

Pengembangan Gim Edukasi 2D Aturan Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Berbasis Android

Faris Rafa Argadiraksa¹⁾, Paramaresthi Windriyani²⁾

Informatika, Fakultas Industri Kreatif, Institut Teknologi dan Bisnis Kalbis
Jalan Pulomas Selatan Kav. 22, Jakarta 13210

¹⁾Email: Faris.ninety-nine@gmail.com

²⁾Email: paramaresthi.windriyani@kalbis.ac.id

Abstract: *in an effort to spread lectures about traffic regulation, this research aims to create an educational game that has content of rules and traffic signs as an another learning alternatives in the hope of reducing the number of commuters who do not understand traffic rules and signs, where this statement is backed up by data that describe the high number of traffic violations in Indonesia. The research method uses GFLC where the game enters six stages of development, namely the initiation, pre-production, production, testing, beta, and release stages. The results of the research provide a very good feedback for the game, such as increasing the knowledge of its users even though the user claims to have understood the traffic rules. These results provide the evidence that this educational game can be a good learning alternative.*

Keywords: *educational game, gdlc, traffic, unity.*

Abstrak: *Dalam usaha untuk menyebarkan pembelajaran tentang peraturan lalu lintas, penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah gim edukasi yang berisi konten tata tertib dan rambu lalu lintas sebagai sebuah alternatif pembelajaran lainnya dengan harapan akan mengurangi jumlah pengendara yang tidak mengerti tata tertib dan rambu lalu lintas, dimana pernyataan ini dibantu oleh data yang mendeskripsikan jumlah pelanggaran lalu lintas yang tinggi di Indonesia. Metode penelitian menggunakan GDLC dimana gim memasuki enam tahap pengembangan yaitu tahap inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian, Beta, dan rilis. Hasil penelitian memberikan sebuah umpan balik yang sangat bagus bagi gim, seperti misalnya bertambahnya pengetahuan para penggunanya walaupun penggunanya mengaku sudah mengerti tentang aturan lalu lintas. Hasil tersebut menjadi bukti bahwa gim edukasi ini dapat menjadi alternatif pembelajaran yang baik.*

Kata kunci: *gdlc, gim edukasi, lalu lintas, unity*

I. PENDAHULUAN

Banyaknya jumlah pengendara dengan kendaraan bermotor di Indonesia yang sampai sekarang terus bertambah setiap tahunnya. Pada tahun 2015 ada 98 juta sepeda motor dan 13 juta mobil penumpang. Pada tahun 2016 ada 105 juta sepeda motor dan 14 juta mobil penumpang. Pada tahun 2017 ada 111 juta sepeda motor dan 15 juta mobil penumpang dan pada tahun 2018 ada 120 juta sepeda motor dan 16 juta mobil penumpang [1]. Menurut Kalkorantas Polri, pasar sepeda motor di Indonesia sendiri tidak pernah mengalami krisis

sehingga membuat pertumbuhan jumlah kendaraan yang sangat pesat [2]. Sarana transportasi umum juga belum bisa dibilang menjadi sebuah pilihan utama bagi para masyarakat Indonesia yang ingin berpergian yang kemungkinan besar dikarenakan kenyamanan dan kemudahan dalam memiliki kendaraan pribadi [2].

Kendaraan bermotor dan pengendaranya harus memenuhi sebuah standarisasi yang telah ditetapkan untuk dapat berjalan dengan legal di jalanan. Biasanya kendaraan pribadi yang baru saja dibeli tidak mungkin

memiliki kekurangan yang membuat kendaraan tersebut tidak terstandarisasi karena setiap kendaraan sudah terstandarisasi oleh SNI [3]. Pengendara kendaraan juga memiliki kecenderungan untuk tidak mengikuti standar aturan yang sudah ada karena longgarnya peraturan yang mana dapat menyebabkan bertambahnya kecelakaan karena kendaraan yang tidak terstandarisasi [2].

Berbagai macam pelanggaran dibuat oleh kendaraan pribadi setiap harinya, pelanggaran tersebut dapat mencapai 3500 sampai 4000 kasus per-harinya [4]. Bertambahnya tingginya jumlah kendaraan seperti yang dijelaskan sebelumnya dan adanya pelanggaran yang dilakukan dan juga ditambah beberapa pengendara memodifikasi kendaraanya yang sebelumnya statusnya sudah terstandarisasi dan layak untuk jalan, menjadi ke status yang dapat dipertanyakan kelayakannya, membuat potensi terjadi kecelakaan bertambah juga [2]. Aspek tingginya angka kecelakaan juga berkaitan dengan beberapa faktor seperti masih kurangnya sosialisasi tertib lalu lintas dan belum adanya kesadaran masyarakat akan tertib lalu lintas [5].

Dalam rangka untuk mengurangi kemungkinan kecelakaan, maka penelitian memiliki tujuan untuk membuat sebuah *game edukasi* yang mengajarkan tentang etika dan aturan lalu lintas di jalanan Indonesia, menggunakan metode GDLC [6] sebagai pedoman saat membuat aplikasi dan dengan data berdasarkan dari “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan [7]”, Dokumen “Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [8]”, Dan juga dokumen

”Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Anktutan Jalan [9]”.

II. METODE PENELITIAN

A. Penelitian Sebelumnya

Dari penelitian sebelumnya, berjudul *Evaluating the Effectiveness of Educational Games: A Digital Game-Based Approach to Teach Programming Concepts for Kindergarteners* [10], kita dapat menarik kesimpulan bahwa edukasi lewat game memberikan sebuah media untuk berinteraksi dengan konsep yang diberikan sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Penelitian tentang gim edukasi lainnya yang berjudul *Effectiveness of Games in Software Project Management Education: An Experimental Study* [11], telah menetapkan, bahwa walaupun penelitian tersebut memiliki kekurangan akan bukti lebih lanjut, tetapi setidaknya gim edukasi dapat menjadi salah satu metode pembelajaran yang setara dengan latihan nyata.

Penelitian tentang game edukasi yang bertema serupa, berjudul *Pengembangan Game “Shinboru” Untuk Sosialisasi Rambu-Rambu Lalu Lintas Berbasis Android* [12], dapat ditunjukkan contoh implementasi yang digunakan untuk membuat game edukasi bertema lalu lintas, dengan sistem pilihan ganda dan memberikan skor terhadap pilihan pemain.

Pada penelitian lainnya, dengan judul *Aplikasi Pembelajaran Rambu-Rambu Lalu Lintas Menggunakan Metode Finite State Machine Berbasis Web* [13] juga menyatakan bahwa game edukasi lalu lintas juga dapat dibuat di *platform* yang berbeda, dengan cara penyampaian yang hampir sama.

