

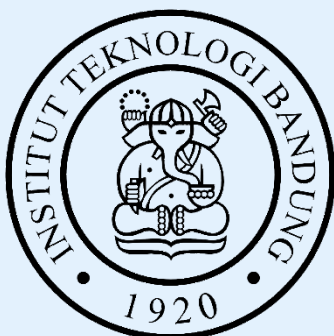
# SIM Simulator

Tim TheSIM

13515035 - OKTAVIANUS HANDIKA

13515065 - FELIX LIMANTA

13515077 - RIONALDI CHANDRASETA



**SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

**2017**

# Daftar Isi

Daftar Isi .....	i
Pendahuluan .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan dan Manfaat .....	3
Batasan Sistem .....	4
Rancangan Solusi .....	5
Deskripsi Sistem .....	5
Fungsionalitas Sistem .....	7
Subsistem Server .....	7
Subsistem Android .....	7
Subsistem Unity .....	9
Subsistem Arduino .....	10

# Pendahuluan

## Latar Belakang

Di Indonesia, Surat Izin Mengemudi (SIM) adalah bukti registrasi dan identifikasi yang diberikan oleh Polri kepada seseorang yang telah memenuhi persyaratan administrasi, sehat jasmani dan rohani, memahami peraturan lalu lintas dan terampil mengemudikan kendaraan bermotor. Setiap orang yang mengemudikan Kendaraan Bermotor di Jalan wajib memiliki Surat Izin Mengemudi sesuai dengan jenis Kendaraan Bermotor yang dikemudikan.<sup>1</sup>

Untuk mendapatkan Surat Izin Mengemudi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 77, setiap orang harus memenuhi persyaratan usia, administratif, kesehatan, dan lulus ujian.<sup>2</sup> Syarat lulus ujian meliputi:

- a. ujian teori;
- b. ujian praktik; dan/atau
- c. ujian keterampilan melalui simulator.<sup>3</sup>

Per tanggal 1 Januari 2017, biaya administrasi pembuatan SIM A baru adalah Rp120.000,00<sup>4</sup>. Meskipun demikian, mengingat sulitnya ujian praktik pembuatan SIM A baru, terdapat kemungkinan besar

---

<sup>1</sup> Republik Indonesia, *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009*, pasal 77, ayat 1

<sup>2</sup> *Ibid.*, pasal 81, ayat 1

<sup>3</sup> *Ibid.*, pasal 81, ayat 5

<sup>4</sup> Erwanto Khusuma, "5 Hal Ini Akan Bikin Kamu Menyesal Bikin SIM Lewat Calo", <https://automotive.idntimes.com/motorbike/erwanto/ini-7-kerugian-jika-kamu-bikin-sim-lewat-calo/full>, dikunjungi 14 September 2017

orang yang baru belajar menyetir mobil akan mengambil ujian ini berkali-kali. Misalnya saja, beberapa tahun yang lalu di Sragen, jumlah pemohon yang lulus ujian pembuatan SIM hanya 17%, sedangkan 83% sisanya gagal<sup>5</sup>.

Untuk menghindari membuang waktu untuk mengambil ujian pembuatan SIM A baru berkali-kali, terdapat calo-calo yang menawarkan jasa pembuatan SIM A tanpa tes. Untuk kemudahan ini, harga calo-calo tersebut juga jauh lebih mahal dari biaya administrasi pembuatan SIM A secara resmi, yaitu sekitar Rp600.000,00 sampai Rp700.000,00<sup>6</sup>. Menurut survei yang diambil untuk SIM C, sekitar 50% pemohon memperoleh SIM dengan calo<sup>7</sup>.

Jika calon pengambil ujian tidak ingin membayar mahal untuk tidak mengambil ujian dan/atau tidak ingin melanggar undang-undang yang berlaku, pengambil ujian harus menjalani latihan keras agar cukup sekali saja mengambil ujian. Meskipun demikian, untuk menjalani latihan, tentunya harus ada mobil yang tersedia untuk dikemudikan calon pengambil ujian. Tidak semua orang, terutama orang dari kelas menengah ke bawah, memiliki akses yang mudah terhadap mobil yang bisa digunakan untuk latihan. Selain itu, latihan dengan mobil di dunia nyata juga memiliki risiko kecelakaan.

---

<sup>5</sup> Wardoyo, "80 Persen Pemohon Terjungkal, Polres Dituding Persulit Tes SIM", <https://joglosemar.co/2013/07/80-persen-pemohon-terjungkal-polres-dituding-persulit-tes-sim.html>, dikunjungi 20 September 2017.

