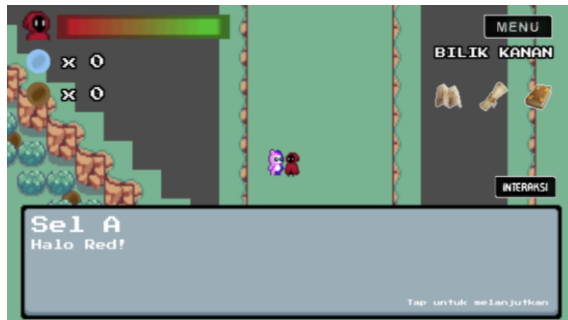
Tampilan halaman interaksi dengan NPC berfungsi ketika tombol “Bicara” yang terdapat di atas tombol “Attack” pada area bermain ditekan maka akan menampilkan teks box yang berisikan obrolan terkait penerimaan quest baru. Ditunjukkan pada Gambar 22.



Gambar 23. Tampilan Halaman Interaksi NPC

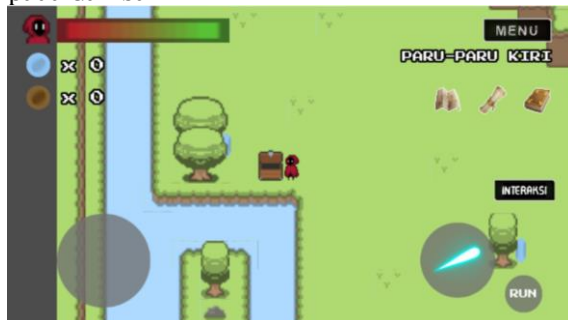


Kemudian berikut ini adalah tampilan pada saat karakter berinteraksi dengan NPC untuk mendapatkan quest. Ditunjukkan pada Gambar 23.



Gambar 24. Tampilan Halaman Dialog NPC 12. Halaman Interaksi Penyelesaian Quest

Tampilan halaman interaksi penyelesaian quest berfungsi ketika tombol “Berikan” yang terdapat di atas tombol “Attack” pada area bermain ditekan maka akan mengurangi jumlah item oksigen/karbon dioksida yang dimiliki dan progres quest dapat terselesaikan. Ditunjukkan pada Gambar 24.



Gambar 25. Tampilan Halaman Interaksi Penyelesaian Quest

### 3.2. Pengujian Game (Blackbox Testing)

#### 1. Tahapan Pengujian

Pada tahapan pengujian ini, langkah-langkah yang akan digunakan untuk game hasil penelitian ini adalah :

1. Menentukan tujuan pengujian kualitas game.
2. Menentukan kategori hasil pengujian kualitas game.
3. Merancang pengujian kualitas game.
4. Pelaksanaan pengujian kualitas game.
5. Kesimpulan atas hasil dari pengujian kualitas game.

#### 2. Tujuan Pengujian

Pada tahap tujuan pengujian ini, membahas mengenai tujuan pengujian kualitas terhadap game yang dibangun, tujuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3. TUJUAN PENGUJIAN

No	Proses	Tujuan
1.	Eksplor	Pemain berhasil mengeksplor keseluruhan area dan misi terkait pengumpulan dan pengiriman barang telah selesai.
2.	Battle	Pemain berhasil mengalahkan musuh dan misi terkait pemberantasan musuh telah selesai.
3.	Akses Knowledge Notes	Pemain berhasil mengakses fitur Knowledge Notes.
4.	Akses Quest	Pemain berhasil mendapatkan quest dan mengakses fitur List Quest.
5.	Akses Map	Pemain berhasil mengakses fitur Map.
6.	Akses Help	Pemain berhasil mengakses fitur Help.
7.	Akses About	Pemain berhasil mengakses fitur About.
8.	Keluar	Pemain berhasil menutup game.

### 3. Kategori Keberhasilan Pengujian

Kategori keberhasilan pengujian dapat ditentukan dari hasil yang diperoleh pada saat pengujian kualitas pada sistem ini. Kategori tersebut dibagi menjadi 2, yaitu :

1. Sesuai

Jika game yang diuji kualitasnya sesuai dengan tujuan perencanaan dan kegunaannya, maka termasuk dalam kategori sesuai.

2. Tidak Sesuai

Jika game yang diuji kualitasnya tidak sesuai dengan tujuan perencanaan dan kegunaannya, maka termasuk dalam kategori tidak sesuai.

