

Rancang Bangun *Game* Edukasi Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis *Android* Menggunakan Metode *GDLC*

1st Putri Wulan Cahya
Direktorat Universitas Telkom
Purwokerto
Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
putriwulancahya@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Nicolaus Euclides Wahyu Nugroho
Direktorat Universitas Telkom
Purwokerto
Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
nicolausn@telkomuniversity.ac.id

3rd Hari Widi Utomo
Direktorat Universitas Telkom
Purwokerto
Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
hariuu@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Kurangnya media pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di SD Negeri Ledug menyebabkan rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar TIK. Pembelajaran di sekolah dasar umumnya masih menggunakan metode konvensional yang kurang menarik dan lebih menekankan praktik tanpa penjelasan teori yang memadai, sehingga siswa cenderung hanya menggunakan perangkat tanpa memahami konsepnya. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan game edukasi TIK berbasis *Android* menggunakan metode *Game Development Life Cycle (GDLC)*. Tahapan pengembangan meliputi analisis kebutuhan, perancangan desain, pembuatan aset 2D, implementasi dengan *Unity*, dan pengujian fungsionalitas. Hasil pengujian usability menggunakan *System Usability Scale (SUS)* memperoleh skor rata-rata 72,61 yang tergolong “Good” dan “Acceptable” dengan Grade B- pada persentil 65–69. Penilaian *Net Promoter Score (NPS)* menempatkan pengguna pada kategori “Passive” dengan sikap penerimaan netral. Pengukuran pemahaman siswa melalui pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan signifikan, dari rata-rata nilai 55 menjadi 75,5. Hasil ini membuktikan bahwa game edukasi yang dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi TIK sekaligus menghadirkan media pembelajaran yang interaktif dan efektif di tingkat sekolah dasar.

Kata kunci— Game Edukasi, Teknologi Informasi dan Komunikasi, *Android*, *GDLC*, Pembelajaran Interaktif, Sekolah Dasar

I. PENDAHULUAN

Teknologi yang berkembang pesat telah menghadirkan berbagai terobosan yang dimanfaatkan di berbagai bidang, termasuk pendidikan [1]. Pemanfaatan teknologi di dunia pendidikan berperan penting dalam mempermudah penyampaian informasi dan komunikasi antara guru dan siswa. Dukungan perangkat seperti gadget, komputer, dan internet menjadikannya media pembelajaran yang efektif. *Android*, sebagai platform open source, menjadi pilihan populer pengembang untuk membuat aplikasi dan game edukasi karena mudah diakses dan dikembangkan [2].

Salah satu inovasi dalam pembelajaran adalah gamifikasi atau game-based learning, yang memadukan hiburan dan

pendidikan. Game edukasi merupakan permainan digital yang dirancang untuk melatih keterampilan, meningkatkan pengetahuan, dan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan [3][4]. Penggunaan game edukasi berbasis *Android* memberi kemudahan bagi siswa untuk berinteraksi dengan materi secara interaktif dan fleksibel [5].

Pendidikan memiliki peran strategis membentuk generasi berkualitas sesuai amanat UU Nomor 20 Tahun 2003 pasal 3 [6]. Untuk mendukung tujuan tersebut, pemerintah menerapkan Kurikulum Merdeka sebagai paradigma baru pendidikan Indonesia, yang memberi kebebasan belajar sesuai minat dan potensi siswa [7]. Namun, implementasi Kurikulum Merdeka di SD Negeri Ledug, Banyumas, khususnya pada mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), menghadapi beberapa kendala. Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru, TIK tidak diajarkan secara teoritis, pemahaman siswa rendah karena minim media pembelajaran interaktif, dan guru terbatas dalam waktu untuk menyiapkan materi yang menarik. Akibatnya, pembelajaran TIK belum berjalan optimal.

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan keberhasilan game edukasi berbasis *Android* menggunakan metode *Game Development Life Cycle (GDLC)* di berbagai bidang. Misalnya, Marbel Budaya Nusantara yang mengenalkan budaya Indonesia dan memperoleh nilai usability 83,7% [4], game bahasa Inggris berbasis endless runner untuk meningkatkan motivasi belajar anak [13], serta game membaca dan berhitung untuk anak usia dini yang memperoleh tingkat kelayakan 84,6% [8]. TIK sendiri mencakup teknologi untuk memproses, menyimpan, dan menyampaikan informasi melalui perangkat lunak, komputer, telepon, satelit, dan media lainnya [9], dan penerapannya di sekolah dapat meningkatkan semangat belajar, kreativitas, serta profesionalisme guru.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran TIK dalam bentuk game edukasi berbasis *Android* menggunakan metode *GDLC*. Metode ini memastikan proses pengembangan berlangsung terstruktur dari perencanaan hingga pengujian, dengan evaluasi menggunakan blackbox testing dan validasi ahli materi untuk memastikan fungsi dan kesesuaian konten pembelajaran.

II. KAJIAN TEORI

Landasan teori berfungsi sebagai dasar konseptual dalam penelitian ini, mencakup konsep-konsep yang relevan dengan topik pengembangan game edukasi berbasis *Android*. Penjelasan pada bagian ini memuat teori terkait game, game edukasi, *platform Android*, metode perancangan sistem, siklus pengembangan game, perangkat lunak pendukung, metode pengujian, serta teknik evaluasi yang digunakan.

A. Game

Artikel Game merupakan bentuk hiburan yang digemari berbagai kalangan usia. Selain berfungsi sebagai sarana rekreasi, game juga dapat melatih kemampuan berpikir logis dan keterampilan pemecahan masalah [10]. Game adalah permainan komputer yang menggunakan metode dan teknik animasi, di mana pemain dapat mengambil keputusan untuk mencapai tujuan tertentu. Penentuan genre game merupakan salah satu langkah awal penting dalam proses pengembangannya [11].