<sup>6</sup> Erwanto Khusuma, "5 Hal Ini Akan Bikin Kamu Menyesal Bikin SIM Lewat Calo".

<sup>7</sup> Evie Komalasari, *Tinjauan Sikap Masyarakat Pengguna Sepeda Motor di Dalam Mengutamakan Keselamatan Berlalu Lintas*, (Depok: Universitas Indonesia, 2008), hlm. 48.

Untuk meminimalkan biaya dan risiko yang berpotensi dikeluarkan, harus terdapat suatu lingkungan latihan untuk pelamar SIM A dapat mengasah kemampuan menyetirnya. Lingkungan latihan tersebut harus bebas dari risiko kecelakaan dan tidak memerlukan pelamar merogoh kantongnya. Solusi yang kami tawarkan adalah sistem bernama SIM Simulator. Sistem ini terdiri dari aplikasi Android untuk menyimulasikan pengambilan ujian teori, sebuah simulator *online* untuk menyimulasikan pengambilan ujian praktik, dan sebuah model mobil untuk memberikan umpan balik yang lebih responsif ke *user* sistem.

## Tujuan dan Manfaat

Pengembangan SIM Simulator bertujuan untuk membantu masyarakat yang ingin berlatih untuk menghadapi ujian SIM A yang dapat dikatakan lebih ketat dari tahun-tahun sebelumnya. Pelamar SIM A pertama-tama harus menyelesaikan ujian teori sebelum melanjutkan ke ujian praktik. Ujian praktik saat ini menempatkan pelamar ke dalam beberapa skenario berbeda yang cukup sulit untuk diselesaikan. Dengan adanya sistem SIM Simulator, diharapkan masyarakat yang ingin berlatih untuk lulus ujian SIM A dapat melakukannya dengan mudah melalui sistem ini.

Manfaat dari adanya sistem SIM Simulator adalah mempermudah para pelamar SIM A yang mengalami kesulitan dalam ujian baik teori maupun praktik. Dari segi keamanan, penggunaan SIM Simulator juga mengeliminasi kemungkinan terjadinya kecelakaan yang mungkin terjadi ketika berlatih menggunakan mobil di dunia nyata. Selain itu, dari segi lingkungan, juga mengurangi konsumsi BBM

(Bahan Bakar Minyak) yang digunakan untuk berlatih. Ditambah lagi dengan berlatih menggunakan sistem ini, para pelamar SIM A dapat menghemat biaya yang mungkin dikeluarkan untuk fasilitas latihan.

## Batasan Sistem

Sistem terbatas pada tiga perangkat, yaitu Android, Unity, dan Arduino.

Pada subsistem Android, *user* harus terhubung ke internet agar dapat menggunakan aplikasi tersebut. Selain itu, *user* harus memiliki akun dan melakukan *sign in* sebelum melakukan ujian teori. Hal ini bertujuan agar kemajuan *user* dapat dicatat ke dalam *cloud server*.

Pada subsistem Unity, *user* juga harus terhubung ke internet karena Unity yang akan dikembangkan berbasis *web*. Selain itu, dibutuhkan juga data *user* dari *cloud server* untuk menentukan apakah *user* dapat melakukan simulasi ujian praktik sehingga *user* harus melakukan *sign in*.

Pada subsistem Arduino, perangkat harus berada pada satu jaringan yang sama dan harus terhubung dengan perangkat yang mengoperasikan subsistem Unity.