Pada penelitian lainnya berjudul *Game Edukasi Rambu Lalu Lintas Berbasis Android* [14], menjelaskan bahwa game edukasi bertema lalu lintas juga memberikan hasil umpan balik yang balik.

B. Video Gim

Permainan adalah sebuah sistem dimana para pemainnya terlibat dalam sebuah konflik buatan, di definisikan dengan peraturan, dan memberikan hasil yang dapat diukur [15].

Video Game (gim video) memiliki definisi yang sama seperti permainan, dengan tambahan menggunakan sebuah layar video atau semacamnya, dalam beberapa cara [15].

C. Gim Edukasi

Gim edukasi adalah kegiatan yang menyenangkan yang dapat digunakan sebagai alat pendidikan edukatif. Gim edukasi merupakan gim yang dirancang sebagai pengayaan dalam mendukung pembelajaran yang mengandung materi yang akan disampaikan dalam pembelajaran yang dirancang dalam gim interaktif [16].

D. Kendaraan Bermotor

Kendaraan bermotor adalah setiap kendaraan yang digerakkan oleh peralatan mekanik berupa mesin selain kendaraan yang berjalan di atas rel. [9]

E. Aturan Lalu Lintas

Aturan menurut KBBI salah satu artinya adalah “cara, ketentuan, patokan, petunjuk, atau perintah yang ditetapkan agar dituruti [17]”. Lalu Lintas didefinisikan sebagai “gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan [9]”. Dengan kedua definisi tersebut disatukan, maka aturan lalu lintas dapat didefinisikan sebagai “Cara, ketentuan, petunjuk, atau perintah gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas”.

Dokumen “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan” adalah dokumen negara yang mengatur tentang ketentuan sebuah kendaraan yang berada di negara [7]. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan dokumen “Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas” adalah dokumen yang menjelaskan tentang ketentuan rambu-rambu lalu lintas dan artinya [8] dan “Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.” yang membahas tentang Lalu Lintas dan angkutan jalan, serta tata tertib di jalan [9].

F. Game Development Life Cycle (GDLC)

Game Development Life Cycle (GDLC) Adalah pedoman yang mencakup pengembangan sebuah game [6] [18]. Biasanya sebuah Game Development Life Cycle akan mencakup 3 aktifitas kunci, yang pertama “*Design And Prototype*” yaitu proses membuat design awal game, konsep, dan dibuat sebuah purwapura yang bisa dimainkan. Yang kedua “*Production*”, adalah aktifitas membuat asset, kode, dan mengintergerasikannya menjadi satu. Dan yang terakhir “*Testing*” adalah proses melakukan testing yang dilakukan dengan orang dalam atau orang pihak ketiga [6].



Gambar 1 Model GDLC [6].

Pada Gambar 1, GDLC memiliki enam fase pengembangan yaitu [6]:

1. Inisiasi

Tahap pertama untuk membuat gim adalah membuat konsep kasar tentang gim apa yang akan dibuat. Hasil dari tahap ini adalah konsep kasar dan deskripsi gim secara simpel.

2. Pra-Produksi

Tahap selanjutnya, pra-produksi adalah tahap yang melibatkan revisi desain gim dan membuat purwapura dari gim. Desain gim memfokuskan kepada mendefinisikan *genre* gim, *gameplay*, *mechanics*, *storyline*, *characters*, *challenges*, *fun factors*, *technical aspect*, dan elemen dokumentasinya dalam Game Design Document (GDD).

3. Produksi

Produksi adalah proses inti yang berputar sekitar pembuatan asset, pembuatan kode sumber, dan integrasi antara keduanya.

4. Pengujian

Pengujian dalam konteks ini berarti mengetes secara internal apakah gim dapat dimainkan digunakan. Cara yang digunakan pada fase ini adalah melalui *playtesting*. Gim dicek dengan seluruh untuk kegunaanya dan fungsinya. Apabila terjadi masalah akan dicatat. Hasil dari fase ini adalah *bug report*.

5. Beta

Beta adalah tahap lanjutan dari fase sebelumnya. Metode yang digunakan sama, akan tetapi pengujian dilakukan dengan kelompok penguji lainnya, terutama yang diluar dari bagian internal testing. Pengujian *Beta* dapat berupa terbuka dan tertutup, apabila metode tertutup artinya hanya orang-orang dengan undangan untuk menguji gimnya dapat mencobanya,

sementara metode terbuka akan membuat semua orang yang mendaftar dapat mencoba gimnya. Hasilnya adalah *bug report* dan *feedback* dari pengguna.

6. Rilis

Rilis adalah fase dimana gim sudah siap untuk dirilis ke publik. Fase ini meliputi *product launching*, dokumentasi produk, pembagian pengetahuan, *post-mortems*, dan perencanaan untuk perbaikan dan ekspansi gim.

G. Game Design

Game Design adalah sebuah proses adalah proses mengimajinasikan ide tentang gim, menentukan bagaimana gim berkerja dan mendeskripsikan elemen-elemen gim untuk memberikan informasi kepada tim yang akan mengembangkan gim [19].

Salah satu elemen desain gim yang digunakan adalah elemen dramatis yang meliputi [20]:

1. Challenge:

Hal yang memberikan sensasi penyelesaian pada gim setelah melewati tantangan yang diberikan.

2. Play:

Potensi permainan yang diberikan di dalam gim.

3. Premise:

Membentuk aksi utama di dalam gim.

4. Character:

agen narasi dalam gim.

5. Story:

membahas hasil gim yang tidak pasti.

H. Unity

Unity adalah perangkat lunak yang dibuat untuk konten yang interaktif

seperti *video game*, visualisasi arsitektur, dan animasi 3d dalam *real-time*. Editornya dapat berjalan di *platform* seperti *Windows* dan *Mac OS X*. Selain itu, unity dapat dikembangkan untuk *Windows, Windows Phone, Mac OS X, iOS, Wii, Android, Web Player, dll*.

Dengan banyaknya fungsi yang didukung oleh Unity, Semua tipe game dapat dilakukan dengan Unity. Unity menggunakan bahasa pemrograman JavaScript atau C#, yang mana digunakan untuk animasi, transisi, dan *Game-Object* yang ada di aplikasi. GUI unity juga membantu para pengguna pemula untuk mudah memahami program dengan mudah [21].

I. Kuis

Menurut KBBI, kuis dapat didefinisikan sebagai ujian lisan atau tertulis yang singkat [22].