B. Game Edukasi

Game edukasi adalah permainan yang dirancang sebagai media pembelajaran dengan materi yang disajikan dalam bentuk suara, teks, gambar, video, dan animasi. Tujuannya adalah memperluas pengetahuan dengan cara yang menyenangkan, sehingga pengguna dapat belajar sambil bermain [12].

C. Android

Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dikembangkan untuk perangkat seluler seperti smartphone dan tablet. Sistem ini dikembangkan oleh *Open Handset Alliance* dengan dukungan Google dan dirilis pada tahun 2008. *Android* bersifat terbuka, sehingga pengembang memiliki kebebasan dalam menciptakan aplikasi [13].

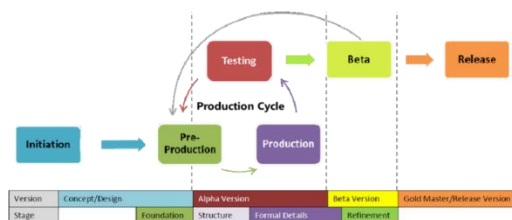
D. UML (Unified Modeling Language)

UML merupakan standar visualisasi, desain, dan dokumentasi sistem perangkat lunak [14]. Beberapa jenis diagram yang umum digunakan antara lain:

1. *Use Case Diagram*: menggambarkan interaksi antara sistem dan aktor.
2. *Activity Diagram*: memvisualisasikan alur aktivitas atau alur kerja.
3. *Sequence Diagram*: menunjukkan interaksi objek secara rinci berdasarkan urutan waktu.

E. Game Development Life Cycle (GDLC)

GDLC adalah metodologi pengembangan game dengan pendekatan iteratif yang meliputi enam tahap: inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian alpha, pengujian beta, dan rilis [15].



Gambar 1. 1 Tahapan Metode *GDLC*

Berikut penjelasan dari setiap tahapan dalam metode *GDLC* :

1. Inisiasi: penentuan konsep, ide, dan target pengguna.
2. Pra-Produksi: pembuatan dan revisi desain game serta prototipe.
3. Produksi: implementasi desain ke dalam pengembangan aset dan mekanisme permainan.
4. Pengujian: penilaian fungsionalitas menggunakan metode *black box* dan playtesting.
5. Beta: pengujian eksternal secara terbatas untuk memperoleh umpan balik.
6. Rilis: peluncuran game ke publik.

F. Unity 2D

Unity adalah game engine *cross-platform* yang mendukung pembuatan game *2D* dan *3D*. Fleksibilitasnya menjadikannya populer dalam pengembangan game edukasi [16].

G. Bahasa Pemrograman C#

C# adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikembangkan oleh *Microsoft* dan menjadi bahasa utama pada platform *.NET*. Bahasa ini menggabungkan efisiensi *C++*, konsep *Java*, dan kesederhanaan *Visual Basic* [17].

H. Black Box Testing

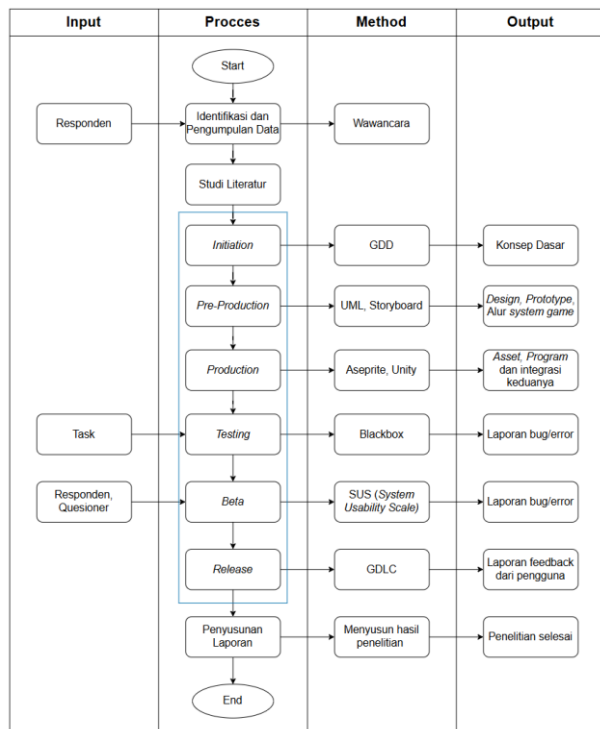
Black box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsi sistem tanpa memeriksa struktur internalnya [18]. Dalam penelitian ini, metode ini digunakan untuk memastikan game edukasi TIK berbasis *Android* dapat berfungsi sesuai spesifikasi, mencakup uji fitur, antarmuka, kinerja, dan kompatibilitas [19].

I. System Usability Scale (SUS)

SUS adalah metode yang dikembangkan oleh John Brooke pada 1996 untuk menilai kemudahan penggunaan sistem melalui 10 pertanyaan dengan skala *Likert* 5 poin [20]. Perhitungan skor dilakukan dengan mengonversi jawaban menjadi nilai khusus, menjumlahkannya, dan mengalikannya dengan faktor 2,5 untuk mendapatkan skor total. Hasil rata-rata skor *SUS* kemudian diinterpretasikan menggunakan pedoman standar yang mencakup kategori "acceptable", "good", atau "excellent".

III. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Game Development Life Cycle (GDLC)* sebagai kerangka kerja pengembangan. *GDLC* dipilih karena menyediakan tahapan yang sistematis dan iteratif, mulai dari perencanaan hingga rilis, sehingga sesuai untuk pengembangan media pembelajaran berbasis game edukasi. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 1. 2 Diagram Alir Penelitian

A. Identifikasi dan Pengumpulan Data

Tahap awal dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan, batasan, tujuan, serta metode yang digunakan. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan guru kelas 5 SD Negeri Ledug guna mengetahui kebutuhan media pembelajaran dan permasalahan yang dihadapi siswa.