# Rancangan Solusi

## Deskripsi Sistem

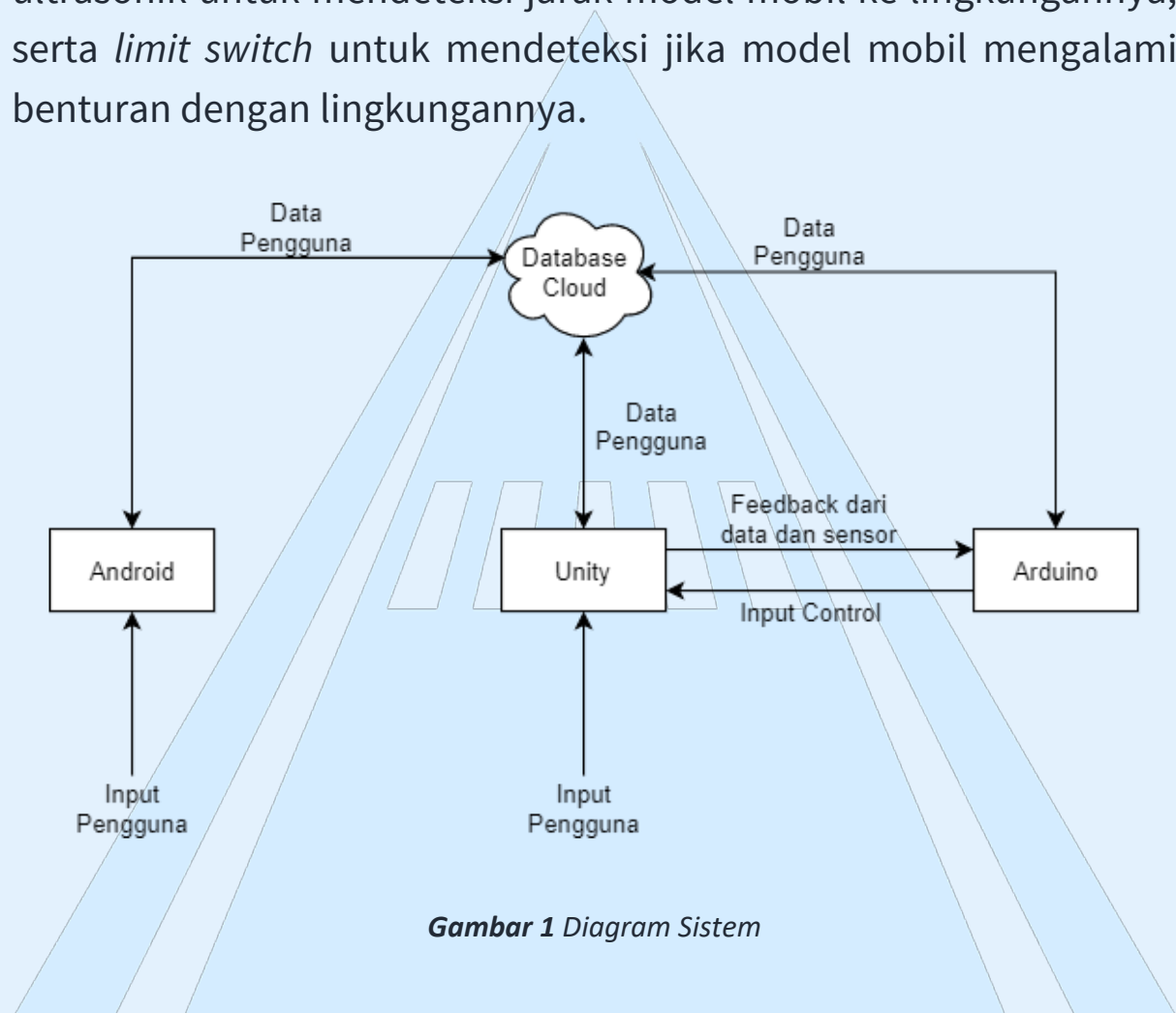
SIM Simulator merupakan alat simulasi untuk membantu masyarakat yang ingin mengikuti ujian pengambilan SIM (Surat Izin Mengemudi) kategori A (SIM A), baik dalam ujian teori maupun ujian praktik. Sistem ini merupakan gabungan dari tiga subsistem yang dibangun dengan tiga platform berbeda, yaitu Android, Unity, dan Arduino.

Dalam subsistem Android, sistem dapat menentukan kemampuan teori *user* dalam berlalu lintas. Nilai yang didapat oleh *user* dalam simulasi ujian teori akan dimasukkan ke dalam *cloud server* agar dapat diakses oleh subsistem lainnya. Selain itu, sistem juga dapat menentukan apakah *user* dinyatakan layak mendapatkan SIM A berdasarkan gabungan nilai ujian teori dan nilai ujian praktik yang dilakukan dengan Unity.

Dalam subsistem Unity, sistem dapat menyimulasikan ujian praktik untuk pengambilan SIM A. Ketika *user* ingin melakukan ujian praktik, sistem akan memeriksa terlebih dahulu apakah nilai ujian teori *user* mencukupi. Hanya *user* yang lulus ujian teori yang dapat mengambil ujian praktik dalam Unity. Kemajuan *user* akan dicatat dan dimasukkan ke dalam *cloud server*.

