

MEMBANGUN GAME SIMULASI “BEST DRIVER” DENGAN METODE FUZZY TSUKAMOTO BERBASIS MULTIPLATFORM

Roby Gunawan Baskoro¹⁾, Awang Harsa Kridalaksana²⁾, Heliza Rahmania Hatta³⁾

^{1),2),3)}Universitas Mulawarman

Jl. Kuaro, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75119, Indonesia

e-mail : gunqwners@gmail.com¹⁾, awangkid@gmail.com²⁾, heliza_rahmania@yahoo.com³⁾

ABSTRAK

Sosialisasi peraturan berlalu lintas dapat dengan mudah disampaikan kepada masyarakat dengan media yang lebih menarik seperti Game simulasi. Game dapat menjadi salah satu media belajar dan sosialisasi peraturan berlalu lintas, karena dapat dimainkan oleh semua kalangan secara gratis. Game ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman pengguna tentang bagaimana menjadi pengemudi yang baik. Maka terciptalah sebuah game simulasi lalu-lintas “Best Driver” yang membawa pemainnya ke dalam situasi lalu-lintas di Kota Samarinda. Sistem penggereman kendaraan dalam game simulasi ini menggunakan Artificial Intelligence dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. Terdapat misi yang berbeda di setiap levelnya untuk mematuhi sebuah peraturan lalu-lintas. Untuk menarik minat banyak pengguna game ini, dibuat dalam beberapa jenis platform yaitu desktop, mobile, dan web, agar dapat dimainkan kapan saja dan dimana saja. Agar semakin banyak yang memainkan game ini dan memahami undang-undang lalu-lintas.

Kata Kunci: Fuzzy Tsukamoto, Game Simulasi Lalu-Lintas, Sistem Penggereman Kendaraan.

ABSTRACT

Socialization of traffic regulations can be easily conveyed to the public by using more appealing media like a simulation game. Game can be one of the learning and socialization media for traffic rules, it can be played by all people free. This game was hope to improve the user understanding about how to be a good driver. Because of that a simulation game traffic "Best Driver" is created. This game brings player into the traffic situation in the city of Samarinda. The braking system vehicles in this simulation game were made by using Artificial Intelligence with Tsukamoto Fuzzy Method. There are different missions in each level to comply with a traffic regulations. To interest more users to this game, it was made in several kind of platform which is desktop, mobile and web, so it can be played anytime and anywhere. More people can play this game and understand the laws of traffic.

Keywords: Braking System Vehicle, Fuzzy Tsukamoto, Traffic Simulation Game.

I. PENDAHULUAN

Transportasi adalah pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan, salah satu jenis kegiatan yang menyangkut peningkatan kebutuhan manusia dengan mengubah letak geografis barang dan orang sehingga akan menimbulkan adanya transaksi [1].

Salah satu komponen dari transportasi adalah kendaraan bermotor salah satunya kendaraan roda 4. Pesatnya pertumbuhan pengguna kendaraan bermotor termasuk kendaraan roda 4 berbanding lurus dengan tingginya jumlah kecelakaan di jalan raya. pada tahun 2013 terjadi 100.106 kecelakaan dengan korban tewas mencapai 26.416 jiwa

[2]. Hal ini terjadi karena beberapa faktor salah satunya adalah kurangnya rasa menghargai pengguna jalan lain dan cara berkendara yang baik serta kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya edukasi berlalu lintas. Pihak kepolisian telah membuat peraturan yang harus ditaati oleh semua pengguna jalan untuk dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan lalu lintas yang seharusnya setiap pengendara kendaraan roda 4 wajib mengetahui serta mentaati aturan lalu lintas yang telah dibuat. Karena informasi tentang aturan-aturan tersebut belum tersampaikan dengan baik, sehingga masih banyak pengendaran kendaraan roda 4 tidak mentaati peraturan lalu lintas dan tidak mengetahui akibat yang akan di dapatkan bila melanggar.

Sosialisasi peraturan lalu lintas dapat dengan mudah disampaikan kepada masyarakat dengan media yang lebih menarik seperti game simulasi. Game dapat menjadi salah satu media belajar dan sosialisasi peraturan berlalu lintas yang berlaku, karena dapat dimainkan oleh semua kalangan, dimanapun dan bebas biaya. Tidak hanya dalam bentuk game atau permainan, namun sekaligus juga sebagai simulasi agar pengendara dapat memahami berkendara yang benar berdasarkan peraturan lalu lintas yang berlaku.