J. Adobe Photoshop

Adobe Photoshop merupakan sebuah aplikasi perangkat lunak yang digunakan untuk menyunting gambar atau *retouch* sebuah foto. Photoshop adalah perangkat lunak yang paling banyak digunakan untuk melakukan manipulasi gambar dibandingkan dengan perangkat lunak lainnya. Photoshop juga memiliki banyak fitur untuk menambah efek pada gambar, menyunting gambar, membuat *mockup*, dan juga membuat komposisi gambar [23].

K. Android OS

Android adalah *Operating System (OS)* berdasarkan linux untuk telepon genggam yang dikembangkan oleh Google. Android sendiri merupakan sebuah *open-source project* yang dikembangkan oleh google tetapi sebagian darinya diberikan secara gratis kepada manufaktur perangkat keras dan telepon untuk mereka yang ingin menggunakan Android di perangkatnya [24].

L. Black-Box Testing

Black-Box Testing adalah sebuah metode pengujian untuk perangkat lunak yang berada dalam fase pengujian. *Black-Box Testing* biasa dikenal dengan pengujian dinamis, adalah semacam pengujian di mana perilaku dan kerja perangkat lunak diuji dengan memeriksa *input* dan *output* dari perangkat lunak. Pada *Black-Box Testing*, struktur internal dari perangkat lunak tidak diperhatikan. *Input* diberikan dan *output* didapatkan, dan dengan demikian berdasarkan dari *Input* dan *Output* tersebut, bug dapat diidentifikasi [25].

M. Diagram Alir

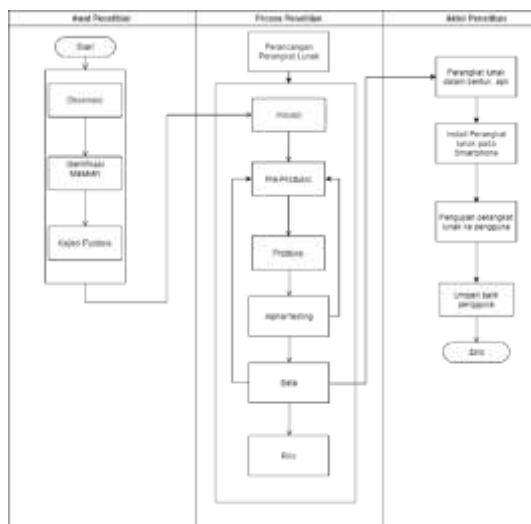
Diagram alir adalah ilustrasi dari urutan operasi untuk sebuah proses atau prosedur. Diagram alir menggunakan gambar dan simbol yang standar dan diterima secara umum yang akan memecah aliran pengerjaan menjadi segmen yang lebih mudah dikelola [26].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kerangka Pemikiran

Dalam metodologi penelitian terdapat beberapa tahap dalam pengembangan aplikasi gim yang dibuat, Sebuah kerangka pemikiran dibuat agar penelitian dapat menjadi lebih tersusun. Kerangka Pemikiran dapat dilihat pada Gambar 2. Kerangka pemikiran terdiri dari 3 tahap, yaitu pra-penelitian, proses penelitian, dan pasca-penelitian. Tahap pra-penelitian meliputi observasi, identifikasi masalah, dan kajian pustaka. Tahap proses penelitian meliputi metode pengembangan aplikasi berbasis gim dengan metode *GDLC (Game Development Life Cycle)* yang terdiri dari tahap inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian *Alpha* dan *Beta*, dan rilis. Tahap pasca-penelitian meliputi

pembentukan perangkat lunak dalam bentuk .APK, instalasi pada perangkat pengguna, pengujian pada pengguna, dan pengumpulan umpan balik dari pengguna.



Gambar 2 Kerangka Pemikiran

B. Pra-penelitian

Pada pra-penelitian, penelitian ini melakukan observasi dan kajian pustaka terlebih dahulu untuk mengidentifikasi masalah yang ada. Data utama yang digunakan yang didapat adalah berdasarkan data-data yang didapatkan dari media massa seperti berita, laporan dari polisi, dan data pemerintah. Dari data utama tersebut, didapatkan bahwa tingkat kecelakaan di Indonesia cukup tinggi, dan beberapa disebabkan oleh pelanggaran lalu lintas. Penelitian ini membuat pengembangan gim edukasi untuk menyebarkan informasi tentang peraturan lalu lintas yang ada agar proses bepergian dijalanan lebih aman.

C. Proses Penelitian

Pada tahapan ini gim disusun menggunakan metode GDLC yang mana memiliki 6 tahapan, yaitu:

1. Inisiasi

Tahap ini digunakan untuk membuat konsep gim. Gim dirancang dengan konsep seperti Tabel 1.

Tabel 1 Konsep Desain Gim.

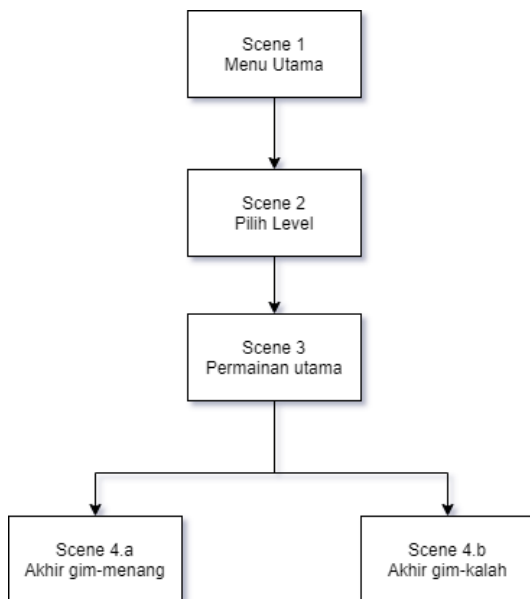
| Elemen Konsep | Deskripsi / Penjelasan |
|-----------------|--|
| Judul | Kuis lalu lintas OTR |
| jenis gim/genre | gim edukasi kuis |
| Pemain | sudut pandang orang pertama |
| Tujuan | Memberikan edukasi untuk para pengendara dan calon pengendara. |
| Objektif | Menjawab pertanyaan saat bermain sebenar mungkin sampai dapat menyelesaikan level tanpa menghabiskan nyawa pemain. |
| Aturan | <ul style="list-style-type: none"> • Pemain akan disajikan sebuah gambar dan pertanyaan seputar gambar tersebut. Gambar tersebut akan berisikan sebuah rambu atau peraturan lalu lintas. • Pemain akan disajikan dengan empat jawaban, dimana salah satunya adalah jawaban yang benar. • Pemain hanya memiliki 3 nyawa / kesempatan untuk salah. • Apabila pemain memilih jawaban yang salah, maka pemain akan lanjut ke level selanjutnya. • Apabila pemain memilih jawaban yang salah, maka nyawa pemain akan berkurang satu, lalu dilanjutkan ke pertanyaan selanjutnya. • Apabila pemain kehabisan nyawa, maka akan terjadi game over. • Apabila pemain berhasil melewati jawaban terakhir tanpa kehabisan nyawa, maka pemain akan memenangkan permainan. |
| procedures | <ul style="list-style-type: none"> • Kontrol permainan menggunakan touchscreen untuk memilih menu dan jawaban. |

