

USABILITY TESTING PADA SIMULATOR MEDIA PEMBELAJARAN LALU LINTAS BERBASIS ANDROID

I Made Ari Saputra^{*1}, I Putu Agung Bayupati², Ni Kadek Dwi Rusjyanthi³

^{1,2,3} Teknologi Informasi, Universitas Udayana

Email: ¹imadearisaputra@gmail.com, ²bayuhelix@yahoo.com, ³dwi.rusjyanthi@unud.ac.id

^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 25 oktober 2020, diterima untuk diterbitkan: 18 Maret 2021)

Abstrak

Kurangnya kesadaran masyarakat terhadap aturan lalu lintas merupakan penyebab sering terjadinya kecelakaan di Indonesia. Masyarakat kesulitan untuk mempelajari aturan lalu lintas pada dunia nyata secara langsung karena resiko kecelakaan. Masyarakat Indonesia perlu mendapat edukasi lebih terhadap aturan lalu lintas yang ada. Simulator lalu lintas merupakan media pembelajaran yang ditunjukkan kepada masyarakat agar masyarakat dapat mempelajari aturan lalu lintas secara virtual. Simulator lalu lintas dapat digunakan oleh masyarakat untuk melakukan eksplorasi tentang fungsi rambu lalu lintas dan marka jalan yang ada pada dunia nyata tanpa adanya risiko. Simulator lalu lintas menggunakan metode *usability testing* untuk mengukur dampak penggunaan simulator lalu lintas terhadap pengetahuan *user*. Metodologi penelitian simulator lalu lintas menggunakan metode *waterfall*. Pengujian *usability testing* pada simulator lalu lintas menunjukkan hasil yang baik. Simulator edukasi lalu lintas dapat meningkatkan pengetahuan *user* tentang rambu lalu lintas dan marka jalan. Simulator lalu lintas dapat memberikan gambaran tentang aturan lalu lintas kepada masyarakat yang akan mengikuti ujian SIM (Surat Ijin Mengemudi).

Kata kunci: *simulator lalu lintas, usability testing, media pembelajaran lalu lintas.*

USABILITY TESTING ON ANDROID-BASED TRAFFIC EDUCATIONAL MEDIA

Abstract

The lack of public awareness about traffic regulation is a cause of frequent traffic accidents in Indonesia. People find it difficult to learn traffic rules in the real world directly because of the risk of accidents. Indonesian people need to get more education about the existing traffic rules. The traffic simulator is a learning media that is shown to the public so that people can learn about traffic rules virtually. Furthermore, the traffic simulators can be used by the people to explore the functions of traffic signs and road markings in the real world without any risk. The traffic simulator uses the usability testing method to measure the impact of using the traffic simulator on user knowledge. The research method of traffic simulator is waterfall method. Usability testing on the traffic simulator shows good results. Traffic education simulators can increase user knowledge about traffic signs and road marking. Traffic simulators can provide an overview of traffic rules to people who will take the SIM (Driving License) exam.

Keywords: *traffic simulator, usability testing, traffic learning media.*

1. PENDAHULUAN

Pelanggaran terhadap lalu lintas di Indonesia masih sering dilakukan baik disengaja maupun tidak disengaja sehingga menyebabkan kemacetan hingga kecelakaan. Penyebab banyaknya pelanggaran terhadap lalu lintas di Indonesia salah satunya karena kurangnya kesadaran masyarakat agar tertib terhadap rambu lalu lintas dan marka jalan yang ada. Masyarakat Indonesia perlu mendapatkan edukasi lebih tentang rambu lalu lintas dan marka jalan yang ada (UTAMA & MARIADI, 2019). Salah satu cara

yang bisa membantu untuk mengedukasi masyarakat tentang rambu lalu lintas dan marka jalan adalah membuat media pembelajaran mengenai lalu lintas.

Simulator merupakan sebuah alat yang bisa dijadikan media pembelajaran untuk membantu mengedukasi masyarakat mengenai rambu lalu lintas dan marka jalan yang ada di Indonesia. Simulator memiliki gambar 3 dimensi sehingga memberikan kesan nyata kepada *user* yang memainkannya. Simulator yang dibuat pada

penelitian ini khusus untuk pengendara mobil. *User* dirancang dapat mengendarai mobil pada simulator dan harus mengikuti aturan rambu lalu lintas dan marka jalan sesuai dengan yang ada di Indonesia.

Penelitian tentang rambu lalu lintas pernah dilakukan oleh jaya dkk pada tahun 2015. Penelitian berjudul *Game* Edukasi Rambu Lalu Lintas Berbasis Android. *Game* tersebut merupakan sebuah *game* lalu lintas ber-genre *multiple choice*. Metode yang digunakan pada *game* tersebut adalah metode pengacakan Fisher-Yates. *Game* edukasi rambu lalu lintas bertujuan untuk dapat membantu para pengendara kendaraan bermotor dalam mengenali, mempelajari dan menghafal arti dari rambu lalu lintas (JAYA, BUANA, & WIRANATHA, 2015).

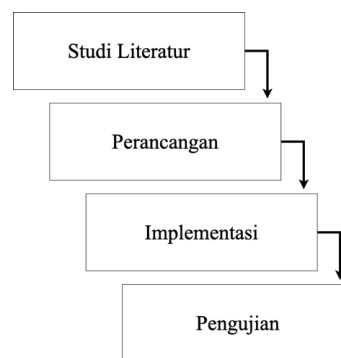
Penelitian yang berjudul *Game* Edukasi Rambu Lalu Lintas Berbasis Android dengan Metode Fisher-Yates yang dilakukan oleh rajagukguk dan purba pada tahun 2018 membahas tentang cara untuk meminimalisir pelanggaran terhadap rambu lalu lintas dan meningkatkan pemahaman tentang rambu-rambu lalu lintas melalui pengenalan atau sosialisasi rambu-rambu dan aturan lalu lintas dalam bentuk *game* edukasi. *Game* yang dibuat adalah *game multiple choice* menggunakan metode Fisher-Yates (RAJAGUKGUK & PURBA, 2018).