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, dikembangkan media simulasi dan media pembelajaran berlalu lintas. Game simulasi yang diberi nama *Best Driver* ini dibuat agar pengguna memahami materi yang diberikan didalamnya. Teknis simulasi dari game ini adalah pengguna dihadapkan kedalam sebuah situasi lalu lintas di jalan raya dan mengendarai kendaraan roda 4 serta diminta untuk berkendara ke tujuan yang telah ditetapkan. Dalam berkendara pemain juga diharapkan menghargai pengguna jalan lain yang disimulasikan menggunakan AI (*Artificial Intelligence*) dan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Setelah pengguna menjalankan simulasi berkendara maka sistem akan memberikan penilaian berkendara pengguna tersebut berdasarkan kecepatan dan jarak aman antar kendaraan.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Transportasi

Sistem transportasi adalah tatanan transportasi yang terorganisasi secara kesisteman yang terdiri dari jaringan transportasi, jaringan pelayanan, jaringan prasarana, ruang lalulintas, simpul transportasi, dan moda transportasi dengan tujuan terwujudnya transporatsi yang efektif dan efesien dalam menunjang dan sekaligus mengerakan dinamika pembangunan, meningkatkan mobilitas manusia, barang dan jasa, serta mendukung pengembangan wilayah [3].

B. Jenis-jenis Transportasi

Jenis-jenis transportasi terbagi menjadi tiga yaitu [1],

1) Transportasi darat

Kendaraan bermotor, kereta api, gerobak yang ditarik oleh hewan (kuda, sapi, kerbau), atau manusia. Moda transportasi darat dipilih berdasarkan

faktor-faktor seperti jenis dan spesifikasi kendaraan, jarak perjalanan, tujuan perjalanan, ketersediaan moda, ukuran kota dan kerapatan permukiman, faktor sosial-ekonomi.

- 2) *Transportasi air (sungai, danau, laut)*
Kapal, tongkang, perahu, rakit.

3) *Transportasi udara*

Pesawat terbang. Transportasi udara dapat menjangkau tempat tempat yang tidak dapat ditempuh dengan moda darat atau laut, di samping mampu bergerak lebih cepat dan mempunyai lintasan yang lurus, serta praktis bebas hambatan.

C. Game (Permainan)

Teori permainan pertama kali ditemukan oleh sekelompok ahli Matematika pada tahun 1944. Bahwa permainan terdiri atas sekumpulan peraturan yang membangun situasi bersaing dari dua sampai beberapa orang atau kelompok dengan memilih strategi yang dibangun untuk memaksimalkan kemenangan sendiri atau pun untuk meminimalkan kemenangan lawan. Peraturan-peraturan menentukan kemungkinan tindakan untuk setiap pemain, sejumlah keterangan diterima setiap pemain sebagai kemajuan bermain, dan sejumlah kemenangan atau kekalahan dalam berbagai situasi [4].

D. Simulasi

Simulasi dapat diartikan sebagai meniru suatu sistem nyata yang kompleks dengan penuh dengan sifat probabilistik, tanpa harus mengalami keadaan yang sesungguhnya. Hal ini dapat dilakukan dengan membuat sebuah miniatur yang representative dan valid dengan tujuan sampling dan survey statistik pada sistem nyata, sehingga perilaku system dapat diprediksi untuk dipelajari [5]. Jadi simulasi secara sederhana dapat diartikan sebagai proses peniruan.

E. Metode Fuzzy Inference System (FIS) *Tsukamoto*

Inferensi adalah proses penggabungan banyak aturan berdasarkan data yang tersedia. Komponen yang melakukan inferensi dalam sistem pakar disebut mesin inferensi. Dua pendekatan untuk menarik kesimpulan pada *IF-THEN* rule (aturan jika-maka) adalah *forward chaining* dan *backward chaining* [6].

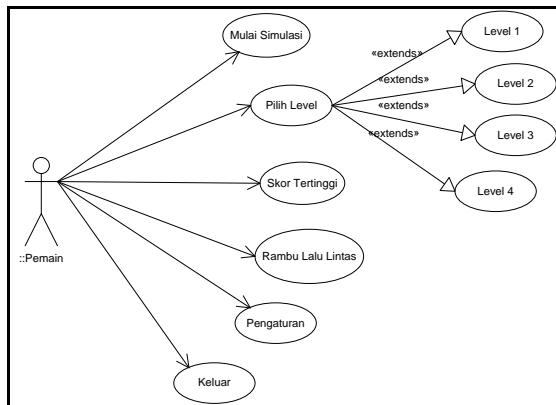
Pada metode Tsukamoto, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi “Sebab-

Akibat”/Implikasi “*Input-Output*” dimana antara anteseden dan konsekuensi harus ada hubungannya. Setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Kemudian untuk menentukan hasil tegas (*Crisp Solution*) digunakan rumus penegasan (*defuzifikasi*) yang disebut “Metode rata-rata terpusat” atau “Metode defuzifikasi rata-rata terpusat (*Center Average Defuzzyfier*) [7].