| | | |
|----------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Di awal menu terdapat dua tombol pilihan untuk dapat dipilih, satu untuk bermain dan satu untuk keluar dari gim. • Ketika memilih menu bermain, maka pemain akan disajikan dua pilihan level, mudah dan sulit. Level mudah memberikan sebagian pertanyaan, sedangkan sulit memberikan seluruh pertanyaan yang ada. Level sulit juga akan menyajikan pertanyaan yang tidak akan keluar di level mudah. • Setelah memilih level, maka permainan akan dimulai sesuai dengan level yang dipilih. • Pemain akan disajikan pertanyaan dari kumpulan pertanyaan yang tersedia secara acak. • Saat permainan bermula, pemain diharuskan memilih jawaban dari pertanyaan yang ada untuk dapat melakukan progress. • Hal ini di ulang sampai semua pertanyaan terjawab atau nyawa pemain habis. • Apabila level selesai, maka akan ada evaluasi performa menjawab pemain sesuai dengan sisa nyawa. • Apabila gagal menyelesaikan level, maka akan muncul layar <i>game over</i> dengan pesan untuk belajar lebih banyak. | <ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan berasal dari UU lalu lintas yang dipilih. Terdapat 25 pertanyaan yang akan dipilih oleh program sesuai dengan level yang dipilih pemain. • Hanya terdapat empat jawaban yang dapat dipilih dimana salah satunya adalah jawaban yang benar. • Terdapat 3 nyawa pemain, apabila salah 3 kali maka permainan akan langsung berakhir. • Hanya terdapat 2 level, mudah dan sulit. |
| | Premis | Memilih jawaban yang tepat sesuai dengan pertanyaan pada sesi bermain. |
| | Karakter | Bermain sebagai karakter yang menjawab kuis dalam sudut pandang pertama (tidak terlihat). |
| | Feedback | <ul style="list-style-type: none"> • Saat pemain menjawab pertanyaan dengan benar akan ada sound effect untuk suara benar. • Saat pemain menjawab pertanyaan dengan salah akan ada sound effect untuk suara salah. • Ketika pemain selesai bermain dan menyelesaikan level terdapat evaluasi sesuai nyawa yang tersisa. • Ketika pemain selesai bermain dengan game over, maka ada himbauan untuk belajar lebih lanjut tentang lalu lintas. |
| Tantangan | Pemain harus dapat menyelesaikan level dengan menjawab pertanyaan dengan sebaik mungkin tanpa menghabiskan nyawanya. | Kemudian terdapat Elemen dramatis pada gim. Elemen dramatis dibutuhkan untuk menciptakan aspek emosional terhadap pengguna saat memainkan gim Kuis Lalu Lintas OTR. Tabel 2 menunjukkan elemen dramatis gim. |
| Sumber daya | <ul style="list-style-type: none"> • Gambar untuk pertanyaan. • Pertanyaan yang sesuai dengan UU lalu lintas. • Nyawa untuk pemain. | |
| Batasan pemain | <ul style="list-style-type: none"> • Pemain dimainkan secara tunggal. • Pemain hanya dapat dimainkan di android. | |

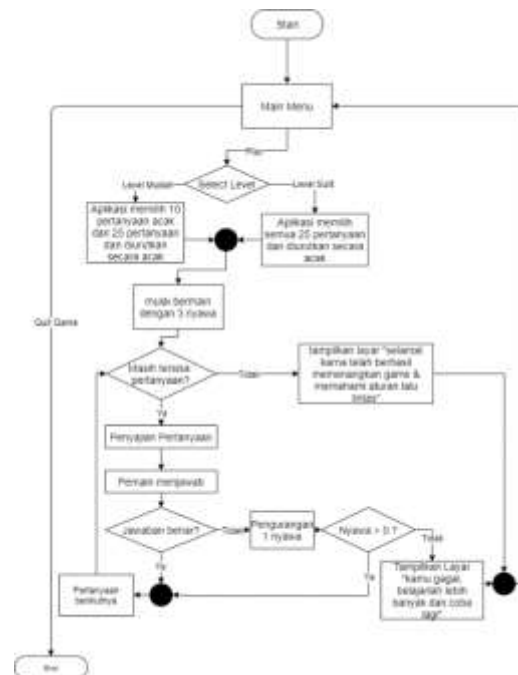
| | | |
|------------------|---|---|
| <i>Challenge</i> | <i>Challenge</i> yang dimiliki oleh gim Kuis Lalu Lintas OTR adalah yang bersifat individual dimana tantangan akan bergantung kepada ilmu pengetahuan pengguna. | Gambar 3 adalah gambar struktur navigasi aplikasi. Dimulai dari Scene 1 berisi menu utama. Pada menu utama terdapat pilihan untuk berlanjut ke scene berikutnya atau keluar gim. Scene 2 adalah Scene memilih level. Setelah memilih level maka aplikasi akan berlanjut ke Scene berikutnya. Scene 3 adalah scene permainan utama. Beberapa variabel dalam gim akan berubah dengan pilihan level sebelumnya. Scene permainan utama akan berlanjut terus sampai pertanyaan habis atau nyawa habis. Ketika salah satu kondisi tersebut terpenuhi maka aplikasi berpindah ke Scene 4.a atau Scene 4.b. Scene 4.a adalah Scene apabila pertanyaan habis sebelum nyawa dimana menampilkan tampilan gim dimenangkan, sedangkan 4.b adalah Scene apabila nyawa habis sebelum pertanyaan dimana gim gagal diselesaikan. |
| <i>Play</i> | Permainan kuis terbatas pada pemain menjawab pertanyaan - pertanyaan yang ada, dan kemampuan pemain dalam menjawab pertanyaan sampai akhir level. | |
| <i>Premise</i> | Gim Kuis Lalu Lintas OTR memiliki <i>premise</i> "Menjawab soal pertanyaan seputar rambu rambu dengan jawaban yang benar." | |
| <i>Character</i> | Karakter pada gim Kuis Lalu Lintas OTR menempatkan pengguna sebagai seseorang yang sedang melakukan kuis saat memainkan gim Kuis Lalu Lintas OTR, dimana pengguna berinteraksi langsung dengan gim tanpa diwakili oleh sebuah avatar. | |
| <i>Story</i> | Tidak ada cerita dalam permainan kuis ini. | |

2. Pra-Produksi

Dari tahap Inisiasi, konsep tersebut dipersiapkan untuk dibuat di Unity dengan membuat Diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 3 Untuk Struktur Navigasi dan Gambar 4 untuk diagram alir aplikasi.