Simulator lalu lintas merupakan media pembelajaran lalu lintas yang menciptakan lingkungan berbasis skenario, dimana masyarakat dapat berinteraksi untuk menerapkan pengetahuan yang dimiliki dan keterampilan praktis untuk menyelesaikan masalah pada dunia nyata. Simulator merupakan sebuah alat yang dinamis, mewakili kenyataan, kebenaran, akurasi, dan validitas. Simulator membantu masyarakat untuk memperoleh pengetahuan yang interaktif, autentik dan mandiri (VLACHOPOULOS & MAKRI, 2017). Simulator lalu lintas merupakan aplikasi berbentuk 3D yang bisa dimainkan oleh *user* dimana *user* harus menyelesaikan tantangan dengan mengikuti aturan lalu lintas yang ada pada simulator yang sudah disesuaikan dengan aturan lalu lintas yang ada di Indonesia. Simulator edukasi lalu lintas merupakan penggambaran dunia nyata dalam bentuk virtual sehingga *user* dapat melakukan eksplorasi tentang rambu lalu lintas dan marka jalan tanpa adanya resiko karena tidak turun ke jalan secara langsung sehingga bisa menyelesaikan masalah pada dunia nyata. Metodologi penelitian simulator lalu lintas menggunakan metode *waterfall*. Metodologi penelitian simulator lalu lintas yaitu studi literatur, perancangan, implementasi dan pengujian. Metode *collision detection* digunakan pada simulator lalu lintas agar simulator dapat mendeteksi terjadinya tabrakan antar objek ketika *user* memainkannya. Pengujian simulator edukasi lalu lintas menggunakan metode *usability testing* untuk mengukur kepuasan *user* terhadap simulator.

Simulator media pembelajaran rambu lalu lintas di Indonesia terdiri dari tiga *scene* yaitu *Free mode scene*, *direction scene*, dan *tutorial scene*. Simulator media edukasi lalu lintas di Indonesia dibuat untuk perangkat Android karena Android yang bersifat *open source* dan Android merupakan *operating system* yang paling banyak digunakan pada saat ini. Alat pengembangan Android disediakan secara gratis sehingga banyak aplikasi yang bisa dihasilkan dengan menggunakan platform Android salah satunya adalah simulator lalu lintas. Android juga menyediakan platform perangkat keras yang sangat nyaman untuk pengembang sehingga pengembang dapat untuk mewujudkan ide yang dimiliki dengan menghabiskan lebih sedikit upaya. Android merupakan perangkat yang semakin populer dimana kegiatan yang biasanya dilakukan di komputer bisa dilakukan pada perangkat Android seperti mendengarkan music, menonton video dan lainnya, sehingga penggunaan platform Android untuk pengembangan simulator edukasi lalu lintas di Indonesia akan lebih efektif dan efisien (PRAYOGA, BUANA, & WIRANATHA, 2017), (PRAYUDA, BAYUPATI, & WIRANATHA, 2016), (KUSNIYATI & SITANGGANG, 2016).

2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *waterfall*. Metodologi penelitian simulator lalu lintas dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Gambar 1 merupakan metode penelitian dari simulator lalu lintas. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan sistem linier dimana hasil dari tahap sebelumnya akan menjadi masukan untuk tahap berikutnya (TRISTIANTO, 2018). Terdapat empat tahapan pada metodologi penelitian ini yaitu studi literatur, perancangan, implementasi dan pengujian.

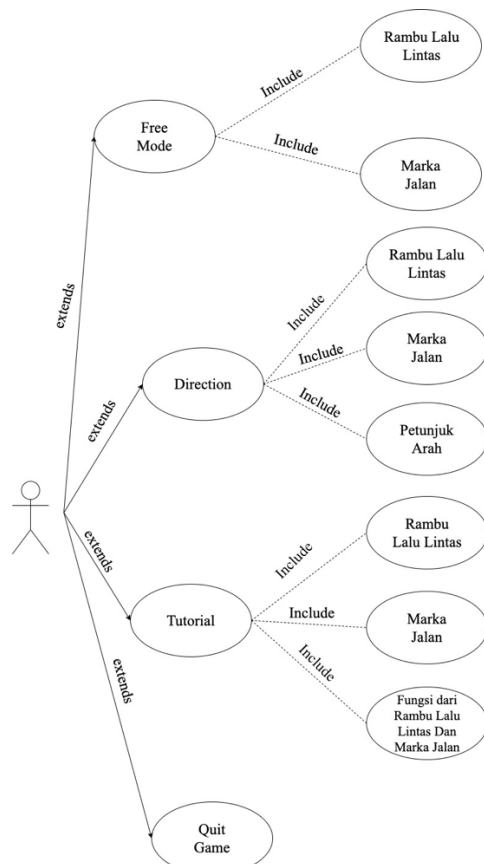
2.1. Studi Literatur

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur untuk mengumpulkan data dan informasi dari buku-buku, jurnal, *e-book*, internet dan sumber-sumber lain

yang saling berkaitan (SYUKWANSYAH, 2016). Studi literatur yang dilakukan untuk mencari informasi meliputi undang-undang tentang penggunaan rambu lalu lintas dan marka jalan di Indonesia, pembuatan simulator dalam bentuk 3D dan pengembangan aplikasi Android, aplikasi tentang lalu lintas di Indonesia.