B. Studi Literatur

Penomoran untuk persamaan disusun berurutan. Nomor persamaan di dalam tanda kurung, harus memposisikan rata ke kanan dengan menggunakan penghentian tab kanan.

C. Initiation

Penyusunan konsep dasar game, meliputi gambaran umum, target audiens, latar cerita, dan gaya seni. Pada tahap ini ditetapkan metode pengembangan menggunakan *GDLC*. *Output* berupa dokumen *Game Design Document (GDD)*.

D. Pre-Production

Pembuatan aset game menggunakan *Aseprite* dan pengembangan game di *Unity* dengan bahasa pemrograman *C#*. Implementasi mengikuti alur pada *flowchart* dan *storyboard* yang telah dibuat.

E. Testing (Alpha Testing)

Pengujian internal menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan fungsi-fungsi berjalan sesuai spesifikasi tanpa memeriksa kode program. Pengujian dilakukan pada seluruh fitur game untuk menemukan bug atau kesalahan.

F. Beta Testing

Pengujian eksternal kepada 20 siswa kelas 5 SD Negeri Ledug menggunakan *System Usability Scale (SUS)* untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) dan kualitas pengalaman pengguna.

G. Release

Game yang telah melewati pengujian dirilis sebagai media pembelajaran untuk siswa.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

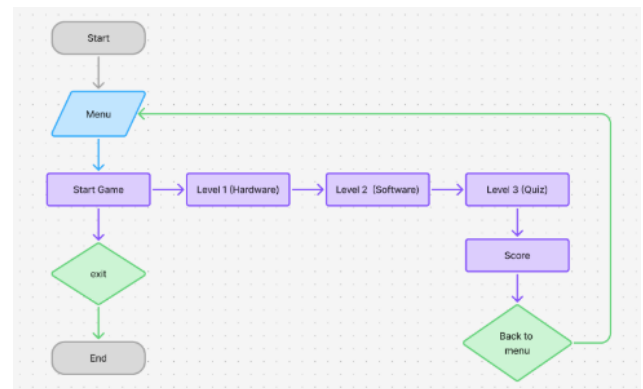
H. Initiation

Penyusunan konsep dasar game, meliputi gambaran umum, target audiens, latar cerita, dan gaya seni. Pada tahap ini ditetapkan metode pengembangan menggunakan *GDLC*. *Output* berupa dokumen *Game Design Document (GDD)*.

I. Pre-Production

Tahap ini dimulai dengan membuat *flowchart*, *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence* dan *storyboard* guna untuk kebutuhan pembuatan game.

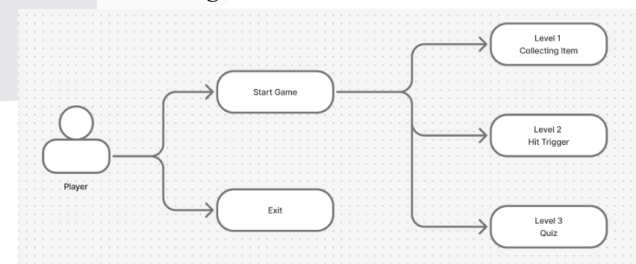
a. Flowchart



Gambar 1. 3 Flowchart Mekanisme Game TIK

Flowchart di atas menggambarkan alur logika dan mekanisme utama dalam game edukasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) berbasis Android yang dikembangkan menggunakan metode *Game Development Life Cycle (GDLC)*.

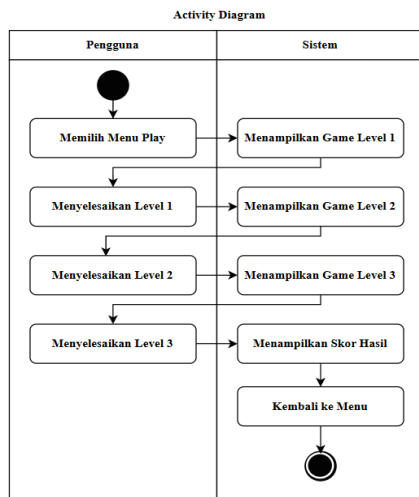
b. Use Case Diagram



Gambar 1. 4 Use Case Diagram

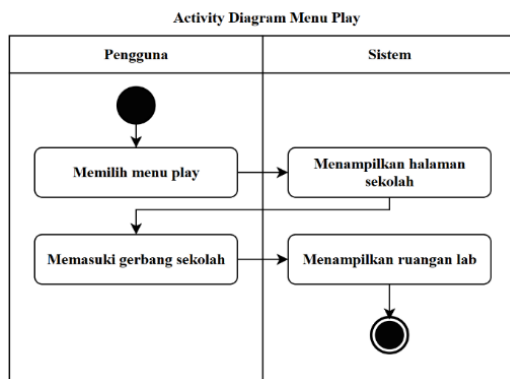
Use case diagram di atas menggambarkan interaksi utama antara pengguna (siswa) dengan sistem game edukasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) berbasis *Android* yang dikembangkan menggunakan metode *Game Development Life Cycle (GDLC)*.

c. Activity Diagram



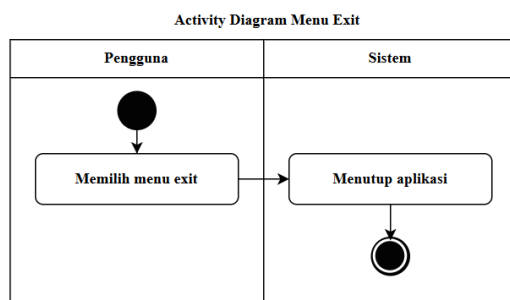
Gambar 1. 5 Activity Diagram

Game edukasi TIK terdapat 6 *activity diagram*, dimana *activity diagram* digunakan untuk memperlihatkan urutan aktifitas atau proses dalam sebuah sistem secara jelas dan terstruktur sehingga memudahkan pemahaman keseluruhan alur kerja.