III. DESAIN SISTEM

Perancangan permainan Best Driver menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Terdapat 3 diagram yang digunakan pada sistem ini yaitu Use Case Diagram, Activity Diagram dan Sequence Diagram.

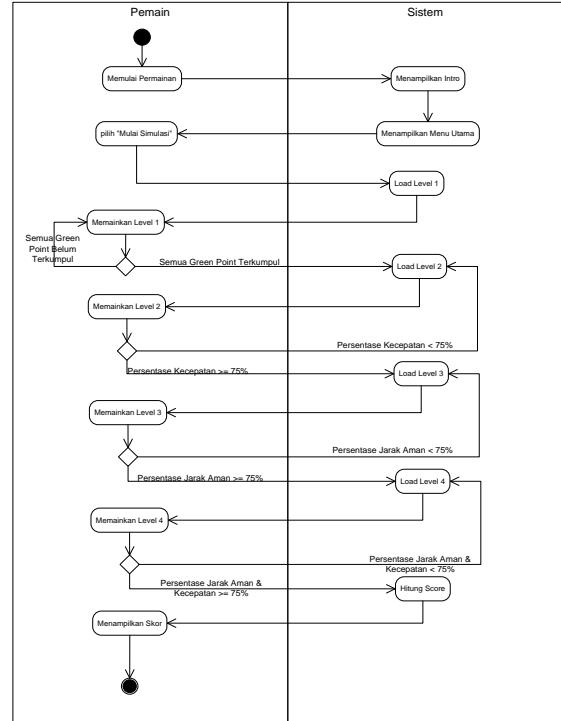
A. Use Case Diagram Sistem Permainan Best Driver



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Permainan Best Driver

Gambar 1 menjelaskan bahwa pemain dapat melakukan beberapa aksi sebelum memulai permainan. Dalam menu utama terdapat beberapa pilihan untuk pemain yaitu, “Mulai Simulasi”, “Pilih Level”, “Skor Tertinggi”, “Rambu Lalu Lintas”, “Pengaturan”, dan “Keluar”. Jika pemain memilih “Mulai Simulasi”, maka pemain akan diarahkan untuk memulai dari awal, tombol “Pilih Level” akan menampilkan semua level yang tersedia dalam simulasi Best Driver yang dapat dipilih oleh pengguna untuk langsung memulai simulasi dari level tersebut. Tombol “Rambu Lalu Lintas” menampilkan rambu lalu lintas sesuai peraturan yang berlaku beserta penjelasannya di setiap rambu. Tombol “Pengaturan” menampilkan beberapa opsi yang dapat di rubah oleh pemain diantaranya yaitu kualitas grafis, suara. Dan tombol “Keluar” untuk keluar dari permainan.

B. Activity Diagram Simulasi



Gambar 2. Activity Diagram Simulasi

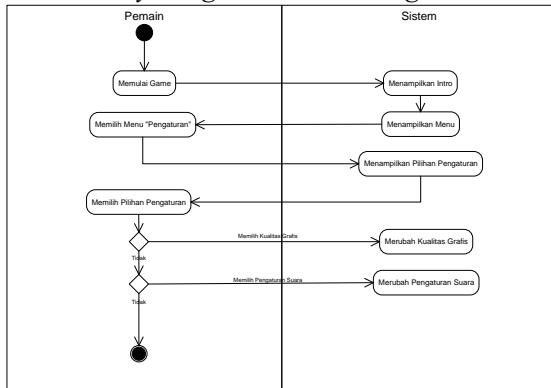
Gambar 2 menjelaskan alur aktifitas yang terjadi dimulai dari pemain memulai permainan. Sistem akan menampilkan beberapa intro terlebih dahulu setelah itu masuk ke scene menu utama di mana pemain memilih “Mulai Simulasi” untuk memulai simulasi. Kemudian sistem akan memuat level 1.