2.2. Perancangan

Tahap perancangan simulator lalu lintas merupakan tahapan yang dilakukan setelah melakukan studi literatur. Perancangan simulator lalu lintas menggunakan metode UML.



Gambar 2. Perancangan Simulator Lalu Lintas

Gambar 2 merupakan perancangan simulator menggunakan metode UML. Metode UML (*Unified Modeling Language*) merupakan bahasa standar yang digunakan untuk perancangan perangkat lunak. UML berfungsi untuk memvisualisasikan, membuat spesifikasi, membangun dan mendokumentasikan perangkat lunak (SUENDRI, 2018). Penelitian ini menggunakan metode UML agar dapat memvisualisasikan, membuat spesifikasi, membangun dan mendokumentasikan simulator lalu lintas. Terdapat 13 diagram pada UML dan salah satunya adalah *use case diagram*. *Use case diagram* adalah pemodelan dari simulator yang akan dibuat. *Use case diagram* mendeskripsikan interaksi antara user dengan sistem (PUTRA & ANDRIANI, 2019). *Use case diagram* dari simulator untuk media

pembelajaran lalu lintas di Indonesia. *User* dapat masuk ke *main menu* dan dapat memainkan simulator dalam bentuk *free mode*, *direction* atau *tutorial*. Simulator dalam bentuk *free mode* akan menampilkan rambu lalu lintas dan marka jalan. Simulator dalam bentuk *direction* akan menampilkan rambu lalu lintas, marka jalan dan petunjuk arah untuk menemukan *finish point*. Simulator dalam bentuk *tutorial* akan menampilkan rambu lalu lintas, marka jalan, dan menampilkan penjelasan tentang fungsi dari rambu lalu lintas beserta marka jalan.

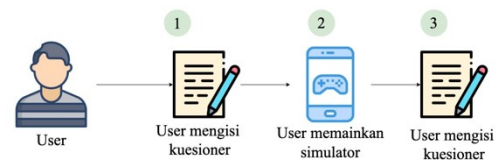
2.3. Implementasi

Implementasi simulator lalu lintas dilakukan setelah rancangan simulator lalu lintas telah ditentukan. Desain simulator lalu lintas yang telah dirancang diimplementasikan menggunakan tools pembuatan aplikasi 3D yaitu menggunakan Unity 3D. Implementasi desain pada Unity 3D adalah kegiatan pengkodean agar simulator dapat berjalan sesuai dengan desain. Metode yang digunakan pada saat implementasi simulator adalah *metode collision detection*. Fungsi *collision detection* untuk memeriksa terjadinya tabrakan antar objek (FASHA, FAUZIAH, & GUFRONI, 2018).

Simulator lalu lintas menerapkan AI (*artificial intelligence*) untuk NPC (*non-player character*). Simulator terlihat lebih nyata apabila memiliki AI pada karakter NPC (KARIM, 2017). NPC pada simulator adalah AI mobil dan AI manusia. Setelah implementasi pada Unity 3D, kemudian simulator di-export menjadi APK (*Android application package*) untuk dijalankan pada perangkat Android.

2.4. Pengujian

Pengujian simulator untuk media pembelajaran lalu lintas di Indonesia dilakukan untuk mengetahui kesesuaian spesifikasi simulator dan dampak dari simulator bagi pemainnya. Metode pengujian yang digunakan adalah *usability testing*. Tahapan pengujian simulator lalu lintas dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pengujian Simulator Lalu Lintas

Gambar 3 merupakan pengujian simulator menggunakan metode *usability testing*. Tahapan pengujian simulator yang pertama adalah *user* mengisi kuesioner pemahaman *user* tentang rambu lalu lintas dan marka jalan sebelum bermain simulator, tujuannya adalah untuk mengetahui sejauh mana tingkat pengetahuan *user* tentang rambu lalu lintas dan marka jalan sebelum

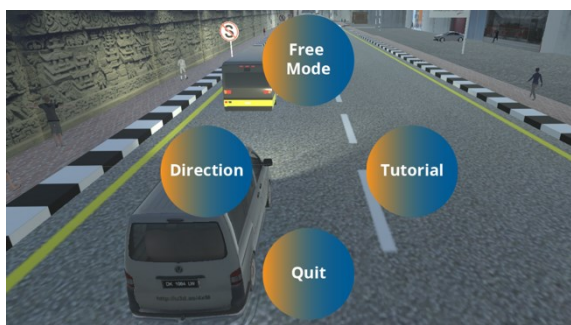
memainkan simulator. *User* yang telah mengisi kuesioner kemudian memainkan simulator untuk menguji simulator. *User* yang sudah memainkan simulator akan mengisi kuesioner lagi untuk memberikan nilai terhadap simulator dan mengisi kuesioner untuk mengukur perkembangan pengetahuan *user* tentang rambu lalu lintas dan marka jalan setelah bermain simulator, hal ini dilakukan untuk mengukur apakah simulator dapat memberikan edukasi yang baik ke *user*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas tentang implementasi simulator edukasi lalu lintas. Simulator lalu lintas diimplementasikan pada perangkat Android.

3.1. Main Menu

Implementasi halaman *main menu* simulator edukasi lalu lintas di Indonesia pada perangkat Android dapat dilihat pada gambar 4.