Gambar 3 Struktur Navigasi



Gambar 4 Diagram alir alir aplikasi gim Kuis Lalu Lintas OTR


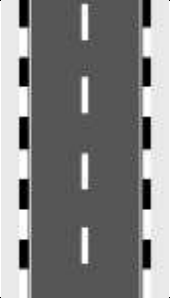









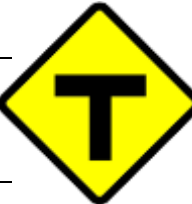


3. Produksi

Setelah perancangan di tahap Pra-produksi, maka tahap yang dilakukan berikutnya adalah tahap produksi. Pada

tahap ini, rancangan yang telah dibuat pada tahap pra-produksi dibuat menjadi aplikasi gim yang dapat digunakan. Aplikasi dibuat menggunakan Adobe Photoshop untuk membuat asset dan Unity untuk membuat keseluruhan gim.

Asset yang dihasilkan melalui Adobe Photoshop dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Daftar asset yang digunakan

| Gambar Aset | Deskripsi | Sumber |
|--|--|--|
|  | Logo Judul | - |
|  | Gambar tampilan latar belakang | - |
|  | Gambar untuk tombol dan latar belakang tulisan. | - |
|  | Gambar untuk tombol dan latar belakang tulisan versi 2. | - |
|  | Gambar untuk tombol dan latar belakang tulisan versi 3. | - |
|  | Gambar untuk tombol versi 4. | - |
|  | Gambar untuk sebuah hati yang hilang | - |
|  | Gambar untuk hati yang masih utuh | - |
|  | Gambar pertanyaan 1: Rambu perintah arah masuk putaran. | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] |
|  | Gambar pertanyaan 2: Rambu perintah sepeda masuk jalur sepeda. | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] |
|  | Gambar pertanyaan 3: Rambu petunjuk jalan satu arah | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] |
|  | Gambar pertanyaan 4: Peringatan persimpangan bentuk T | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] |
|  | Gambar pertanyaan 5: Peringatan banyak lalu lintas sepeda. | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] |
|  | Gambar pertanyaan 6: larangan masuk jalur. | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | | Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] | | Muatansumbu terberat 10 (sepuluh) ton | |
|  | Gambar pertanyaan 7: larangan motor memasuki jalur. | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] |  | Gambar pertanyaan 11: larangan masuk dengan kendaraan berspesifikasi Lebar Melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter, Ukuran Panjang melebihi 9.000 (sembilan ribu) milimeter, Ukuran Paling Tinggi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan Muatansumbu terberat 8 (delapan) ton | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] |
|  | Gambar pertanyaan 8: larangan berhenti ditempat. | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] | | | |
|  | Gambar pertanyaan 9: Larangan menggunakan klakson. | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] |  | Gambar pertanyaan 12: larangan berkendara dengan kecepatan melebihi batas yang ditulis (50 km/j). | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] |
|  | Gambar pertanyaan 10: larangan masuk dengan kendaraan berspesifikasi Ukuran Lebar Melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, Ukuran Panjang melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, Ukuran Paling Tinggi 4.200 (empatribu dua ratus) milimeter, dan | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] |  | Gambar pertanyaan 13: larangan mendahului kendaraan lain. | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] |
| | | |  | Gambar pertanyaan 14: larangan dengan kendaraan berspesifikasi panjang lebih dari 9 meter masuk. | Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13] |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | <p>Gambar pertanyaan 15: larangan berputar balik dan belok kanan.</p> | <p>Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13]</p> | | <p>Gambar pertanyaan 20: motor menerobos perboden -</p> |
| | <p>Gambar pertanyaan 16: larangan parker ditempat.</p> | <p>Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13]</p> | | <p>Gambar pertanyaan 21: mobil mengabaikan larangan menyalip -</p> |
| | <p>Gambar pertanyaan 17: akhir semua zona larangan sebelumnya</p> | <p>Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13]</p> | | <p>Gambar pertanyaan 22: jalan 1 jalur menanjak -</p> |
| | <p>Gambar pertanyaan 18: akhir zona larangan batas kecepatan yang tertulis (50 km/j)</p> | <p>Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13]</p> | | <p>Gambar pertanyaan 23: lampu motor yang tidak standar. -</p> |
| | <p>Gambar pertanyaan 19: akhir zona larangan menyalip kendaraan lain</p> | <p>Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13]</p> | | <p>Gambar pertanyaan 24: spakbor motor yang tidak standar -</p> |
| | <p>Gambar pertanyaan 25: Prioritas utama cabang menyatu</p> | <p>Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas [13]</p> | | <p>Gambar pertanyaan 25: Prioritas utama cabang menyatu -</p> |

Sumber yang tidak tertera pada gambar asset artinya dibuat dengan sendiri dengan Adobe Photoshop. Selain Asset gambar terdapat asset suara yang digunakan, yang mana didapatkan secara gratis dari Unity Asset Store.

Produksi selanjutnya menggunakan Unity sebagai program membuat aplikasi. Gambar 5 sampai Gambar 12 adalah tampilan hasil aplikasi yang dibuat di Unity.



Gambar 5 Tampilan SplashScreen

Gambar 5 menunjukkan tampilan awal atau biasa dikenal dengan *SplashScreen*. Tampilan ini secara otomatis akan muncul dan berlanjut ke menu utama gim.



Gambar 6 Tampilan menu utama.

Pada Gambar 6 adalah tampilan menu utama. Terdapat pilihan untuk keluar dari aplikasi dan pilihan memulai.



Gambar 7 Tampilan pemilihan tingkat kesulitan.

Tampilan yang terdapat pada gambar 7 akan muncul setelah menekan tombol mulai pada menu utama. Pada tampilan ini pengguna dapat memilih untuk memainkan tingkat kesulitan mudah dan sulit.