Selanjutnya pemain memainkan Level 1, Pemain ditugaskan untuk mengumpulkan semua “Green Point” ketika semuanya terkumpul sistem akan menampilkan pesan “Anda Berhasil”. Sistem akan lanjut ke level 2. Di dalam level 2 pemain akan menjalankan simulasi dengan peraturan kecepatan, jika Presentase Kecepatan $<75\%$, maka sistem akan menampilkan pesan “Anda Gagal” dan Sistem akan mengulang Level 2 dari awal. Jika Presentase Kecepatannya $\geq 75\%$, maka sistem akan menampilkan pesan “Anda Berhasil”. Sistem akan lanjut ke level 3. Di dalam level 3 pemain akan memainkan dengan tugas utamanya menjaga jarak aman antar kendaraan. Jika Presentase Jarak Aman Antar Kendaraan $<75\%$, maka sistem akan menampilkan pesan “Anda Gagal” dan sistem akan mengulang Level 3 dari awal. Jika Presentase Jarak Aman Antar Kendaraan $\geq 75\%$, maka sistem akan menampilkan pesan “Anda Berhasil”. Sistem akan lanjut ke level 4. Level 4 adalah level simulasi utama di Best Driver. Tugas utama pemain di level ini adalah gabungan dari level sebelumnya yaitu batas

kecepatan dan jarak aman antar kendaraan. Jika Presentase Batas Kecepatan dan Presentase Jarak Aman Antar Kendaraan $<75\%$, maka sistem akan menampilkan pesan “Anda Gagal” dan sistem akan mengulang Level 4 dari awal. Jika Presentase Batas Kecepatan dan Presentase Jarak Aman Antar Kendaraan $\geq 75\%$, maka sistem akan menampilkan pesan “Anda Berhasil”.

Selanjutnya, sistem akan menghitung skor dari hasil simulasi yang telah dilakukan oleh pemain dan pemain akan diarahkan ke scene Skor Tertinggi dan akan ditampilkan skor yang tersimpan.

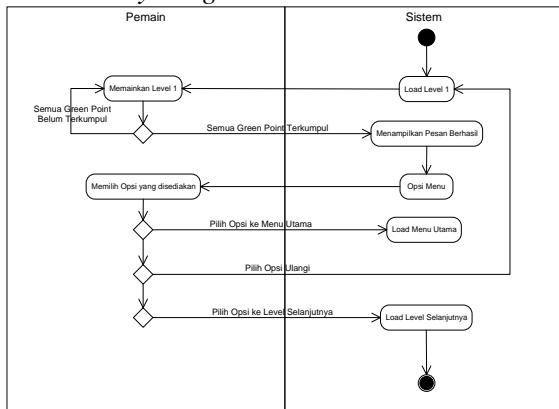
C. Activity Diagram untuk “Pengaturan”



Gambar 3. Activity Diagram “Pengaturan”

Gambar 3 menjelaskan tentang alur aktifitas yang terjadi saat pemain memilih “Pengaturan” pada menu utama. Sistem akan menuju tampilan pengaturan yang dapat digunakan oleh pemain dalam menyesuaikan konfigurasi dalam game agar sesuai dengan perangkat yang digunakan. Ketika pengguna memilih salah satu pengaturan yang tersedia maka sistem akan langsung merubah pengaturan sesuai yang dipilih oleh pemain.

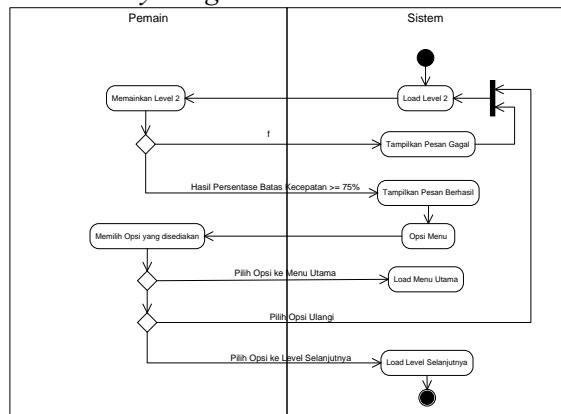
D. Activity Diagram untuk “Level 1”



Gambar 4. Activity Diagram “Level 1”

Gambar 4 menjelaskan tentang alur aktifitas yang terjadi saat pemain menjalankan simulasi pada Level 1 dimana pemain akan menjalankan simulasi sampai semua *Green Point* terkumpul kemudian menampilkan pesan berhasil. Selain itu terdapat tiga opsi yang dapat dipilih oleh pemain yaitu “ke Menu Utama”, “Ulangi” dan “ke Level Selanjutnya”.