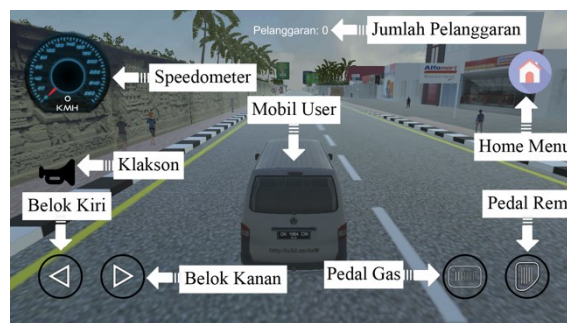
Gambar 4. Main Menu

Gambar 4 merupakan Implementasi halaman *main menu* pada perangkat Android. Halaman *main menu* merupakan halaman pertama yang muncul saat *user* membuka aplikasi. *User* dapat memilih memainkan *free mode scene*, *direction scene*, *tutorial scene*. *Button free mode* akan mengarahkan *user* ke *free mode scene*, *button direction* akan mengarahkan *user* ke *direction scene*, *button tutorial* akan mengarahkan *user* ke *tutorial scene*, *button quit* akan mengarahkan *user* untuk keluar dari aplikasi.

3.2. Free Mode Scene

Implementasi *scene free mode* pada simulator edukasi lalu lintas di Indonesia pada perangkat Android dapat dilihat pada gambar 5.

Gambar 5 merupakan Implementasi *free mode scene* pada perangkat Android. *free mode scene* merupakan *scene* dimana *user* harus mencapai *finish point* sebagai tujuan akhir dari *scene*. *Free mode scene* merupakan *scene* utama dari simulator lalu lintas. Tujuan akhir dari *free mode scene* adalah untuk mencapai *finish point* tanpa melakukan pelanggaran. Rambu lalu lintas merupakan alat penunjuk jalan yang mengarahkan *user* untuk mencapai *finish point*.



Gambar 5. Free Mode Scene

User tidak boleh melanggar rambu lalu lintas dan marka jalan saat memainkan *free mode scene*, jika *user* melakukan pelanggaran maka jumlah pelanggaran *user* akan bertambah dianggap gagal memainkan *free mode scene*. Jumlah pelanggaran *user* harus sama dengan nol agar *user* dinyatakan berhasil memainkan *free mode scene*.

Simulator lalu lintas menggunakan *realistic car controller v3* sebagai *library* utama pada simulator. Mobil *user* merupakan bagian *realistic car controller v3*. *Library realistic car controller v3* di-import ke unity kemudian dipilih mobil van sebagai mobil yang akan dikendarai oleh *user*. Mobil van yang diambil dari *library realistic car controller* memiliki banyak *button*, *button-button* yang tidak diperlukan kemudian dihilangkan. *Button-button* dari mobil van yang digunakan adalah tombol belok kanan dan belok kiri, pedal gas dan pedal rem, dan elemen speedometer sebagai penunjuk kecepatan.

Klakson pada simulator lalu lintas dibuat menggunakan fungsi *button*. *Button* ditambahkan gambar dan suara klakson sehingga dapat menampilkan *button* yang seolah berbentuk klakson dan mengeluarkan suara klakson saat *button* ditekan.

Pelanggaran merupakan sebuah *text label* yang menunjukkan jumlah pelanggaran yang dilakukan oleh *user*. Label pelanggaran dibuat menggunakan *text*. Jumlah pelanggaran *user* bertambah oleh *trigger* jika *user* melanggar rambu lalu lintas atau marka jalan dan bertambah jika *user* melakukan *collision*.

3.3. Direction Scene

Direction scene merupakan sebuah *scene* bantuan yang diberikan kepada *user* jika *user* mengalami kendala saat mencari *finish point* pada *free mode scene* karena pada *free mode scene* *user* hanya mengandalkan rambu lalu lintas saja sebagai pedoman untuk mencapai *finish point*. *Direction scene* memberikan petunjuk arah kepada *user* agar lebih mudah untuk mencapai *finish point*. Petunjuk arah berupa tanda panah berwarna biru akan muncul di tengah atas layar, saat *user* berada di pertigaan atau perempatan jalan sehingga *user* dapat lebih

mudah menemukan *finish point* karena diberikan petunjuk arah dengan jelas.

3.4. Tutorial Scene

Tutorial scene merupakan sebuah *scene* yang dibuat agar *user* dapat mempelajari tentang rambu lalu lintas dan marka jalan yang ada pada simulator saat *user* memainkan *tutorial scene*. Tutorial akan muncul ketika *user* memasuki daerah tertentu. Tutorial yang muncul berupa gambar yang menampilkan sebuah rambu lalu lintas/marka jalan, nama dari rambu lalu lintas/marka jalan, fungsi dari rambu lalu lintas/marka jalan, serta pasal terkait rambu lalu lintas/marka jalan di Indonesia. Tujuan dari *scene* tutorial adalah untuk memberikan edukasi kepada *user* mengenai rambu lalu lintas/marka jalan yang ada di Indonesia.

3.5. Home Menu

Implementasi *home menu* simulator edukasi lalu lintas di Indonesia pada perangkat Android dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Home Menu

Gambar 6 merupakan Implementasi *home menu* pada perangkat Android. *Home menu* terletak pada bagian kanan atas pada setiap *scene* di simulator. *Home menu* dibuat menggunakan button dan menambahkan gambar rumah yang memiliki arti.

User dapat melakukan jeda pada saat memainkan simulator dengan cara menekan *home menu* dan melanjutkan kembali dengan cara memilih *resume*. *User* dapat mengulang *scene* dari awal dengan cara menekan *home menu* kemudian menekan tombol *restart*. *User* dapat kembali ke *main menu* dengan cara menekan *home menu* kemudian menekan *main menu*. Tombol-tombol pada *main menu* berupa tombol dengan warna biru gradasi putih dan tulisan yang berwarna putih.