Gambar 8 Tampilan bermain

Pada Gambar 8, terdapat tampilan bermain. Tampilan ini adalah tampilan permainan utama. Terdapat gambar pertanyaan dan 4 jawaban. Nyawa pemain dapat terlihat di bagian bawah dalam bentuk 3 hati, dan level pemain terdapat pada bagian kiri atas.



Gambar 9 Tampilan jawaban benar.

Gambar 9 menunjukkan tampilan apabila pengguna menjawab jawaban yang benar. Tampilan ini juga disertai suara jawaban benar. Tampilan berawal dengan latar biru dan perlahan transisi ke putih. Tampilan ini akan hilang dan kembali ke tampilan bermain dengan sendirinya, atau apabila semua pertanyaan terjawab tampilan berpindah ke tampilan finish.



Gambar 10 Tampilan jawaban salah

Gambar 10 menunjukkan tampilan apabila pengguna menjawab jawaban yang salah. Tampilan ini juga disertai suara jawaban salah dan koreksi untuk pertanyaan tersebut. Tampilan berawal dengan latar merah dan perlahan transisi ke putih. Tampilan ini akan hilang dan kembali ke tampilan bermain dengan sendirinya atau apabila nyawa pemain habis, akan berpindah ke tampilan Game Over.



Gambar 11 Tampilan Finish 1,2, & 3 dari kanan ke kiri.

Gambar 11 menunjukkan 3 macam tampilan Finish. Tampilan finish terdapat 3 macam, yaitu Finish 1, Finish 2, dan Finish 3. Tampilan ini akan muncul ketika semua pertanyaan sudah terjawab. Tampilan mana yang muncul akan bergantung dari sisa nyawa pengguna. Apabila pemain memiliki 3 nyawa sampai akhir, maka Finish 3 akan muncul. Apabila nyawa tersisa 2, maka akan muncul Finish 2, dan Finish 1 apabila tersisa 1 nyawa. Ketika tampilan ini muncul, terdapat suara menang gim yang diputar. Dari tampilan ini pengguna dapat kembali ke menu utama.



Gambar 12 Tampilan Game Over.

Gambar 12 Menunjukkan Tampilan Game Over. Apabila pengguna kehabisan nyawa, maka tampilan ini akan muncul menandakan pengguna kalah. Ketika tampilan inii muncul terdapat suara kalah gim yang diputar. Pengguna dapat kembali ke menu utama dari tampilan ini.

4. Pengujian

Pengujian aplikasi dilakukan dengan metode *Black Box*. Aplikasi diuji dengan diberikan input, dan output yang dikeluarkan harus sesuai dengan rencana pembuatan aplikasi. Tabel 4 menunjukkan hasil uji coba tersebut.

Tabel 4 Hasil uji coba *Black Box*.

| Scene | Aktivitas Pengujian | Realisasi yang diharapkan | Status |
|-----------------------------|---------------------|---|--------|
| SPLASH SCREEN | Menjalankan Gim | Ketika icon aplikasi diketuk, maka aplikasi masuk ke dalam <i>SplashScreen</i> dan masuk ke scene Menu Utama | Sukses |
| | | Ketika tombol Milai diketuk, maka aplikasi berpindah ke tampilan pilih tingkat kesulitan. | Sukses |
| MENU UTAMA | Tombol Mulai | Ketika tombol Keluar diketuk, maka aplikasi akan berhenti dan keluar dari aplikasi | Sukses |
| | Tombol Keluar | Ketika tombol mudah diketuk, maka aplikasi akan berpindah ke tampilan bermain dengan pengaturan tingkat kesulitan mudah, dimana yang paling mudah dibedakan adalah Level menunjukkan "Level 1/25" | Sukses |
| PEMILIHAN TINGKAT KESULITAN | Tombol Mudah | Ketika tombol mudah diketuk, maka aplikasi akan berpindah ke tampilan bermain dengan pengaturan tingkat kesulitan mudah, dimana yang paling mudah dibedakan adalah Level menunjukkan "Level 1/10" | Sukses |
| | | Ketika tombol jawaban 1 diketuk, aplikasi dapat memutuskan apabila jawaban 1 betul atau salah dan menampilkan tampilan jawaban yang sesuai. | Sukses |
| PERMAINAN | | | |
| | | Ketika tombol jawaban 2 diketuk, aplikasi dapat memutuskan apabila jawaban 2 betul atau salah dan menampilkan tampilan jawaban yang sesuai. | Sukses |
| | | Ketika tombol jawaban 3 diketuk, aplikasi dapat memutuskan apabila jawaban 2 betul atau salah dan menampilkan tampilan | Sukses |

| | | | | | | |
|------------------------|--|--|------------------|-----------------------|---|--------|
| | | jawaban yang sesuai. | | | diketuk, tampilan berpindah ke tampilan Menu Utama. | |
| | Tombol jawaban 4 | Ketika tombol jawaban 4 diketuk, aplikasi dapat memutuskan apabila jawaban 2 betul atau salah dan menampilkan tampilan jawaban yang sesuai. | Sukses FINISH 2 | Kembali Ke Menu Utama | Ketika tombol Kembali Ke Menu Utama diketuk, tampilan berpindah ke tampilan Menu Utama. | Sukses |
| | | Ketika tampilan ini muncul, teks benar akan muncul, mengeluarkan suara benar, dan perlahan memulai transisi ke pertanyaan berikutnya, atau memindahkan ke tampilan Finish yang sesuai. | FINISH 3 | Kembali Ke Menu Utama | Ketika tombol Kembali Ke Menu Utama diketuk, tampilan berpindah ke tampilan Menu Utama. | Sukses |
| TAMPILAN JAWABAN BENAR | Transisi otomatis ke pertanyaan atau scene yang sesuai | Ketika tampilan ini muncul, teks salah dan koreksi akan muncul, mengeluarkan suara benar, dan perlahan memulai transisi ke pertanyaan berikutnya, atau memindahkan ke tampilan Finish yang sesuai atau tampilan Game Over. | Sukses GAME OVER | Kembali Ke Menu Utama | Ketika tombol Kembali Ke Menu Utama diketuk, tampilan berpindah ke tampilan Menu Utama. | Sukses |
| TAMPILAN JAWABAN SALAH | Transisi otomatis ke pertanyaan atau scene yang sesuai | | Sukses | | | |
| FINISH 1 | Kembali Ke Menu Utama | Ketika tombol Kembali Ke Menu Utama | Sukses | | | |