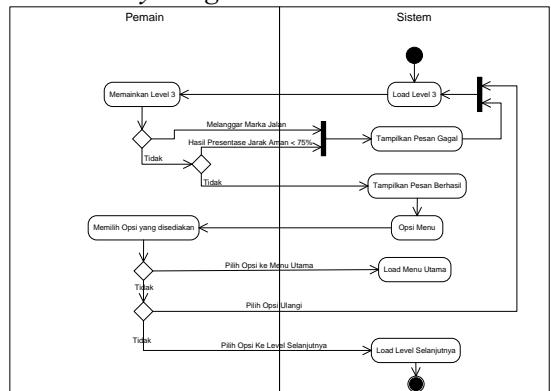
E. Activity Diagram untuk “Level 2”



Gambar 5. Activity Diagram “Level 2”

Gambar 5 menjelaskan tentang alur aktifitas yang terjadi saat pemain menjalankan simulasi pada Level 2 di mana pemain akan menjalankan simulasi dengan dihitung persentase ketaatan terhadap peraturan batas kecepatan. Jika hasil presentase batas kecepatan pemain kurang dari 75%, maka pemain dinyatakan gagal oleh sistem dan mengulangi level 2. Sedangkan Jika Hasil Presentasenya lebih besar atau sama dengan 75%, maka pemain dinyatakan berhasil oleh sistem. Kemudian menampilkan pesan berhasil kemudian terdapat tiga opsi yang dapat dipilih oleh pemain yaitu “ke Menu Utama”, “Ulangi” dan “ke Level Selanjutnya”.

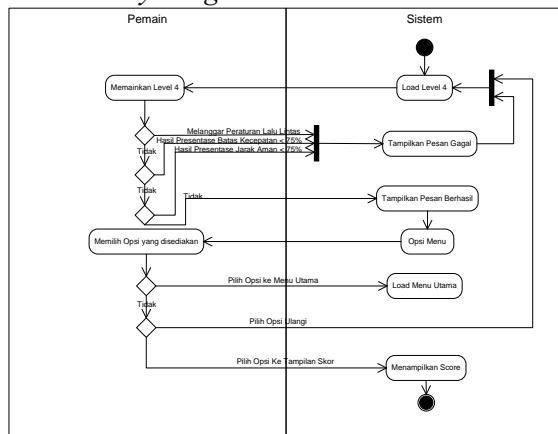
F. Activity Diagram untuk “Level 3”



Gambar 6. Activity Diagram “Level 3”

Gambar 6 menjelaskan tentang alur aktifitas yang terjadi saat pemain menjalankan simulasi di *Level 3*. Pemain akan menjalankan simulasi dengan dihitung persentase Jarak Aman Antar Kendaraan. Jika hasil presentase Jarak Aman Antar Kendaraan pemain kurang dari 75%, maka pemain dinyatakan gagal oleh sistem dan mengulangi *level 3*. Selain Jarak Aman Antar Kendaraan kurang dari 75%, pemain juga dinyatakan gagal oleh sistem jika melanggar peraturan marka jalan. Sedangkan jika hasil Presentase Jarak Aman Antar Kendaraan lebih besar atau sama dengan 75%, maka pemain dinyatakan berhasil oleh sistem. Kemudian menampilkan pesan berhasil kemudian terdapat tiga opsi yang dapat dipilih oleh pemain yaitu “ke Menu Utama”, “Ulangi” dan “ke Level Selanjutnya”.

G. Activity Diagram untuk “Level 4”

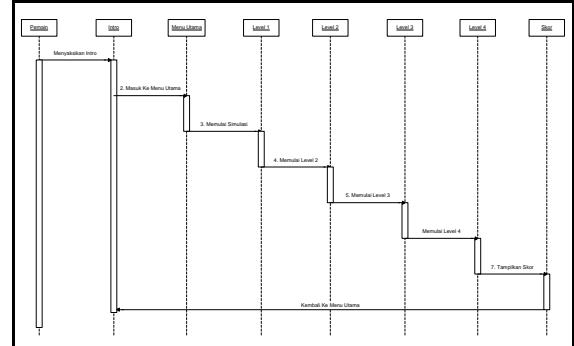


Gambar 7. Activity Diagram “Level 3”

Gambar 7 menjelaskan tentang alur aktifitas yang terjadi saat pemain menjalankan simulasi di *Level 4*. Pemain akan menjalankan simulasi dengan gabungan peraturan 2 *Level* Sebelumnya yaitu Persentase Jarak Aman Antar Kendaraan dan Persentase Batas Kecepatan. Jika hasil presentase Jarak Aman Antar Kendaraan pemain kurang dari 75%, maka pemain dinyatakan gagal oleh sistem dan mengulangi *level 4*. Begitu juga jika hasil presentase batas kecepatan kurang dari 75%, maka pemain juga dinyatakan gagal oleh sistem dan mengulangi *level 4*. Selain Jarak Aman Antar Kendaraan dan Batas Kecepatan kurang dari 75% pemain juga dinyatakan gagal oleh sistem jika melanggar peraturan lalu lintas. Sedangkan Jika Hasil Presentase Jarak Aman Antar Kendaraan lebih besar atau sama dengan 75%, hasil Presentase Batas Kecepatan lebih besar atau sama dengan 75% dan pemain tidak melanggar Peraturan Lalu Lintas maka pemain dinyatakan berhasil oleh sistem.