3.6. Finish Point

Implementasi *finish point* simulator edukasi lalu lintas di Indonesia pada perangkat Android dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Finish Point

Gambar 7 merupakan implementasi *finish point* simulator edukasi lalu lintas pada perangkat Android. *Finish point* merupakan titik akhir yang harus dicapai oleh *user* pada setiap *scene* yang ada di simulator lalu lintas. *Finish point* menghitung pelanggaran yang dilakukan oleh *user* selama memainkan *scene*. *User* yang tidak pernah melakukan pelanggaran selama memainkan *scene* pada simulator dianggap berhasil dan bisa kembali ke *main menu* untuk memainkan *scene* yang lainnya atau mengulangi *scene* yang sedang dimainkan. *User* yang pernah melakukan pelanggaran selama memainkan *scene* pada simulator dianggap gagal menyelesaikan *scene* dan harus mengulangi *scene* tersebut hingga berhasil.

3.7. Notifikasi Pelanggaran dan Traffic Light

Implementasi notifikasi pelanggaran dan *traffic light* simulator edukasi lalu lintas di Indonesia pada perangkat Android dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Notifikasi Pelanggaran dan Traffic Light

Gambar 8 merupakan implementasi notifikasi pelanggaran dan *traffic light* simulator lalu lintas pada perangkat Android. Notifikasi pelanggaran pada simulator berupa sebuah *box* kuning yang muncul pada saat *user* melakukan pelanggaran. Notifikasi pelanggaran muncul ketika *user* menyentuh *trigger* pelanggaran atau *collision* yang dilakukan oleh *user*. Metode *collision detection* digunakan untuk memeriksa terjadinya tabrakan antara *user* dengan objek lainnya. Ketika *user* menabrak sebuah objek maka *collision detection* akan mendeteksi telah terjadi sebuah pelanggaran dan memberikan respon dengan menampilkan notifikasi pelanggaran yang telah dilakukan, dan

menambahkan jumlah pelanggaran *user*. Notifikasi pelanggaran muncul dan memberitahu pelanggaran apa yang telah dilakukan oleh *user* sehingga *user* mengetahui pelanggaran yang telah dilakukan agar *user* dapat lebih paham terhadap aturan lalu lintas.

Traffic light telah menyala dengan baik sesuai dengan standar yang ada di Indonesia, lampu-lampu yang dimiliki *traffic light* yaitu lampu merah, lampu kuning, dan lampu hijau. *User* harus berhenti ketika lampu lalu lintas berwarna merah, *user* yang tetap jalan ketika lampu *traffic light* merah dinyatakan melanggar. Jumlah pelanggaran *user* akan bertambah jika *user* tetap melaju ketika lampu sedang berwarna merah. *User* boleh maju ketika lampu *traffic light* sedang berwarna hijau. *User* harus berhati-hati atau mengurangi kecepatan kendaraan jika warna lampu *traffic light* sudah berwarna kuning. *Trigger* pelanggaran pada *traffic light* akan aktif pada saat lampu sedang berwarna merah. *User* yang tetap berjalan maju pada saat lampu sedang merah akan menabrak *trigger* pelanggaran pada *traffic light* sehingga jumlah pelanggaran *user* akan bertambah. *Trigger* pelanggaran akan non aktif ketika lampu sedang berwarna kuning dan hijau.

3.8. AI Mobil dan AI Manusia

AI (*artificial intelligence*) adalah ilmu komputer yang berkaitan dengan studi dan desain agen cerdas yang memahami lingkungannya dan mengambil tindakan yang memaksimalkan peluang keberhasilannya (POOLA, 2017). Ada dua AI dalam aplikasi ini yaitu AI mobil dan AI manusia, AI mobil dan AI manusia merupakan NPC dan tidak bisa dikendalikan oleh *user*. AI mobil dan AI manusia dibuat menggunakan *Bezier path creator*. *Bezier path creator* memberikan kemudahan bagi pengembang aplikasi di unity 3D. *Bezier path creator* merupakan kumpulan dari beberapa titik yang digabungkan kemudian membentuk sebuah garis atau disebut dengan *path*. Setiap karakter manusia/mobil akan diberikan *path*-nya masing-masing. Karakter manusia/mobil akan mengikuti *path* yang diberikan, karakter mobil/manusia akan *start* pada titik awal *path* kemudian mencari titik selanjutnya hingga menemukan titik akhir dari *path* yang diberikan. Karakter yang sudah menemukan titik akhir dari *path*-nya akan kembali ke titik awal dan mengulangi tugasnya, hal ini dilakukan secara terus menerus oleh semua karakter mobil/manusia yang digunakan pada simulator.

Tujuan ditambahkan AI mobil/ AI manusia pada simulator untuk menambah kesan *real* pada saat *user* bermain simulator. *User* tidak boleh menabrak AI mobil/manusia yang ada. Jumlah pelanggaran *user* akan bertambah jika *user* menabrak AI mobil/manusia.

3.9. Pengujian Simulator Lalu Lintas

Metode yang digunakan untuk pengujian simulator lalu lintas adalah *usability testing*. *Usability testing* dapat digunakan untuk mengukur sebuah produk telah dapat digunakan oleh *user* untuk mencapai sebuah *goals* dengan efektif, efisien dan kepuasan dalam konteks kepuasan tertentu (PUWAKPITIYAGE, RAO, AZIZI, TEE, & MURUGESAN, 2019). *Usability testing* digunakan untuk mengukur kepuasan pengguna terhadap simulator dengan menguji sistem ke target pengguna secara langsung. Responden dapat memberikan penilaian terhadap setiap pertanyaan pada kuesioner dengan memilih SS (sangat setuju), S (setuju), C (cukup), TS (tidak setuju), STS (sangat tidak setuju). Setiap pertanyaan dihitung jumlah responden yang memberikan nilai sangat setuju, setuju, cukup, tidak setuju dan sangat tidak setuju kemudian nilai tersebut dijumlahkan dengan pertanyaan lainnya hingga mendapatkan persentase dari jawaban responden.