Gambar 1. 6 Activity Diagram Menu Play

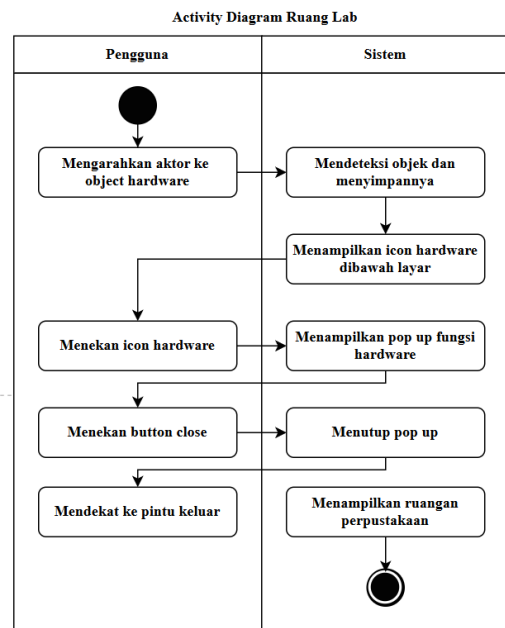
Gambar 1.6 menjelaskan tahapan yang dilalui oleh pengguna dalam mengakses *Menu Play*. Proses dimulai ketika pengguna menekan tombol Start, secara otomatis halaman sekolah akan ditampilkan. Pengguna akan mengarah atau memasuki gerbang untuk memasuki sekolah dan akan berpindah ke ruang laboratorium komputer.



Gambar 1. 7 Activity Diagram Menu Exit

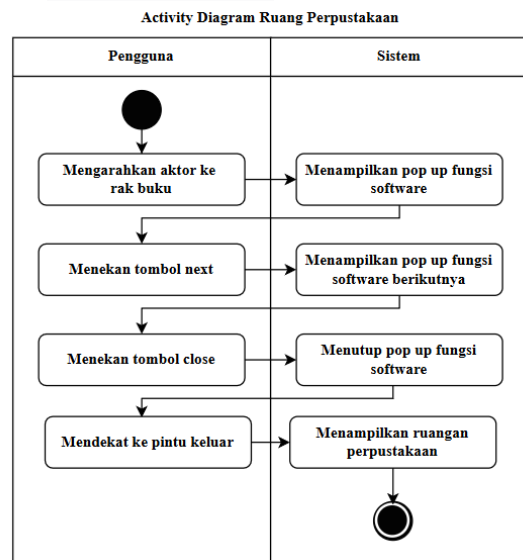
Gambar 3.6 menjelaskan tahapan pengguna pada saat *Menu Exit*. Proses dimulai ketika pengguna menekan tombol

Exit maka *game* akan berakhir dan tertutup dengan sendirinya.



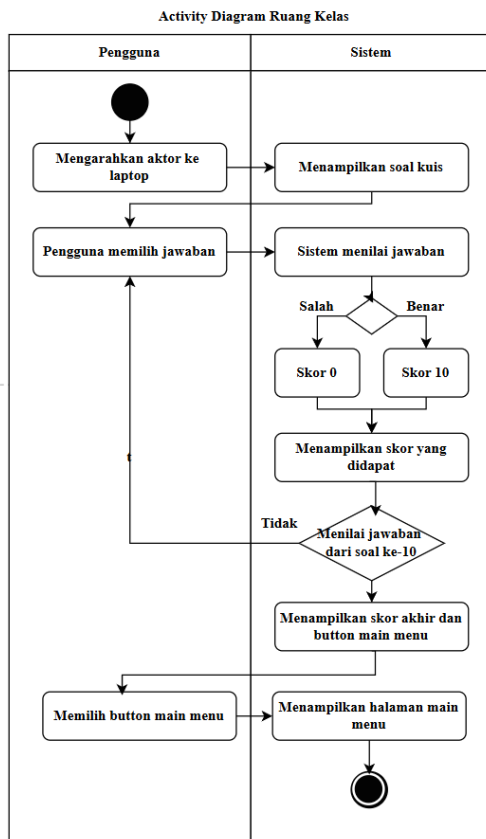
Gambar 1. 8 Activity Diagram Ruang Lab

Gambar 1.8 menunjukkan alur interaksi pengguna di ruang lab (level 1). Objek yang diambil otomatis tersimpan di *box collected item*. Setelah semua objek terkumpul, muncul *pop-up* berisi materi penjelasan, lalu pengguna dapat menuju pintu keluar untuk melanjutkan ke ruang perpustakaan.



Gambar 1. 9 Activity Diagram Ruang Lab

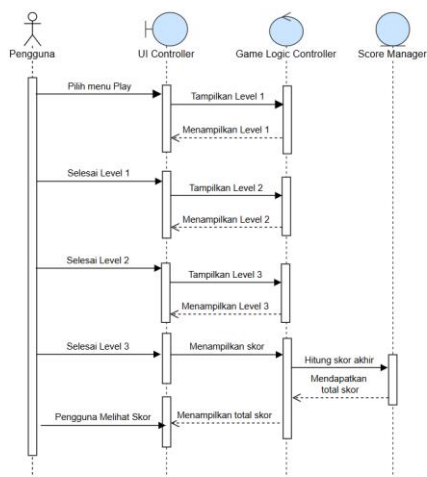
Gambar 1.9 menunjukkan alur interaksi pengguna di halaman perpustakaan (level 2). Saat pengguna mengarah ke rak buku atau PC, muncul *pop-up* berisi materi tentang perangkat lunak dengan tombol "Close" untuk menutupnya. Program berakhir ketika pengguna menuju pintu keluar dan melanjutkan ke ruang berikutnya.