Dalam subsistem Arduino, sistem dapat menyimulasikan pergerakan mobil *virtual* di subsistem Unity pada dunia nyata. Sebuah model mobil yang ditenagai Arduino dapat dikontrol melalui model mobil di Unity untuk simulasi yang lebih nyata, di

mana ketika *user* menggerakkan mobil *virtual* di Unity, model mobil fisik Arduino juga akan ikut bergerak mengikuti pergerakan mobil *virtual* tersebut. Sesuai dengan mobil *virtual* di Unity, model mobil tersebut dapat bergerak maju dan mundur, serta dapat berbelok ke kiri dan ke kanan. Untuk keamanan, model mobil dilengkapi sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak model mobil ke lingkungannya, serta *limit switch* untuk mendeteksi jika model mobil mengalami benturan dengan lingkungannya.



**Gambar 1** Diagram Sistem



# Fungsionalitas Sistem

Secara keseluruhan, fungsionalitas sistem adalah sebagai berikut:

1. Sistem menyimulasikan ujian teori mengenai tata cara berlalu lintas.
2. Sistem menyimulasikan ujian praktik mengemudikan mobil secara *virtual*.
3. Sistem mampu mengendalikan model mobil di dunia nyata melalui mobil *virtual*.
4. Sistem dapat menentukan apakah *user* aplikasi siap untuk mengambil ujian SIM A atau tidak.

## Subsistem Server

Sistem menggunakan Google Firebase dan sebuah *server* backend. Google Firebase digunakan untuk autentikasi *user* pada saat *sign in*. Data mengenai soal dan solusi ujian teori juga ada di dalam *server* dan diakses ketika *user* menjalani ujian teori. *Server* juga menyimpan nilai terakhir dan nilai tertinggi yang pernah dicapai oleh setiap *user*.

## Subsistem Android

1. Aplikasi dapat melakukan autentikasi untuk *sign in* profil *user*.  
Autentikasi dilakukan untuk mengakses data *user* yang akan menggunakan aplikasi apakah data *user* sesuai dengan basis data yang ada atau tidak.
2. Aplikasi dapat menentukan lokasi *user* menggunakan *location sensor*.

*Location sensor* digunakan untuk menentukan lokasi *user* saat ini untuk membantu pencarian lokasi pengambilan ujian terdekat.

3. Aplikasi dapat mendeteksi orientasi perangkat keras.

Subsistem tetap dapat bekerja meskipun orientasi perangkat berubah. *User interface* akan berubah mengikuti orientasi perangkat keras.

4. Aplikasi dapat mendeteksi rotasi perangkat keras sejajar sumbu vertikal.

Terdapat *easter egg* pada *activity* About, di mana logo sistem pada *activity* tersebut akan berotasi mengikuti sudut perangkat keras sejajar sumbu vertikal, sehingga logo selalu akan menghadap ke atas (menjauh dari Bumi) berapapun kemiringan perangkat keras.

5. Aplikasi dapat melakukan fitur *messaging* untuk mengirim *feedback* dari Android ke aplikasi lainnya.

Fitur *messaging* pada aplikasi menggunakan Google Cloud Messaging. Aplikasi akan mengirim *feedback* ke *cloud* yang nantinya akan diakses oleh subsistem yang lain.

6. Aplikasi dapat menampilkan notifikasi setelah menyelesaikan suatu ujian.

Aplikasi menampilkan suatu *push notification* begitu setelah menyelesaikan suatu ujian (teori ataupun praktik). *Push notification* tersebut berisi apakah *user* lulus ujian atau tidak.

7. Aplikasi dapat memberikan informasi lokasi ujian mengemudi SIM A yang dekat dengan lokasi *user*.

Aplikasi menampilkan sejumlah lokasi ujian yang berada pada jarak tertentu dengan *user* dengan menggunakan Google Location Services.

8. Aplikasi dapat melakukan komunikasi dengan API *server* yang menyimpan basis data.

Komunikasi dengan API *server* dilakukan untuk melakukan *update* pada basis data sistem.

9. Aplikasi dapat menyimpan preferensi *user* pada suatu perangkat menggunakan SharedPreferences.

*User* dapat memilih jumlah soal yang akan ditanyakan dalam satu sesi latihan ujian teori melalui menu pengaturan.

## Subsistem Unity

1. Aplikasi dapat melakukan autentikasi *user*.

Autentikasi digunakan untuk mengakses data *user* yang akan menentukan apakah *user* dapat melakukan simulasi ujian praktik mengemudi atau tidak.