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan

pekerjaan responden	total	persentase
pelajar	21	52,5%
pegawai negeri/ pegawai swasta	16	40%
pengusaha	3	7,5%
polisi/tentara	0	0%
lainnya	0	0%

Tabel 1 merupakan karakteristik dari responden pengujian simulator. Responden simulator berjumlah 40 orang. 40 orang responden terdiri dari 21 orang pelajar dengan persentase 52,5%, 16 orang pegawai negeri/pegawai swasta dengan persentase 40%, dan 3 orang pengusaha dengan persentase 7,5%. Karakteristik pekerjaan dari responden mayoritas adalah pelajar dan pegawai negeri/pegawai swasta.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

umur responden	total	persentase
0-17 tahun	0	0%
18-30 tahun	40	100%
31-50 tahun	0	0%
51 tahun keatas	0	0%

Tabel 2 merupakan karakteristik responden pengujian simulator berdasarkan umur. Mayoritas umur responden adalah 18 sampai dengan 30 tahun dengan jumlah sebanyak 40 orang dan persentase 100%. Mayoritas responden merupakan penduduk desa yang berumur 17 tahun ke atas dan belum memiliki sim (surat izin mengemudi). Tujuan pengambilan sampel *user* yang belum memiliki sim untuk memberikan gambaran serta edukasi kepada *user* tentang rambu lalu lintas dan marka jalan. Edukasi dari simulator tentang rambu lalu lintas dan marka jalan diharapkan dapat digunakan *user* sebagai dasar pengetahuan untuk mencari sim.

Tabel 3. Aspek Pemahaman Peraturan Lalu Lintas Sebelum Bermain Simulator

Aspek Pemahaman Tentang Peraturan Lalu Lintas Sebelum Bermain Simulator						
no	pertanyaan	ss	s	c	ts	sts
1	Pemahaman tentang rambu dilarang berhenti	1	1	2	6	30
2	Pemahaman tentang rambu dilarang parkir	1	2	8	6	23
3	Pemahaman tentang rambu dilarang belok kiri	1	4	4	8	23
4	Pemahaman tentang rambu dilarang belok kanan	1	4	4	8	23
5	Pemahaman tentang rambu dilarang mendahului	2	1	5	6	26
6	Pemahaman tentang rambu dilarang masuk	2	2	7	4	25
7	Pemahaman tentang rambu belok kanan	1	1	6	8	24
8	Pemahaman tentang rambu belok kiri	1	1	6	8	24
9	Pemahaman tentang rambu batas kecepatan maksimum	1	3	5	3	28
10	Pemahaman tentang rambu penyeberangan pejalan kaki	4	3	11	5	17
11	Pemahaman tentang traffic light	5	3	18	12	2
12	Pemahaman tentang marka garis putih tengah utuh tunggal	0	2	10	0	28
13	Pemahaman tentang marka garis putih tengah tunggal putus-putus	0	2	8	2	28
14	Pemahaman tentang marka garis kuning utuh tunggal pinggir jalan	0	1	4	4	31
15	Pemahaman tentang marka zebra cross	4	6	9	6	15
16	Pemahaman tentang marka <i>yellow box junction</i>	0	0	1	3	36
skor		24	36	108	89	383
Persentase		3,8 %	5,6 %	16,9 %	13,9 %	59,8 %

Tabel 3 merupakan kuesioner yang diberikan kepada *user* sebelum bermain simulator. Kuesioner ini bertujuan untuk mengukur tingkat pengetahuan *user* tentang peraturan lalu lintas sebelum bermain simulator, peraturan tersebut adalah peraturan rambu lalu lintas dan marka jalan. *User* diberikan gambar dari rambu lalu lintas dan marka jalan yang ada pada simulator lalu lintas, tujuannya untuk mengukur seberapa paham *user* dengan fungsi dari rambu lalu lintas dan marka jalan tersebut. *User* mengisi Pengetahuan *user* diukur menggunakan kuesioner agar Hasil yang didapat dari 40 orang responden menyatakan masih belum paham

terhadap peraturan lalu lintas sebelum bermain simulator. Hasil dari kuesioner ke 40 orang responden menunjukkan bahwa pengetahuan responden masih kurang tentang peraturan rambu lalu lintas dan marka jalan. Persentase responden yang belum paham lebih tinggi dari pada persentase yang sudah paham. Persentase responden yang belum paham sebesar 73,8% (tidak setuju dan sangat tidak setuju) sementara persentase responden yang sudah paham sebesar 9,4% (sangat setuju dan setuju).

Tabel 4. Aspek Pemahaman Peraturan Lalu Lintas Setelah Bermain Simulator

Aspek Pemahaman Tentang Peraturan Lalu Lintas Setelah Bermain Simulator						
no	pertanyaan	ss	s	c	ts	sts
1	Pemahaman tentang rambu dilarang berhenti	37	3	0	0	0
2	Pemahaman tentang rambu dilarang parkir	38	2	0	0	0
3	Pemahaman tentang rambu dilarang belok kiri	40	0	0	0	0
4	Pemahaman tentang rambu dilarang belok kanan	40	0	0	0	0
5	Pemahaman tentang rambu dilarang mendahului	38	2	0	0	0
6	Pemahaman tentang rambu dilarang masuk	39	1	0	0	0
7	Pemahaman tentang rambu belok kanan	40	0	0	0	0
8	Pemahaman tentang rambu belok kiri	40	0	0	0	0
9	Pemahaman tentang rambu batas kecepatan maksimum	38	2	0	0	0
10	Pemahaman tentang rambu penyeberangan pejalan kaki	40	0	0	0	0
11	Pemahaman tentang traffic light	40	0	0	0	0
12	Pemahaman tentang marka garis putih tengah utuh tunggal	39	1	0	0	0
13	Pemahaman tentang marka garis putih tengah tunggal putus-putus	40	0	0	0	0
14	Pemahaman tentang marka garis kuning utuh tunggal pinggir jalan	40	0	0	0	0
15	Pemahaman tentang marka zebra cross	40	0	0	0	0
16	Pemahaman tentang marka <i>yellow box junction</i>	38	1	1	0	0
skor		627	12	1	0	0
Persentase		97,9 %	1,9 %	0,2 %	0 %	0 %