Gambar 1. 10 Activity Diagram Ruang Kelas

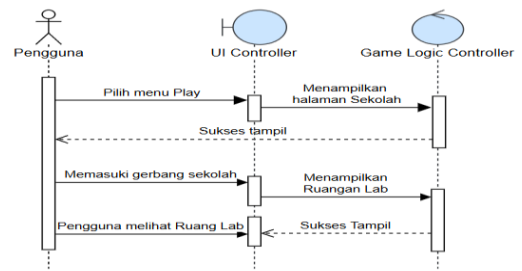
Gambar 1.10 menunjukkan interaksi pengguna di ruang kelas (level 3). Saat pengguna mengarah ke laptop, kuis berisi 10 soal akan tampil. Skor langsung muncul sesuai jawaban benar. Alur berakhir ketika pengguna menekan tombol “Menu” untuk kembali ke halaman utama.

d. Sequence Diagram



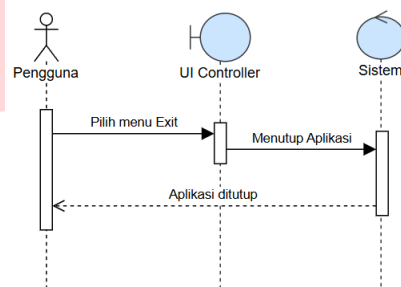
Gambar 1. 11 Sequence Diagram

Gambar 1.11 menunjukkan *sequence diagram* game edukasi TIK. Proses ini dimulai dengan pengguna atau pemain memulai permainan dengan membuka game edukasi. Pengguna akan memainkan 3 level game dan akan menerima skor di akhir.



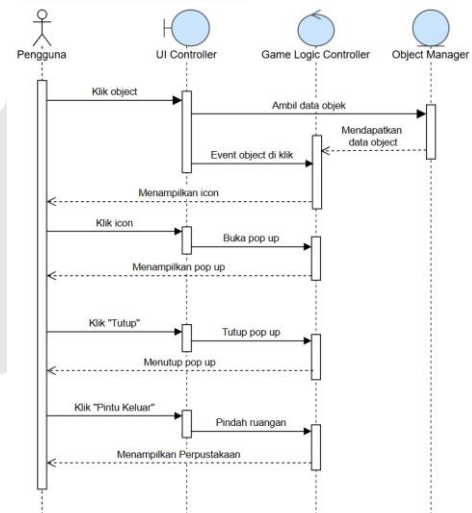
Gambar 1. 12 Sequence Diagram Menu Play

Sequence diagram ini menunjukkan urutan interaksi saat pengguna memulai permainan dan berpindah dari halaman sekolah ke ruang lab. Diagram ini memvisualisasikan respons sistem secara terstruktur, mulai dari input pengguna, pemrosesan oleh *UI Controller*, eksekusi logika game, hingga pengiriman hasil kembali ke pengguna.



Gambar 1. 13 Sequence Diagram Menu Exit

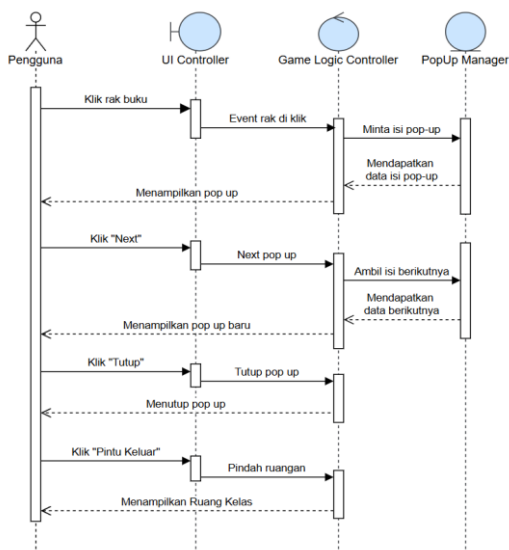
Sequence diagram ini memperlihatkan urutan interaksi yang sederhana dan jelas saat pengguna ingin keluar dari aplikasi. Diagram ini sangat membantu untuk memahami bagaimana perintah keluar diproses secara berurutan, mulai dari aksi pengguna hingga aplikasi benar-benar tertutup oleh sistem.



Gambar 1. 14 Sequence Diagram Ruang Lab

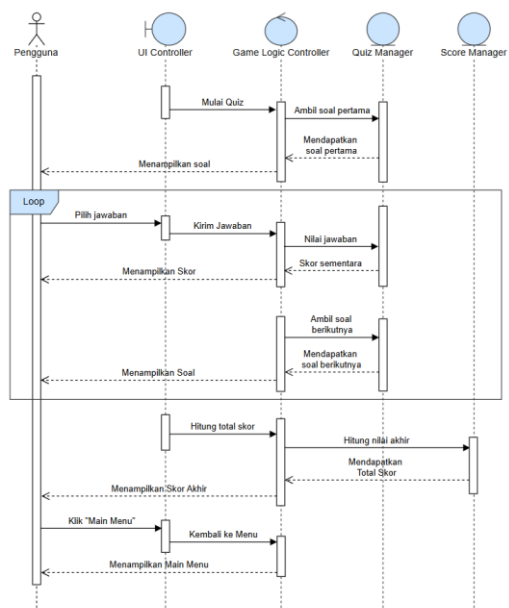
Alur interaksi dimulai ketika pengguna mengklik objek, lalu *UI Controller* meminta data dari *Object Manager* melalui *Game Logic Controller*. Setelah data diterima, ikon terkait ditampilkan. Saat ikon diklik, *UI Controller* meminta *Game Logic Controller* menampilkan *pop-up*, yang dapat

ditutup dengan tombol “Tutup”. Jika pengguna mengklik “Pintu Keluar”, sistem berpindah ke tampilan perpustakaan.



Gambar 1. 15 Sequence Diagram Ruang Lab

Saat pengguna mengklik rak buku, *UI Controller* meminta *Game Logic Controller* menampilkan isi *pop-up* dari *PopUp Manager*. Tombol “Next” menampilkan *pop-up* berikutnya melalui proses yang sama, dan *pop-up* dapat ditutup kapan saja. Jika pengguna mengklik “Pintu Keluar”, sistem berpindah ke tampilan ruang kelas.