kemudian menampilkan pesan berhasil kemudian terdapat tiga opsi yang dapat dipilih oleh pemain yaitu “ke Menu Utama”, “Ulangi” dan “ke Tampilan Skor”.

H. Sequence Diagram pada Simulasi Best Driver



Gambar 8. Sequence Diagram Simulasi Best Driver

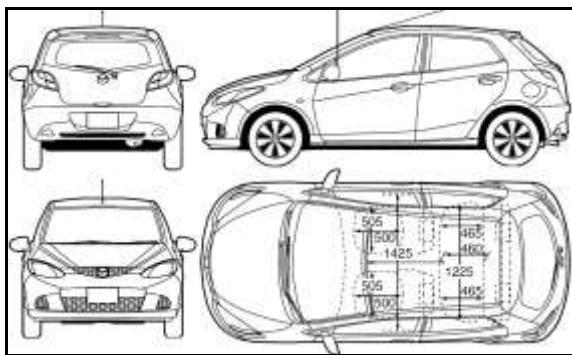
Gambar 8 menunjukkan proses yang terjadi antara pemain dengan sistem, dimana sistem akan menjalankan setiap proses simulasi agar simulasi dapat berjalan dengan baik.

I. Desain Objek 3D

Best Driver dirancang memiliki *visual* dalam bentuk 3D oleh karena itu objek 3D adalah komponen utama dalam *game* simulasi *Best Driver*. Desain Objek 3D dibagi menjadi 3 jenis yaitu Desain Kendaraan, Desain Jalan dan Desain Bangunan.

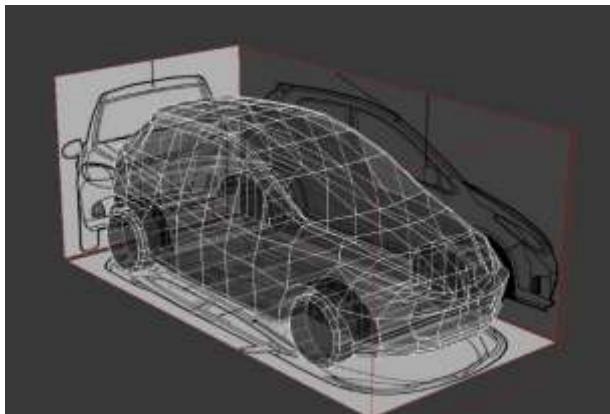
1) Desain Kendaraan

Best Driver adalah sebuah *game* simulasi kendaraan oleh karena itu sebuah desain kendaraan mempunyai peran sentral sebagai tokoh utama baik itu sebagai perwakilan pemain maupun kendaraan AI (*Artificial Intelligence*). Penulis menggunakan kendaraan yang sudah umum ada di Indonesia atau di Kota Samarinda. Hal ini bertujuan agar menambah kesan nyata bagi pemain karena suasana kendaraannya serupa dengan yang ada di jalan raya. Selain itu sebuah kendaraan roda 4 memiliki bentuk dan komponen yang rumit oleh karena itu diperlukan sebuah gambaran yang membantu dalam mengerjakan sebuah desain kendaraan dalam bentuk 3 dimensi. Dalam hal ini penulis menggunakan *blueprint*. *Blueprint* yang ditampilkan pada gambar 9 merupakan salah satu *blueprint* yang digunakan dalam membuat desain mobil 3 dimensi dalam *game* simulasi *Best Driver*.



Gambar 9. blueprint Mazda 2

Blueprint tersebut kemudian dibagi menjadi per gambar sisi kendaraan, kemudian disusun dengan arah yang berbeda sesuai dengan sisi yang digambarkan dalam blueprint tersebut. Kemudian dilakukan pembentukan *mesh* kendaraan dengan berpatokan beberapa sisi dari blueprint tersebut seperti yang digambarkan pada gambar 10.