#### 4. Skenario Pengujian

Skenario pengujian ini adalah acuan dalam melakukan pengujian kualitas terhadap game yang dibangun. Perancangan kasus uji dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL 4. SKENARIO PENGUJIAN

Kode Uji	Proses	Nama Fungsi	Kasus Uji
KU-01	Eksplor	Eksplor	Pemain berhasil mengeksplor keseluruhan area dan misi terkait pengumpulan

			dan pengiriman barang telah selesai.
KU-02	Battle	Battle	Pemain berhasil mengalahkan musuh dan misi terkait pemberantasan musuh telah selesai.
KU-03	Akses Knowledge Notes	Knowledge Notes	Pemain berhasil mengakses fitur Knowledge Notes.
KU-04	Akses Quest	Quest	Pemain berhasil mendapatkan quest dan mengakses fitur List Quest.
KU-05	Akses Map	Map	Pemain berhasil mengakses fitur Map.
KU-06	Akses Help	Help	Pemain berhasil mengakses fitur Help.
KU-07	Akses About	About	Pemain berhasil mengakses fitur About.
KU-08	Keluar	Exit	Pemain berhasil menutup game.

## 5. Pelaksanaan Pengujian

Pelaksanaan pengujian ini adalah tahap dalam melakukan pengujian terhadap kualitas game yang sudah dibangun. Pelaksanaan pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL 5. PELAKSANAAN PENGUJIAN

Kode Uji	Respon Sistem	Hasil yang diharapkan	Hasil
----------	---------------	-----------------------	-------

KU-01	Proses pengumpulan dan pengiriman barang dapat dilakukan serta ketika terdapat misi terkait eksplor maka status misi dapat berubah	Proses pengumpulan dan pengiriman barang berhasil dilakukan serta ketika terdapat misi terkait eksplor maka status misi dapat berubah	Sesuai
KU-02	Proses penyerangan dan terkena serangan dapat dilakukan serta ketika terdapat misi terkait battle maka status misi dapat berubah	Proses penyerangan dan terkena serangan berhasil dilakukan serta ketika terdapat misi terkait battle maka status misi dapat berubah	Sesuai
KU-03	Mengakses Fitur Knowledge Notes	Fitur Knowledge Notes berhasil diakses dan membuka pop up sebuah halaman	Sesuai
KU-04	Pemain mendapatkan quest setelah berinteraksi dengan NPC dan quest tersebut masuk ke dalam List Quest sebagai quest yang sedang aktif	Pemain berhasil mendapatkan quest setelah berinteraksi dengan NPC dan quest tersebut masuk ke dalam List Quest sebagai quest yang sedang aktif	Sesuai
KU-05	Mengakses Fitur Map	Fitur Map berhasil diakses dan membuka pop up sebuah halaman	Sesuai
KU-06	Mengakses Fitur Help	Fitur Help berhasil	Sesuai

		diakses dan membuka pop up sebuah halaman	
KU-07	Mengakses Fitur About	Fitur About berhasil diakses dan membuka pop up sebuah halaman	Sesuai
KU-08	Mengakses Fitur Exit	Game berhasil tertutup	Sesuai

## 6. Kesimpulan Pengujian

Berdasarkan dari hasil pengujian blackbox pada perancangan game edukasi dengan tema pengenalan peredaran sel darah merah, seluruh fitur telah sesuai dengan perancangan. Semua kasus uji yang ada dalam sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Presentase kesesuaian dihitung berdasarkan hasil pengujian berikut :

1. Jumlah kode uji: 8 kode uji
2. Kode uji hasil sesuai: 8 kode uji
3. Kode uji hasil tidak sesuai: 0 kode uji

Berdasarkan hasil uji yang dilakukan pada game dengan tema pengenalan peredaran sel darah merah dapat dilihat pada perhitungan presentase

Aspek	Indikator Pre-Test	Indikator Post-Test	Rata-rata Pre-Test (%)	Rata-rata Post-Test (%)	Rata-rata Aspek Pre-Test (%)	Rata-rata Aspek Post-Test (%)
Pemahaman materi.	X.1	Y.1	81.40	90	72.47	86.70
	X.2	Y.2	56.60	88.60		
	X.3	Y.3	79.40	81.40		
Experience user dalam minat gameplay.	X.4	Y.4	87.40	89.40	85.40	92.27
	X.5	Y.5	87.40	91.40		
	X.6	Y.6	81.40	96		

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melalui pengujian didapatkan hasil aspek pemahaman materi meningkat sebesar 14.23% dan hasil aspek experience user dalam minat gameplay juga meningkat sebesar 6.87%. Hal ini menunjukkan metode MDA yang diterapkan pada game berhasil dalam menyampaikan materi edukasi dengan baik serta berhasil dalam mengembangkan experience minat gameplay, sehingga pemain merasa terhibur dan senang pada saat memainkan

sistem terhadap data perhitungan dengan rumus dibawah ini :

$$\text{Presentase hasil} = \frac{\text{Jumlah kode uji} - \text{kode uji tidak sesuai} \times 100\%}{\text{jumlah kode uji}}$$

$$= \frac{8 \times 100\%}{8} = 100\%$$

Dari hasil perhitungan fungsi kesesuaian sistem dapat disimpulkan bahwa pengujian terhadap game pengenalan peredaran sel darah merah telah berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dengan presentase 100%.