Gambar 1. 16 Sequence Diagram Ruang Kelas

Alur kuis dimulai saat pengguna mengklik laptop, memicu *UI Controller* untuk meminta *Game Logic Controller* memulai kuis dan mengambil soal dari *Quiz Manager*. Jawaban pengguna dinilai oleh *Score Manager*, lalu skor sementara ditampilkan. Proses berulang hingga semua soal selesai, kemudian total skor dihitung dan ditampilkan. Terakhir, pengguna dapat mengklik “Main Menu” untuk kembali ke menu utama.

e. Storyboard

Tabel 1. 1 Storyboard

Scene	Visual	Keterangan
1.		Splash screen muncul setelah membuka aplikasi game edukasi TIK.
2.		Tampilan atau halaman menu
3.		Tampilan setelah menekan tombol "Start"
4.		Tampilan halaman level 1 (collecting item)
5.		Tampilan ketika pemain menekan collecting box maka muncul materi penjelasan tentang item yang diambil.
6.		Tampilan halaman level 2 (Hit trigger)
7.		Tampilan ketika pemain menyentuh atau mengenai pemicu (trigger) maka muncul penjelasan materi.
8.		Tampilan halaman level 3 (Quiz)

J. Production

Berikut adalah tahapan pembuatan game edukasi menggunakan Unity:

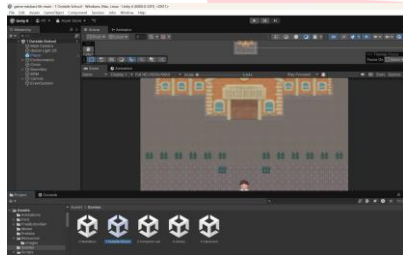
a. Halaman Menu



Gambar 1. 17 Tampilan Halaman Menu

Halaman main menu terdiri dari dua tombol yaitu start dan exit. Tombol start berfungsi sebagai navigasi untuk berpindah scene selanjutnya atau memulai permainan. Tombol exit berfungsi untuk mengakhiri permainan.

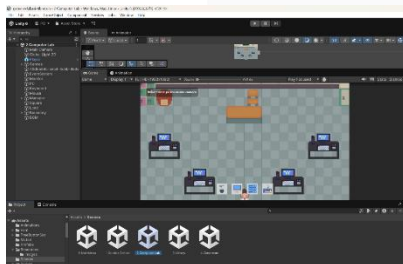
b. Halaman Outside School



Gambar 1. 18 Halaman Outside School

Halaman *outside school* adalah tampilan awal setelah pemain berpindah dari halaman menu dan memulai permainan. Tampilan ini menggambarkan seperti siswa akan masuk kedalam gedung sekolah.

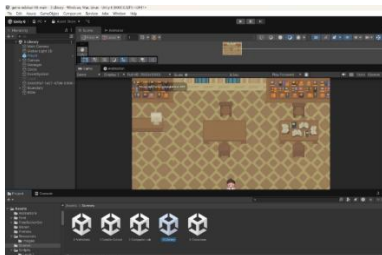
c. Halaman Level 1



Gambar 1. 19 Halaman Level 1

Halaman level 1 (Computer Lab) menampilkan misi collecting item dengan latar belakang lab komputer sekolah. Pemain bereksplorasi mengarahkan karakter ke seluruh ruangan untuk mengumpulkan empat item yang ditentukan, yaitu PC, monitor, mouse, dan keyboard.

d. Halaman Level 2

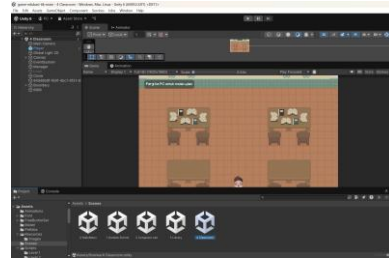


Gambar 1. 20 Halaman Level 2

Halaman *level 2 (Library)* tampilan level 2 pada game ini, dimana menggunakan latar belakang perpustakaan sekolah. Pemain akan mengarah ke PC di dalam ruangan ini

sesuai instruksi agar bisa memunculkan *pop up* yang berisi materi penjelasan singkat tentang perangkat lunak.

e. Halaman Level 3



Gambar 1. 21 Halaman Level 3

Halaman *level 3 (Classroom)* level terakhir pada game ini. Pada halaman ini menggunakan latar belakang ruang kelas. Pada halaman ini, pemain akan mengerjakan kuis singkat yang berisi 10 soal tentang materi yang berkaitan dengan perangkat keras dan perangkat lunak.

K. Black Box Testing

Tahap ini dilakukan pengujian menggunakan *Black Box Testing* untuk memastikan bahwa game yang dikembangkan berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan pengguna tanpa melihat struktur kode program di baliknya. Pengujian dilakukan menggunakan dua *smartphone* dengan spesifikasi yang beragam. Daftar *smartphone* dan spesifikasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. 2 Spesifikasi Perangkat

No.	Nama Smartphone	Spesifikasi
1.	Redmi Note 13	Sistem Operasi: Android 14 Prosesor: Snapdragon 685 RAM: 8 GB
2.	Xiaomi 14T	Sistem Operasi: Android 15 Prosesor: Mediatek Dimensity 8300 Ultra RAM: 12 GB

Pada pengujian *Black Box Testing*, dilakukan verifikasi perangkat yang digunakan agar memastikan bahwa semua fungsi dalam game bisa beroperasi dengan baik sesuai dengan rancangan. Berikut adalah tabel pengujian *Black Box* yang dilakukan oleh peneliti.