5. Beta

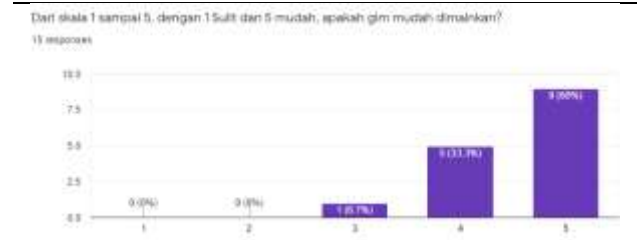
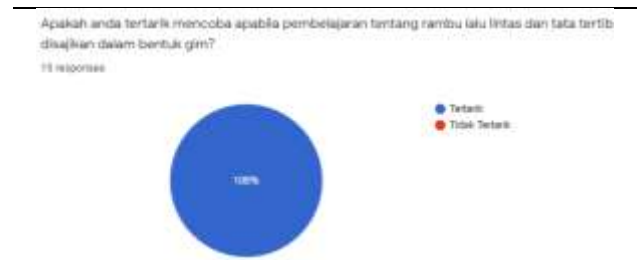
Beta atau Pengujian *Beta* adalah tahap pengujian aplikasi terhadap pihak ketiga atau pihak eksternal. Terdapat 2 macam *Beta*, Terbuka, dan Tertutup. Terbuka artinya semua orang dapat mencoba, sedangkan Tertutup hanya orang terpilih yang dapat mencoba. Pada penelitian ini digunakan *Beta* tipe terbuka. *Beta* juga berfungsi untuk mendapatkan umpan balik fungsionalitas aplikasi. Pertanyaan yang ditanyakan untuk mendapatkan umpan balik dalam *Beta* ini adalah sebagai berikut:

1. Nama Lengkap.
2. Apakah anda sudah mengenal dan memahami tentang rambu dan tata tertib lalu lintas?

3. Apakah anda tertarik mencoba apabila pembelajaran tentang rambu lalu lintas dan tata tertib disajikan dalam bentuk gim?
4. Dari skala 1 sampai 5, dengan 1 Sulit dan 5 mudah, apakah gim mudah dimainkan?
5. Dari skala 1 sampai 5, dengan 1 Sulit dan 5 mudah, apakah soal yang diberikan gim mudah dipahami?
6. Dari skala 1 sampai 5, dengan 1 Sulit dan 5 mudah, Apakah UI mudah dibaca dan digunakan?
7. Setelah bermain gim, apakah pengetahuan anda tentang tata tertib dan rambu lalu lintas bertambah?
8. Saran anda untuk pengembangan aplikasi

Total responden yang didapat adalah 15 responden yang memberikan umpan balik dan saran. Hasil dari umpan balik yang dapat diukur (pertanyaan 2 sampai 7), dari 15 responden dapat dilihat di Tabel 5

Tabel 5 Hasil umpan balik



Dari Tabel 5 didapatkan hasil sebagai berikut:

- Dari pertanyaan pertama yang dapat diukur, sebanyak 80% (atau 12 individu) responden sudah mengerti rambu lalu lintas.
- Pertanyaan kedua menanyakan tingkat peminat aplikasi dalam bentuk gim menunjukkan 100% (15 individu) berminat mencoba.

- Pertanyaan ketiga tentang kemudahan permainan didapatkan 60% (9 individu) mengatakan mudah dimainkan, 33,3% (5 individu) mengatakan cukup mudah, dan 6,7% (1 individu) menjawab netral.
- Pertanyaan keempat tentang kesulitan soal gim didapatkan, 46,7% (7 individu) menjawab mudah, 33,3% (5 individu) menjawab cukup mudah, 13,3% (2 individu) menjawab netral, dan 6,7% (1 individu) menjawab cukup sulit.
- Pertanyaan kelima tentang kemudahan membaca UI didapatkan, 40% (6 individu) menjawab mudah, 33,3% (5 individu) menjawab cukup mudah, 20% (3 individu) menjawab netral dan 6,7% (1 individu) menjawab cukup sulit.
- Pertanyaan keenam tentang bertambahnya pengetahuan pengguna setelah menggunakan aplikasi didapatkan, 46,7% (7 individu) bertambah banyak pengetahuannya, 40% (6 individu) bertambah pengetahuannya, dan 13,3% (2 individu) cukup bertambah.

Pada bagian hasil, terdapat data yang dihasilkan memiliki 1 responden menjawab soal gim sulit dipahami, 1 responden menjawab UI sulit dibaca, dan 1 responden netral dalam kemudahan bermain gim. Umpan balik yang condong negatif tersebut diberi oleh 1 responden yang sama. Responden tersebut kemudian memberikan pernyataan bahwa UI kurang mudah dicerna karena terlalu memenuhi layar, sehingga mempengaruhi pengalaman kemudahan bermain. Sedangkan untuk soal, menurut responden soal yang diberikan kurang umum baginya sehingga responden kurang mengerti soal. Responden yang

lain memberikan umpan balik yang cukup baik untuk aplikasi gim.

6.Rilis

Rilis adalah tahap terakhir dimana gim yang telah lulus hasil uji dengan poin-poin memuaskan dirilis kepublik. Rilis gim akan dilakukan pada situs web itch.io.

- Link Rilis: <https://faris-argadiraksa.itch.io/kuis-lalu-lintas-otr>

IV. SIMPULAN

Setelah selesai membuat gim, dan berdasarkan data yang didapatkan, maka penelitian ini dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

Aplikasi gim kuis lalu lintas OTR berhasil dibuat sebagai gim edukasi dan dapat berfungsi sebagai sebuah alternatif pembelajaran tentang aturan lalu lintas. Hasil umpan balik yang didapatkan dari membuat gim, saat melakukan pengujian *Beta* adalah sebagai berikut:

- A. Berdasarkan hasil umpan balik, aplikasi gim kuis lalu lintas OTR mudah dimainkan dengan 1 responden menjawab netral, 5 responden menjawab mudah, dan 9 orang menjawab sangat mudah dan mayoritas paham tentang soal yang diberikan. Untuk hasil tingkat kesulitan soal, 1 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab netral, 5 responden menjawab mudah dan 7 responden menjawab sangat mudah.

B. Berdasarkan hasil umpan balik, aplikasi gim kuis lalu lintas OTR dapat menambah pengetahuan penggunanya tentang tata tertib dan rambu lalu lintas walaupun mayoritasnya mengaku sudah memahami tata tertib dan rambu lalu lintas, dimana jawaban pertambahan pengetahuan memiliki umpan balik dengan 2 responden menjawab netral, 6 responden menjawab bertambah, dan 6 responden menjawab bertambah banyak walaupun nilai yang menjawab sudah memahami aturan adalah 80%.