Gambar 10. Pembuatan desain kendaraan dengan blueprint

Setelah bentuk *mesh* sudah sesuai dengan blueprint dan mendekati bentuk mobil aslinya. Langkah selanjutnya adalah memberi *texture* kepada objek tersebut yang berupa gambar. *Texture* ini bisa bersumber dari gambar mobil tersebut di website utama atau dengan mengambil foto langsung. Gambar 11 adalah contoh *texture* kendaraan dan desain *model 3D* ketika sudah di *assign texture*.

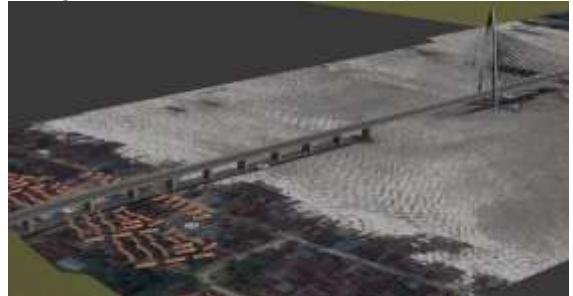


Gambar 11. Texture mazda2 dan objek 3D setelah diberi texture

2) Desain Jalan

Desain jalan merupakan representasi dari jalan yang ada di jalan aslinya, dan dibuat dalam bentuk visual 3 dimensi. Hal ini dimaksudkan agar pemain ketika memainkan

simulasi *Best Driver* ini dapat merasakan suasana seperti di jalan sebenarnya. Jalan yang digunakan adalah beberapa jalan di Kota Samarinda diantaranya Jl. Slamet Riyadi dan Jalan Ring Road Jembatan Mahkota II. Serta jalan di kawasan Universitas Mulawarman. Pembuatan Visual dalam bentuk 3 dimensi diperlukan sebuah data dan informasi yang mendetail sebagai patokan dalam mendesain jalan tersebut. Oleh karena itu, dilakukan pengumpulan data dari berbagai sumber diantaranya citra satelit dari Google Maps/Earth sebagai informasi kontur jalan. Foto jalan dari Google Street View sebagai gambaran secara detail objek di sekitar jalan dan hasil survei lapangan untuk melengkapi detail objek yang tidak ada dalam Street View. gambar 12 adalah contoh desain Jalan Jembatan Mahkota II yang kontur jalannya mengikuti citra satelit Google Maps.



Gambar 12. Desain Jalan Mahkota II

3) Desain Bangunan

Desain Bangunan adalah komponen selanjutnya, berbeda dengan kendaraan dan jalan yang merupakan komponen utama. Artinya tanpa komponen tersebut simulasi tidak akan berjalan dengan baik. Bangunan lebih kepada Visual atau mempercantik 2 komponen sebelumnya tetapi dengan adanya bangunan simulasi akan terasa lebih hidup karena jika jalan dan jenis kendaraan tidak jarang kita menemui yang sama atau mirip di dua tempat yang berbeda. Tetapi berbeda dengan bangunan, karena setiap tempat pasti memiliki bangunan yang berbeda sehingga bangunan bisa dibilang sebagai penanda suatu tempat. Dalam pembuatan model 3 dimensi bangunan penulis mengambil data dengan melakukan survei langsung. Kemudian foto hasil survei tersebut dijadikan acuan sekaligus *texture* dari bangunan yang akan dibuat. Gambar 13 adalah salah satu contoh bangunan kampus Universitas Mulawarman yang dibuat berdasarkan data survei.



Gambar 13. Desain Bangunan Kampus UNMUL

IV. IMPLEMENTASI

Berikut adalah hasil dari implementasi game “*Best Driver*” yang telah di realisasikan kedalam sistem.

1) Tampilan Menu Utama



Gambar 14. Tampilan Menu Utama

Gambar 14 merupakan tampilan menu utama dari game simulasi *Best Driver*. Terdapat 6 tombol yaitu tombol “Mulai Simulasi” untuk memulai simulasi dari awal, tombol “Pilih Level” untuk memulai simulasi dari *level* tertentu, tombol “Skor Tertinggi” untuk masuk ke tampilan tabel skor tertinggi, tombol “Rambu Lalu Lintas” untuk masuk ke tampilan Rambu lalu lintas, tombol “Pengaturan” untuk masuk ke tampilan pengaturan beberapa konfigurasi game, dan tombol “Keluar” untuk keluar dari game.

2) Tampilan Pilih Level



Gambar 15. Tampilan Pilih Level

Gambar 15 merupakan tampilan pilih *Level* yang merupakan sub-menu dari Menu Utama yang berisi beberapa *level* yang tersedia dalam game simulasi *Best Driver* yang bisa dipilih oleh pemain untuk memulai simulasi dari *level* tertentu.