Tabel 1. 3 Hasil Pengujian Black Box Testing

Bagian	No	Pengujian	Hasil Pengujian Perangkat 1	Hasil Pengujian Perangkat 2
Aplikasi Game Menu Utama	1	Membuka Aplikasi Game.	Berhasil	Berhasil
	2	Menekan tombol "Start".	Berhasil	Berhasil
Outside School (Scene 1)	3	Menekan tombol keluar.	Berhasil	Berhasil
	4	Joystick controller berfungsi dan bisa menggerakkan karakter.	Berhasil	Berhasil
Level 1 (Collecting Item, Materi)	5	Pemain dapat mengumpulkan perangkat	Berhasil	Berhasil

Bagian	No	Pengujian	Hasil Pengujian Perangkat 1	Hasil Pengujian Perangkat 2
Perangkat Keras)		keras dan dapat bergerak tanpa kesulitan.		
	6	Pemain bisa menekan kotak yang berisi benda yang sudah diambil dan muncul materi penjelasan tentang perangkat keras.	Berhasil	Berhasil
	7	Pemain bisa berpindah ke ruangan selanjutnya dengan mudah.	Berhasil	Berhasil
+Level 2 (Hit trigger, Materi Perangkat Lunak)	8	Ketika pemain mengenai benda pemicu, maka muncul materi penjelasan tentang materi perangkat lunak.	Berhasil	Berhasil
	9	Tombol “Next”, “Previous” dan “Exit” berfungsi dengan baik.	Berhasil	Berhasil
	10	Pemain bisa berpindah ke ruangan selanjutnya dengan mudah.	Berhasil	Berhasil
Level 3 (Mengerjakan kuis)	11	Pemain bisa mengerjakan kuis dengan mudah.	Berhasil	Berhasil
	12	Tombol opsi jawaban bisa ditekan dengan baik.	Berhasil	Berhasil
	13	Setelah tombol opsi jawaban di tekan, bisa lanjut atau berpindah ke soal selanjutnya.	Berhasil	Berhasil
	14	Muncul skor akhir.	Berhasil	Berhasil
	15	Tombol “Menu” berfungsi dan kembali ke halaman menu.	Berhasil	Berhasil

Tabel di atas menunjukkan hasil pengujian black box pada game edukasi. Seluruh skenario, mulai dari membuka aplikasi, navigasi menu, pergerakan karakter, hingga pencapaian target setiap level, berjalan sesuai rencana tanpa error atau kegagalan fungsi, baik pada interaksi maupun pengulangan. Hasil ini membuktikan bahwa game edukasi telah memenuhi aspek fungsionalitas.

L. Beta Testing

Pada tahap ini, proses pengujian beta menggunakan metode *SUS* (*System Usability Scale*), dimana *SUS* merupakan kuesioner untuk mengukur *usability* pada sebuah aplikasi. Pada penelitian ini, kuesioner *SUS* menggunakan 5 poin penilaian

Tabel 1. 4 Hasil Kuesioner Responden

N o	R	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	J m l	*2 .5
1	R 1	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3 7	92 .5
2	R 2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	3	2 8	70
3	R 3	3	3	4	3	3	2	2	2	3	3	2 8	70
4	R 4	4	2	2	3	4	3	3	2	3	3	2 9	72 .5
5	R 5	4	3	3	2	2	3	4	3	2	2	2 8	70
6	R 6	3	2	2	3	3	3	4	3	4	3	3 0	75
7	R 7	3	3	3	2	2	2	3	4	3	2	2 7	67 .5
8	R 8	3	3	2	3	3	3	3	2	4	3	2 9	72 .5
9	R 9	4	2	3	3	2	3	4	4	4	2	3 1	77 .5
1 0	R 1 0	4	3	3	2	2	3	4	3	4	2	3 0	75
1 1	R 1 1	3	4	2	2	4	2	2	3	2	2	2 6	65
1 2	R 1 2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2 9	72 .5
1 3	R 1 3	4	4	4	3	4	4	4	2	4	2	3 5	87 .5
1 4	R 1 4	3	3	3	2	2	4	3	2	3	4	2 9	72 .5
1 5	R 1 5	4	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2 5	62 .5
1 6	R 1 6	3	3	4	3	3	3	2	3	4	4	3 2	80
1 7	R 1 7	3	3	2	3	2	2	3	4	2	3	2 7	67 .5
1 8	R 1 8	2	3	3	3	4	2	3	4	2	3	2 9	72 .5
1 9	R 1 9	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2 6	65
2 0	R 2 0	2	4	4	4	4	3	2	2	2	3	3 0	75
2 1	R 2 1	2	4	2	2	2	2	3	3	2	3	2 5	62 .5
Total												1525	

Berdasarkan hasil perhitungan skor *SUS* dari masing – masing responden, dimana perhitungan skor kuesioner *SUS* dari masing – masing responden dengan ketentuan seperti yang dijelaskan sebelumnya dapat diketahui bahwa skor tertinggi yang diperoleh adalah 92.5 dan skor terendah adalah 62.5. Untuk rata-rata skor *SUS* diperoleh dengan

menjumlahkan semua skor dan dibagi dengan jumlah responden. Berikut adalah rumus menghitung skor *SUS* :

$$\text{Skor rata - rata } SUS : \frac{\text{Total nilai } SUS}{\text{Total Responden}} \quad (1)$$

$$\text{Skor rata - rata } SUS : \frac{1525}{21}$$

$$\text{Skor rata - rata } SUS : 72.61$$

Hasil dari nilai rata-rata yang diperoleh adalah 72.61. Nilai rata-rata pada skor *SUS* untuk Game TIK sudah bisa dilakukan interpretasi data terhadap nilai tersebut dengan menggunakan skala interpretasi

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti memberikan beberapa saran untuk pengembangan media pembelajaran ini, antara lain penambahan game leveling yang lebih interaktif serta memperbanyak materi tentang TIK agar lebih bervariasi, sehingga dapat meningkatkan daya tarik dan memberikan pengalaman bermain sambil belajar yang lebih menyenangkan bagi siswa. Selain itu, penambahan karakter seperti NPC diharapkan mampu membuat game terasa lebih hidup dan interaktif, sekaligus menambah keseruan dalam proses pembelajaran. Pengembangan art style juga perlu dilakukan, misalnya dengan memperjelas tampilan 2D pixel dan tidak membatasi pada ukuran 16 pixel atau 32 pixel, agar penyampaian materi lebih jelas dan pengalaman bermain siswa menjadi lebih optimal.