Tabel 4 merupakan kuesioner yang diberikan kepada *user* setelah bermain simulator. Kuesioner

ini bertujuan untuk mengukur tingkat pengetahuan *user* tentang peraturan lalu lintas setelah bermain simulator. *User* memainkan simulator beberapa kali sampai *user* dapat mencapai *finish point* di *free mode scene* tanpa melakukan pelanggaran sama sekali. *User* yang belum dapat menyelesaikan *free mode scene* tidak diperbolehkan mengisi kuesioner. *User* memberikan penilaian tentang tingkat pengetahuan yang dimiliki terkait aturan lalu lintas (rambu lalu lintas dan marka jalan) setelah memainkan simulator lalu lintas.

Hasil yang didapat dari 40 orang responden menyatakan bahwa responden telah mengerti tentang peraturan rambu lalu lintas dan marka jalan setelah bermain simulator dengan persentase sebesar 99,8% (sangat setuju dan setuju).

Tabel 5 merupakan aspek fungsionalitas *scene*. Hasil pengujian aspek fungsionalitas *scene* ke 40 orang responden mendapatkan hasil yang bagus (sangat setuju dan setuju). Aspek fungsionalitas *scene* mendapatkan nilai dengan persentase 91,5%. Aspek fungsionalitas *scene* diuji oleh responden untuk mengukur segala fungsi-fungsi ada pada simulator lalu lintas.

Tabel 5. Aspek Fungsionalitas Scene

Aspek Fungsionalitas Scene						
no	pertanyaan	ss	s	c	ts	sts
1	Mobil <i>user</i> telah berfungsi dengan baik	10	27	3	0	0
2	Pedal gas telah berfungsi dengan baik	18	16	6	0	0
3	Pedal rem telah berfungsi dengan baik	14	24	2	0	0
4	Tombol belok kiri telah berfungsi dengan baik	18	16	6	0	0
5	Tombol belok kanan telah berfungsi dengan baik	16	20	4	0	0
6	Speedometer telah berfungsi dengan baik	18	20	2	0	0
7	Klakson telah berfungsi dengan baik	14	22	2	2	0
8	Perhitungan jumlah pelanggaran telah berfungsi dengan baik	14	20	6	0	0
9	AI mobil telah berfungsi dengan baik	8	30	2	0	0
10	AI manusia telah berfungsi dengan baik	8	30	2	0	0
11	Traffic light telah berfungsi dengan baik	7	30	3	0	0
12	Efek getar telah berfungsi dengan baik	10	28	2	0	0
13	Notifikasi pelanggaran telah berfungsi dengan baik	14	24	2	0	0
Skor		169	307	42	2	0
persentase		32,5%	59%	8,1%	0,4%	0%

Fungsi yang tidak berjalan dengan baik akan mendapat nilai rendah dari responden sedangkan fungsi yang telah berjalan dengan baik akan mendapat nilai tinggi oleh responden.

Tabel 6. Aspek Fungsionalitas Menu

Aspek Fungsionalitas Menu						
no	pertanyaan	ss	s	c	ts	sts
1	tombol <i>home menu</i> telah berfungsi dengan baik	13	24	3	0	0
2	tombol <i>resume</i> telah berfungsi dengan baik	12	24	4	0	0
3	tombol <i>restart</i> telah berfungsi dengan baik	12	26	2	0	0
4	tombol <i>main menu</i> telah berfungsi dengan baik	14	22	4	0	0
skor		51	96	13	0	0
persentase		31,9%	60%	8,1%	0%	0%

Tabel 6 merupakan aspek fungsionalitas menu. Hasil pengujian aspek fungsionalitas menu ke 40 orang responden mendapatkan hasil yang bagus (sangat setuju dan setuju). Aspek fungsionalitas menu mendapatkan nilai dengan persentase 91,9%.

Tabel 7. Aspek Grafis

Aspek Grafis						
no	pertanyaan	ss	s	c	ts	sts
1	Lingkungan pada simulator memiliki desain yang baik	20	14	6	0	0
2	Mobil <i>user</i> memiliki desain yang baik	8	24	8	0	0
3	AI mobil memiliki desain yang baik	6	28	6	0	0
4	AI manusia memiliki desain yang baik	8	26	6	0	0
5	Rambu-rambu lalu lintas memiliki desain yang baik	16	24	0	0	0
6	Marka-marka jalan memiliki desain yang baik	16	24	0	0	0
7	Menu-Menu pada simulator memiliki desain yang baik	9	23	8	0	0
skor		83	163	34	0	0
persentase		29,6%	58,2%	12,1%	0%	0%

Tabel 7 merupakan aspek grafis. Hasil pengujian aspek grafis ke 40 orang responden mendapatkan hasil yang bagus (sangat setuju dan setuju). Aspek grafis mendapatkan nilai dengan persentase 87,8%.