3) Tampilan Pengaturan



Gambar 16. Tampilan Pilih Level

Gambar 16 merupakan tampilan pengaturan yang juga merupakan sub-menu dari menu utama yang berisi beberapa konfigurasi yang bisa diatur oleh pemain diantaranya kualitas grafis, suara dan sebuah tombol untuk menghapus skor yang tersimpan.

4) Tampilan Rambu Lalu Lintas



Gambar 17. Tampilan Rambu Lalu Lintas

Gambar 17 merupakan tampilan rambu lalu lintas yang berisi beberapa rambu lalu lintas beserta penjelasannya di setiap rambu.

5) Tampilan Skor tertinggi



Gambar 18. Tampilan Rambu Lalu Lintas

Gambar 18 merupakan tampilan skor tertinggi dari hasil simulasi yang telah dijalankan oleh pemain sebelumnya. Skor ini menyimpan paling banyak 5 skor tertinggi beserta pemain yang mencapai skor tersebut.

6) Tampilan Instruksi



Gambar 19. Tampilan Instruksi

Gambar 19 adalah tampilan instruksi yang ditampilkan sebagai arahan dan informasi kepada pemain dalam menjalankan sebuah *level*.

7) Tampilan Gameplay



Gambar 20. Tampilan Gameplay

Gambar 20 merupakan tampilan *gameplay* dari simulasi *Best Driver*, di mana pemain mengendalikan kendaraan beserta arahan di masing-masing *level*. Selain itu terdapat beberapa informasi yang dapat membantu pemain, antara lain peta agar pemain dapat mengetahui lokasinya dan *speedometer* agar pemain dapat mengetahui kecepatan kendaraannya.

8) Tampilan Pause Menu



Gambar 21. Tampilan Pause menu

Gambar 21 merupakan tampilan *Pause* Menu yang dapat diaktifkan pemain ketika sedang melakukan simulasi dengan menekan tombol “*Escape*”. Khusus versi *android* dengan menekan *icon* pause di pojok kanan atas. *Pause* menu berisi beberapa pilihan yaitu “Lanjutkan” untuk melanjutkan simulasi, tombol “Ulangi dari awal” untuk mengulang *level* tersebut, tombol “Suara” untuk menghidupkan/mematikan suara, tombol “Kembali ke menu Utama” untuk kembali ke menu utama.

9) Tampilan Hasil Simulasi



Gambar 22. Tampilan Hasil Simulasi

Gambar 22 merupakan tampilan hasil simulasi yang ditampilkan setelah pemain menyelesaikan simulasi. Jika pemain berhasil maka pemain dapat lanjut ke *level* selanjutnya, selain itu juga terdapat tombol lainnya yaitu tombol “Menu utama” untuk ke menu utama dan tombol “Ulangi” untuk mengulang *level* tersebut.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan implementasi aplikasi pada *game* simulasi *Best Driver* diperoleh kesimpulan yaitu Telah dibangun game simulasi “*Best Driver*” sebagai media sosialisasi peraturan serta undang-undang tentang lalu-lintas. Unity3d sebagai game engine mampu mengimplementasikan simulasi 3d ke dalam sebuah game dan dapat di bangun ke berbagai jenis platform berbeda. Menurut hasil penelitian menunjukkan bahwa penggereman yang ditambahkan metode fuzzy tsukamoto dalam simulasi “*Best Driver*” membuat pergerakan AI menjadi lebih teratur sehingga dapat diasumsikan metode fuzzy tsukamoto dapat diterapkan pada sistem penggereman kendaraan AI pada game ini. Perhitungan menggunakan metode fuzzy tsukamoto tidak memberatkan sistem walaupun perhitungan tersebut dilakukan per frame.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Utomo. “Transportasi Perkotaan”. Yogyakarta : Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia. 2008.
- [2] Badan Pusat Statistik. Jumlah Kecelakaan. <http://bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1415>. Diakses pada tanggal 25 Februari 2016 10:41 Wita.
- [3] Adisasmita,S. A. “Jaringan Transportasi”. Yogyakarta: GrahaIlmu. 2011.
- [4] Neumann, Morgenstern. “Theory Of Games And Economic Behavior”. New York. 1953.
- [5] Nazir, M. “Metode Penelitian”. Bogor: Ghalia Indonesia. 2005
- [6] Turban, E. Aronson, J. E. Liang, T. P. “Decission Support Systems and Intelligent Systems Edisi 7 Jilid 2”. Yogyakarta: Andi. 2005.
- [7] Setiadji.. “Himpunan & Logika Samar serta Aplikasinya”. Yogyakarta : Graha Ilmu. 2009