REFERENSI

- [1] A. Bulan, N. Firdaus, and N. Ratama, "Rancang Bangun Game Edukasi Pengenalan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Di Sd Islami Daarunnadwah Berbasis Android," *JORAPI: Journal of Research and Publication Innovation*, vol. 1, no. 3, 2023.
- [2] A. D. P. Priscasindo Edmund Mebrian, "Rancang Bangun Game Edukasi Perakitan Komputer Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama Berbasis Android," *Jurnal Comasie*, vol. 03, no. 01, pp. 1–9, 2020.
- [3] A. Annurrullah Fajrin, "Perancangan Game Edukasi Pembelajaran Bahasa Pemrograman Java Berbasis Android," *JURNAL COMASIE*, 2023.
- [4] A. Agung Saputra, F. Nonggala Putra, and R. Darma Rusdian Yusron, "Pembuatan Game Edukasi Pengenalan Kebudayaan Indonesia Menggunakan Metode Game Development Life Cycle (GDLC) Berbasis Android Design an Educational Game Introducing Indonesian Culture Using the Android-Based Game Development Life Cycle (GDLC) Method," *JACIS: Journal Automation Computer Information System*, vol. 2, no. 1, pp. 66–73, 2022.
- [5] F. Magfirah Mokoagow, L. Hadjaratie, and R. H. Dai, "INVERTED: Journal of Information Technology Education Penerapan Game Edukasi Berbasis Android Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi," *INVERTED: Journal of Information Technology Education*, vol. 1, no. 1, 2021, [Online]. Available: <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/inverted>
- [6] B. B. S. H. R. S. D. Desi Pristiawati, "Pengertian Pendidikan," *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, vol. 4, no. 6, pp. 1–5, 2022.
- [7] T. S. Nugraha, "Kurikulum Merdeka untuk pemulihan krisis pembelajaran," *Inovasi Kurikulum*, vol. 19, no. 2, pp. 251–262, Aug. 2022, doi: 10.17509/jik.v19i2.45301.
- [8] R. Muhammad, M. Prasetyo, H. Syaputra, W. Cholil, and S. Sauda, "Rancang Dan Bangun Game Edukasi Anak-Anak Berbasis Android Dengan Unity Menggunakan Metode Game Development Life Cycle," *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 2, pp. 2746–1343, 2021.
- [9] Irkham Abdaul Huda, "Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) Terhadap Kulaitas Pembelajaran Di Sekolah Dasar Irkham Abdaul Huda," *JURNAL PENDIDIKAN dan KONSELING*, vol. 2, pp. 1–5, 2020.
- [10] A. B. Yulyanto, F. Maudia Arsyad, and T. Sugiharto, "Pengembangan Game Puzzle Find Grass Menggunakan," *Bulletin of Information Technology (BIT)*, vol. 4, no. 2, pp. 275–280, 2023, doi: 10.47065/bit.v3i1.
- [11] R. Y. Ariyana, Erma Susanti, Muhammad Rizqy Ath-Thaariq, and Riki Apriadi, "Penerapan Metode Game Development Life Cycle (GDLC) pada Pengembangan Game Motif Batik Khas Yogyakarta," *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 6, pp. 796–807, Dec. 2022, doi: 10.55123/insologi.v1i6.1129.
- [12] Indu Indah Purnomo, "APLIKASI GAME EDUKASI LINGKUNGAN AGEN P VS SAMPAH BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN CONSTRUCT 2," *Technologia*, vol. 11, no. 2, pp. 1–5, 2020.
- [13] K. M. Liyando Hermawan Hasibuan, "Mobile Aplikasi Berbasis Android untuk Sistem Usulan Publik Opsional dan Pemeliharaan Kota Palangka Raya," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 14, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [14] M. A. Taufan, D. S. Rusdianto, and M. T. Ananta, "Pengembangan Sistem Otomatisasi Use Case Diagram berdasarkan Skenario Sistem menggunakan Metode POS Tagger Stanford NLP," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 6, no. 8, pp. 3733–3740, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [15] H. Sugiarto, "PENERAPAN METODE GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE PADA APLIKASI GAME TEBAK NAMA PAHLAWAN NASIONAL BERBASIS ANDROID," *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- [16] S. T. G. K. V. T. Gerret Suguru Paruntu, "Game Based Education : Shorinji Kempo," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 15, no. 2, pp. 1–10, 2020.
- [17] S. D. K. M. S. Zainal Syahlan, "Design of Building Condition Learning Models Semaphore Passwords by Using Visual Studio Programming," *International Journal of ASRO*, vol. 11, no. 03, pp. 1–13, 2020.
- [18] S. Dewi, S. P. Adithama, and A. T. Suhardi, "Pengujian Aplikasi Doctor to Doctor Menggunakan

Metode Black Box Testing,” *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, 2023.

- [19] R. Y. Ariyana, Erma Susanti, Muhammad Rizqy Ath-Thaariq, and Riki Apriadi, “Penerapan Uji Fungsionalitas Menggunakan Black Box Testing pada Game Motif Batik Khas Yogyakarta,” *JUMINTAL: Jurnal Manajemen Informatika dan*

Bisnis Digital, vol. 2, no. 1, pp. 33–43, May 2023, doi: 10.55123/jumintal.v2i1.2371.

- [20] M. Alvian Kosim, S. Restu Aji, and M. Darwis, “Pengujian Usability Aplikasi Pedulilindungi Dengan Metode System Usability Scale (SUS),” *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, vol. 4, no. 2, 2022.