Tabel 8. Aspek Ergonomis

Aspek Ergonomis						
no	pertanyaan	ss	s	c	ts	sts
1	Simulator lalu lintas memiliki menu-menu yang mudah untuk melakukan navigasi objek	5	31	4	0	0
2	Menu-menu navigasi nyaman dioperasikan	5	30	5	0	0
3	Suara yang muncul pada aplikasi terdengar jelas	9	28	3	0	0
skor		19	89	12	0	0

Aspek Ergonomis					
	15,	74,			
persentase	8	2	10	0	0
	%	%	%	%	%

Tabel 8 merupakan aspek ergonomis. Hasil pengujian aspek ergonomis ke 40 orang responden mendapatkan hasil yang bagus (sangat setuju dan setuju). Aspek ergonomis mendapatkan nilai dengan persentase 90%.

Tabel 9 merupakan aspek *user experience*. Hasil pengujian aspek *user experience* ke 40 orang responden mendapatkan hasil yang bagus (sangat setuju dan setuju). Aspek *user experience* mendapatkan nilai dengan persentase 95,8%.

Tabel 9. Aspek User Experience

Aspek User Experience						
no	pertanyaan	ss	s	c	ts	sts
1	Simulator memiliki tujuan yang jelas	18	21	1	0	0
2	Finish point pada simulator lalu lintas mudah untuk ditemukan	9	24	7	0	0
3	Simulator lalu lintas memberikan pengalaman yang menyenangkan saat dimainkan	14	24	2	0	0
4	Edukasi tentang rambu lalu lintas pada simulator dapat diterima dengan baik	38	2	0	0	0
5	Edukasi tentang marka jalan pada simulator dapat diterima dengan baik	38	2	0	0	0
6	Simulator lalu lintas telah memenuhi ekspektasi sebagai media pembelajaran lalu lintas di Indonesia	20	20	0	0	0
skor		137	93	10	0	0
persentase		57%	38,2%	4,2%	0%	0%

4. KESIMPULAN

Simulator lalu lintas merupakan media yang dapat memberikan edukasi kepada masyarakat tentang aturan lalu lintas secara efektif dan efisien. Simulator lalu lintas dapat digunakan oleh semua golongan masyarakat karena simulator berjalan pada perangkat Android.

Simulator lalu lintas diuji menggunakan metode *usability testing* terhadap *user* menunjukkan hasil yang baik. Simulator edukasi lalu lintas dapat meningkatkan pengetahuan *user* tentang rambu lalu lintas dan marka jalan. Masyarakat yang akan mencari SIM (Surat Ijin Mengemudi) dapat melakukan latihan terlebih dahulu pada simulator lalu lintas sebelum mengikuti ujian SIM, agar masyarakat mempunyai gambaran mengenai aturan lalu lintas yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- FASHA, L., FAUZIAH, F., & GUFRONI, M., 2018. Implementasi Algoritma Collision Detection pada Game Simulator Driving Car. *Jurnal String*, pp.58-65.
- JAYA, I., BUANA, P., & WIRANATHA, A., 2015. Game Edukasi Rambu Lalu Lintas Berbasis Android. *Merpati*, pp.190-201.
- KARIM, S., 2017. Perubahan perilaku Non-Player Character (NPC) pada Game Arabic Hunter menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron. *Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, pp.34-41.
- KUSNIYATI, H., & SITANGGANG, N., 2016. Aplikasi Edukasi Budaya Toba Samosir Berbasis Android. *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, pp.9-18.
- POOLA, I., 2017. How Artificial Intelligence in Impacting Real Life Every day. *International Journal of Advance Research and Development*, 2(10), pp.96-100.
- PRAYOGA, P., BUANA, P., & WIRANATHA, A., 2017. Rancang Bangun Aplikasi Permodelan Sambungan Kayu (Wood Joint) dengan Objek 3D Berbasis Android. *Merpati*, 5, pp.162-172.
- PRAYUDA, I., BAYUPATI, I., & WIRANATHA, A., 2016. Rancang Bangun Game The Adventure of Timun Emas Berbasis Android. *Merpati*, 4, pp.214-224.
- PUTRA, D., & ANDRIANI, R., 2019. Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD. *Jurnal TEKNOIF*, pp.32-39.
- PUWAKPITIYAGE, C., RAO, V., AZIZI, M., TEE, W., & MURUGESAN, R., 2019. A Proposed Web Based Real Time Brain Computer Interface (BCI) System for Usability Testing. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 15, pp.111-123.
- RAJAGUKGUK, A., & PURBA, D., 2018. Game Edukasi Rambu Lalu Lintas Berbasis Android dengan Metode Fisher-Yates. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 3, pp.133-143.
- SUENDRI, S., 2018. Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan). *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, pp.1-9.
- SYUKWANSYAH, D., 2016. Pengembangan Bisnis Joeragan dengan Menggunakan Pendekatan Prinsip Efektual. *PERFORMA : Jurnal Manajemen dan Start-Up Bisnis*, pp.152-161.

- TRISTIANTO, C., 2018. Penggunaan Metode Waterfall untuk Pengembangan Sistem Monitoring dan Evaluasi Pembangunan Pedesaan. *ESIT : Jurnal Teknologi Informasi*, pp.8-22.
- UTAMA, G., & MARIADI, N., 2019. Penerapan Hukum Terhadap Pelanggar Rambu-Rambu Lalu Lintas Yang Di Buat Oleh Dinas Perhubungan (Studi Di Polres Buleleng). *Kertha Widya Jurnal Hukum*, 7, pp.71-89.
- VLACHOPOULOS, D., & MAKRI, A., 2017. The Effect of Games and Simulations on Higher Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, pp.1-33.