Dari umpan balik yang didapatkan, saran-saran berikut didapatkan untuk pengembangan gim dan penelitian selanjutnya:

1. Menambahkan konten, dimana konten yang dimaksud adalah berisi soal yang lebih banyak.
2. Menambahkan fitur. Fitur yang diminta dari gim adalah hal seperti waktu saat bermain, score dan penjelasan tentang rambu diluar permainan utama.
3. Pengembangan UI. UI yang diberikan dapat dikembangkan agar lebih mudah dibaca, kata yang salah ketik diperbaiki, dan berikan waktu tambahan untuk membaca kalimat koreksi.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Badan Pusat Statistik, "Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis, 1949-2017," 2018. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133>. [Accessed 13 October 2019].
- [2] C. Kirono, "data korlantas : angka kecelakaan selalu meningkat - AISI," [Online]. Available: http://www.aisi.or.id/fileadmin/user_upload/Download/03.Kakorlantas.pdf. [Accessed 13 October 2019].
- [3] Pusat Pendidikan Pemasarakatan, "Membandingkan SNI Motor dan Mobil," 28 Mei 2015. [Online]. Available: https://bsn.go.id/main/berita/berita_det/6234. [Accessed 13 October 2019].
- [4] R. D. Suastha, "Pelanggaran Lalu Lintas di Jakarta Capai 3.500 Kasus Per Hari," 24 September 2017. [Online]. Available: <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20170924101341-12-243639/pelanggaran-lalu-lintas-di-jakarta-capai-3500-kasus-per-hari>. [Accessed 13 October 2019].
- [5] Dinas Perhubungan Kabupaten Bantul, "Rencana Kegiatan Tahun 2020 Dinas Perhubungan – Dishub," 24 Februari 2020. [Online]. Available: <https://dishub.bantulkab.go.id/data/hal/1/4/21/115-rencana-kegiatan-tahun-2020-dinas-perhubungan>. [Accessed 05 agustus 2020].
- [6] R. Ramadan and Y. Widyani, "Game Development Lide Cycle Guidelines," *ICAC SIS 2013*, pp. 95-100, 2013.
- [7] Pemerintah Pusat, "PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan [JDIH BPK RI]," 15 May 2012. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/5268/pp-no-55-tahun-2012>. [Accessed 24 October 2019].
- [8] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas," 16 May 2014. [Online]. Available: <http://hubdat.dephub.go.id/km/tahun-2014/1626-peraturan-menteri-perhubungan-nomor-pm-13-tahun-2014-tentang-rambu-lalu-lintas>. [Accessed 23 October 2019].
- [9] Pemerintah Pusat, "UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan [JDIH BPK RI]," 22 Juni 2009. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/38654/uu-no-22-tahun-2009>. [Accessed 23 May 2020].

- [10] T. C. S. Gomes, F. C. d. Castro and A. Alencar, "Evaluating the effectiveness of educational games: a digital game-based approach to teach programming concepts for kindergarteners," pp. 574-584, 2017.
- [11] "Effectiveness of Games in Software Project Management," *Journal of Universal Computer Science*, vol. 25, no. 7, pp. 840-865, 2019.
- [12] A. Hafizh, F. Satri and G. F. Laxmi, "Pengembangan Game "Shinboru" Untuk Sosialisasi Rambu-Rambu Lalu Lintas Berbasis Android," *Jurnal Inovatif*, vol. 1, no. 1, pp. 1-9, 2018.
- [13] D. Abdullah, Erlina, C. I. Erliana, M. Zarlis, Elwiwani and Hartono, "Aplikasi Pembelajaran Rambu-Rambu Lalu Lintas Menggunakan Metode Finite State Machine (FSM) Berbasis Web," *TECHSI - Jurnal Teknik Informatika*, vol. 10, no. 2, pp. 90-98, 2018.
- [14] I. B. K. A. Jaya, P. W. Buana and A. A. K. A. C. W., "Game Edukasi Rambu Lalu Lintas Berbasis Android," *Merpati*, vol. 3, no. 3, pp. 190-201, 215.
- [15] B. Purkiss, "A Study of Interaction in Idle Games & Perceptions on the Definition of a Game," in *2015 IEEE Games Entertainment Media Conference (GEM)*, Toronto, ON, Canada, 2015.
- [16] A. K. e. al, "Development of education game media for xii multimedia class students in vocational school," in *International Conference on Education, Science and Technology 2019*, Makassar, Indonesia, 2019.
- [17] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, "Hasil Pencarian - KBBI Daring," Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/aturan>. [Accessed 6 Agustus 2020].
- [18] A. Hendrick, "Project Management for Game Development," MMO Tidbits, 15 June 2009. [Online]. Available: <https://mmodtidbits.com/2009/06/15/project-management-for-game-development/>. [Accessed 15 June 2019].
- [19] L. Rahmadi and A. Prambayun, "Design of Game Design Document as an Interactive Media to Introduce the Culture of Pagar Alam City," *Journal of Critical Reviews*, vol. 6, no. 5, pp. 243-251, 2019.
- [20] F. Tracy, *Game Design Workshop*, New York: AK Peters/CRC Press, 2018.
- [21] P. P. Patil and R. Alvares, "Cross-Platform Application Development using Unity Game Engine," *International Journal of Advance Resarch in Computer Science and Management Studies*, vol. III, no. 4, pp. 19-27, 2015.
- [22] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, "Hasil Pencarian - KBBI Daring," Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/kuis>. [Accessed 6 Agustus 2020].
- [23] J. Smith, "What is Photoshop," American Graphics Institute, 11 December 2019. [Online]. Available: <https://www.agitraining.com/adobe/photoshop/classes/what-is-photoshop>. [Accessed 13 December 2019].
- [24] M. Karch, "What Is Android?," LifeWire, 10 December 2019. [Online]. Available: <https://www.lifewire.com/what-is-google-android-1616887>. [Accessed 14 December 2019].
- [25] M. Nouman, . U. Pervez and O. Hasan, "Software Testing: A Survey and Tutorial on White and Black-box Testing of C/C++ Programs," in *2016 IEEE Region 10 Symposium (TENSymp 2016)*, Bali, Indonesia., 2016.
- [26] M. M. McGowan and M. W. Boscia, "Opening More than Just a Bag: Unlocking the Flowchart as an Effective Problem-Solving Tool," *The Journal of Health Administration Education*, vol. 33, no. 1, pp. 211-219, 2016.