2. Aplikasi dapat menyimulasikan aktivitas mengemudi mobil.

Simulasi menggunakan prinsip-prinsip fisika sederhana untuk meniru keadaan dunia nyata. *User* dapat melihat animasi mobil berjalan melalui pandangan *first person*, dan aplikasi dapat mendeteksi ketika terjadi tabrakan antara mobil *virtual* dengan *virtual world* untuk menentukan kelulusan *user*.

3. Aplikasi dapat menerima input *user* melalui keyboard.

*User* dapat mengendalikan mobil *virtual* menggunakan keyboard.

4. Aplikasi dapat mengeluarkan *sound effect*.  
Aplikasi dapat menghasilkan suara untuk memberi *feedback* terhadap *user* baik dalam *main menu* ataupun ketika simulasi.
5. Aplikasi dapat menyimpan preferensi *user*.  
*User* dapat mengatur opsi dalam simulasi seperti intensitas suara dan aplikasi dapat menyimpan pengaturan tersebut.
6. Aplikasi dapat diakses melalui *web*.  
Subsistem Unity di-*deploy* sebagai aplikasi *web*.

## Subsistem Arduino

1. Perangkat dapat berkomunikasi dengan aplikasi Unity.  
Aplikasi Unity akan mengirimkan *request* untuk menginisiasi koneksi ke Arduino melalui modul Wi-Fi. Perangkat yang menjalankan aplikasi Unity harus berada dalam jaringan Wi-Fi yang sama. Akan ada indikator di Arduino bahwa ada *request* koneksi. *User* harus menekan satu tombol untuk mengonfirmasi *request* tersebut.
2. Perangkat dapat menerima masukan arahan dari aplikasi Unity.  
Setelah terdapat koneksi dari aplikasi Unity ke Arduino, aplikasi Unity dapat menerima arahan untuk bergerak dari aplikasi Unity.
3. Perangkat dapat bergerak sesuai masukan yang diterima.  
Masukan arahan dari aplikasi Unity akan diproses menjadi nilai PWM untuk menggerakkan kedua motor DC.

4. Perangkat dapat mendeteksi apakah akan atau sudah terjadi tabrakan.

Terdapat sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak perangkat ke lingkungan di depan. Selain itu, terdapat *limit switch* sebagai cadangan untuk mendeteksi apakah bagian depan perangkat bersentuhan dengan sesuatu.

5. Perangkat dapat mengirimkan umpan balik ke aplikasi Unity berupa data bacaan sensor dan apakah perangkat terlibat dalam tabrakan.

Data sensor ultrasonik akan diproses dan dikirim balik ke aplikasi Unity untuk ditampilkan. Selain itu, aktivasi *limit switch* akan memberi sinyal pada aplikasi Unity untuk memberitahu bahwa perangkat Arduino sedang terlibat dalam tabrakan.

6. Perangkat dapat menampilkan informasi mengenai keadaan sistem sekarang.

Terdapat satu buah LED *seven-segment* untuk menampilkan model mobil sekarang disimulasikan berada dalam gigi berapa. Informasi seperti jarak bacaan sensor ultrasonik akan ditampilkan pada tampilan *dot matrix* LCD.

# Daftar Pustaka

Android Open Source Project. *Android API Guides*.

<https://developer.android.com/guide/index.html>. Dikunjungi 14 September 2017.

Arduino AG. *Getting Started with Arduino and Genuino products*.

<https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>. Dikunjungi 14 September 2017.

Google Developers. *Firebase Guides*.

<https://firebase.google.com/docs/guides>. Dikunjungi 14 September 2017.

Komalasari, Evie. 2008. *Tinjauan Sikap Masyarakat Pengguna Sepeda Motor di Dalam Mengutamakan Keselamatan Berlalu Lintas*. Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. Diambil dari <http://lib.ui.ac.id/detail?id=126822&lokasi=lokal>.

Khusuma, Erwanto. 2017. "5 Hal Ini Akan Bikin Kamu Menyesal Bikin SIM Lewat Calo". <https://automotive.idntimes.com/motorbike/erwanto/ini-7-kerugian-jika-kamu-bikin-sim-lewat-calo/full>. Dikunjungi 14 September 2017.

Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Lembaga Negara RI Tahun 2009. Sekretariat Negara. Jakarta.

Unity Technologies. 2017. *Unity User Manual (2017.1)*.

<https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>. Dikunjungi 14 September 2017.

Wardoyo. 2013. "80 Persen Pemohon Terjungkal, Polres Dituding Persulit Tes SIM". <https://joglosemar.co/2013/07/80-persen-pemohon-terjungkal-polres-dituding-persulit-tes-sim.html>. Dikunjungi 20 September 2017.