## 3.3. Evaluasi Penelitian

Mengikuti tujuan awal penelitian yaitu, memberikan gameplay edukasi untuk meningkatkan pemahaman materi peredaran sel darah merah dan experience terhadap minat gameplay RPG yang disajikan maka dilakukan post-test. Item kuesioner pada perolehan data analisis umum sistem (Lampiran 1) digunakan sebagai bentuk pre-test. Indikator pre-test menggunakan jenis indikator 'X' yang menunjukkan urutan item pada kuesioner (Lampiran 1). Sedangkan post-test menggunakan jenis indikator 'Y' yang menunjukkan urutan item pada kuesioner (Lampiran 2). Berikut merupakan hasil perbandingan pre-test dan post-test yang telah didapatkan.

TABEL 6. PERBANDINGAN PRE-TEST DAN POST-TEST

gamenya. Dengan fokus pada Mechanics, Dynamics, dan ketiga aspek Aesthetics (Discovery, Fantasy, dan Narrative), hasil akhir yang diharapkan mengenai kemudahan pemahaman materi dan peningkatan kesenangan terhadap gameplay yang disajikan dalam game edukasi yang telah dibangun dapat terpenuhi.

Saran memuat berbagai usulan atau pendapat yang sebaiknya dikaitkan oleh penelitian sejenis. Penelitian ini tentunya masih memiliki banyak kekurangan dan sangat berpotensi untuk dikembangkan lebih jauh. Karenanya diharapkan dimasa mendatang gameplay dapat dibuat

menjadi lebih kompleks dengan menambahkan lebih banyak fitur demi kejelasan penyampaian materi yang lebih mendetail serta penambahan NPC untuk berdialog juga dapat membuat gameplay terasa menjadi lebih hidup lagi. Saran pengembangan terpilih atas bentuk sistem pada penelitian yang masih berupa alpha version dan hasil kuesioner yang menunjukkan beberapa responden masih mengharapkan pengembangan pada konten-konten tersebut.

##### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak, baik itu pembimbing maupun teman yang telah membantu dalam pengembangan game edukasi "Red Blood on Duty" ini sehingga penelitiannya dapat terlaksana dan terselesaikan dengan baik.

##### Daftar Pustaka:

- [1] A. M. Moosa, N. Al-Maadeed, and J. M. Alja'Am, "A Simple Health-Based Game for Children," *2018 International Conference on Computer and Applications (ICCA)*, pp. 309–312, 2018.
- [2] A. W. Utoyo, "Video Games as Tools for Education," *Journal of Games, Game Art, and Gamification*, vol. 3, no. 2, pp. 56–60, 2021.
- [3] M. P. Chen, Y. H. Chen, H. L. Huang, and T. C. Yang, "Learning Health Concepts through Game-Play," *2018 7th International Congress on Advanced Applied Informatics*, pp. 354–357, 2018.
- [4] E. Adams, *Fundamentals Of Game Design Second Edition*. 2010.
- [5] C. S. Loh, Y. Sheng, and D. Ifenthaler, *Advances in Game-Based Learning Serious Games Analytics*. 2015.
- [6] B. Winn, "The Design, Play, and Experience Framework (Chapter LVIII)," *Information Science Reference (IGI Global)*, vol. II, p. 1.759, 2009.
- [7] M. Zohaib, "Dynamic Difficulty Adjustment (DDA) in Computer Games: A Review," *Advances in Human-Computer Interaction*, vol. 2018, 2018, doi: 10.1155/2018/5681652.
- [8] R. Hunicke, M. Leblanc, and R. Zubek, "MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research," *AAAI Workshop - Technical Report*, vol. WS-04-04, pp. 1–5, 2004.
- [9] B. T. Zahed, G. White, and J. Quarles, "Play it safe: An educational cyber safety game for children in elementary school," *2019 11th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games)*, 2019.
- [10] G. Hoffmann and L. Matysiak, "Exploring game design for the financial education of millennials," *2019 11th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games)*, 2019.
- [11] SDGS, "Kehidupan Sehat dan Sejahtera," 2022.  
<http://sdgs.bappenas.go.id/tujuan-3> (accessed Nov. 05, 2022).
- [12] F. Angelia and Suharjito, "Improving english learning through game using 6-11 MDA framework," *2019 12th International Conference on Information & Communication Technology and System (ICTS)*, pp. 21–26, 2019.
- [13] N. Limantara, Meyliana, F. L. Gaol, and H. Prabowo, "Mechanics, Dynamics, and Aesthetics Framework on Gamification at University," *2020 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS)*, pp. 34–39, 2020.
- [14] B. A. Larsen and H. Schoenau-Fog, "The narrative quality of game mechanics," *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 10045 LNCS, pp. 61–72, 2016, doi: 10.1007/978-3-319-48279-8\_6.
- [15] J. P. S. Da Silva, D. Schneider, J. De Souza, and M. A. Da Silva, "A Role-Playing-Game Approach to Accomplishing Daily Tasks to Improve Health," *Proceedings of the 2013 IEEE 17th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design, CSCWD 2013*, pp. 350–356, 2013, doi: 10.1109/CSCWD.2013.6580987.