



JURNAL OTOMASI DAN INTERNET OF THINGS

(JOINT)

ISSN: XXXX-XXXX

e-ISSN: XXXX-XXXX

Journal homepage: <http://journal.darmajaya.ac.id/index.php/joint/>

Journal Email: joint@darmajaya.ac.id



Prototipe Sistem Alarm dan *Monitoring* Kecepatan Kendaraan Bermotor

Briliant Syah Adam¹, Melia Gripin Setiawati², Bayu Nugroho³, Novi Herawadi Sudibyo⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Sistem Komputer, IIB Darmajaya, Bandar Lampung, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: adam21.1911060033@mail.darmajaya.ac.id

Abstrak

Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia, dengan kecepatan kendaraan yang berlebihan sebagai salah satu faktor penyebab utama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem alarm dan monitoring kecepatan kendaraan bermotor berbasis SMS yang dapat mengirimkan notifikasi langsung kepada pengemudi atau pihak terkait ketika kecepatan kendaraan melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Sistem ini menggunakan sensor infrared yang terhubung dengan Arduino Uno untuk menghitung kecepatan kendaraan secara real-time. Jika kecepatan melebihi batas yang ditentukan, buzzer akan aktif sebagai peringatan, dan notifikasi SMS akan dikirim melalui modul SIM800L. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan peringatan secara tepat waktu dan dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh kecepatan berlebih.

Kata kunci: Kecepatan kendaraan, alarm, monitoring, SMS, Arduino.

Abstract

Traffic accidents are one of the leading causes of death worldwide, with excessive vehicle speed being a major contributing factor. This study aims to design and develop a vehicle speed monitoring and alarm system based on SMS notifications, which sends real-time alerts to drivers or relevant parties when the vehicle speed exceeds the predetermined threshold. The system utilizes an infrared sensor connected to an Arduino Uno to continuously monitor vehicle speed. If the speed exceeds the set limit, a buzzer is activated as a warning, and an SMS notification is sent through the SIM800L module. Testing results indicate that the system is capable of providing timely warnings and can help reduce the risk of traffic accidents caused by excessive speed.

Keywords: Vehicle speed, alarm, monitoring, SMS, Arduino.

1. PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas adalah salah satu penyebab utama kematian dan cedera serius di seluruh dunia. Menurut data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), sekitar 1,3 juta orang meninggal dunia setiap tahun akibat kecelakaan lalu lintas, dan puluhan juta lainnya mengalami cedera yang sering kali menyebabkan cacat permanen^[1]. Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap tingginya angka kecelakaan lalu lintas adalah kecepatan kendaraan yang berlebihan. Kecepatan kendaraan yang tidak terkendali merupakan penyebab signifikan dari kecelakaan lalu lintas, terutama di daerah perkotaan dan jalan raya. Pengemudi sering kali tidak menyadari bahwa kecepatan mereka melebihi batas yang aman, yang pada akhirnya dapat menyebabkan hilangnya kendali atas kendaraan dan meningkatkan risiko terjadinya tabrakan. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa sistem monitoring kecepatan dan pemberian peringatan yang efektif dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan. Misalnya, penelitian oleh Chaerunnas dan Subito (2020) menunjukkan bahwa sistem keamanan kendaraan yang dilengkapi dengan teknologi GPS dan SMS Gateway dapat meningkatkan kesadaran pengemudi terhadap kecepatan dan lokasi kendaraannya^[2].

Dalam upaya untuk mengurangi risiko kecelakaan yang disebabkan oleh kecepatan berlebih, diperlukan sistem yang dapat memantau kecepatan kendaraan secara real-time dan memberikan peringatan segera kepada pengemudi ketika batas kecepatan terlampaui. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pengembangan sistem alarm dan monitoring kecepatan kendaraan bermotor berbasis SMS. Sistem ini memungkinkan pengiriman notifikasi langsung ke pengemudi atau pihak terkait jika kecepatan kendaraan melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Teknologi yang digunakan dalam sistem ini mencakup sensor infrared, mikrokontroler Arduino, buzzer, dan modul SIM800L untuk pengiriman notifikasi SMS.

Penelitian ini ditujukan untuk merancang dan mengembangkan sistem yang mampu memantau kecepatan kendaraan secara real-time dan memberikan peringatan segera melalui alarm dan SMS. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat mengurangi angka kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh kecepatan berlebih dan meningkatkan kesadaran pengemudi akan pentingnya menjaga kecepatan yang aman selama berkendara. Selain itu, sistem ini juga diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengembangan teknologi keselamatan berkendara di masa mendatang^[3].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang meliputi identifikasi masalah, studi literatur, analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem, dan pengujian sistem. Setiap tahapan dilakukan secara sistematis untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

2.1 Identifikasi Masalah

Tahap pertama dari penelitian ini adalah identifikasi masalah. Masalah utama yang diidentifikasi adalah tingginya angka kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh kecepatan berlebih. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sebuah sistem yang mampu memantau kecepatan kendaraan secara real-time dan memberikan peringatan kepada pengemudi melalui alarm dan notifikasi SMS ketika kecepatan melebihi batas yang telah ditentukan.

2.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi dan pengetahuan yang diperlukan dalam merancang sistem ini. Referensi diambil dari jurnal, buku, dan sumber online

yang membahas tentang teknologi sensor, mikrokontroler, dan sistem monitoring kecepatan kendaraan. Studi ini juga mencakup analisis terhadap penelitian sebelumnya yang relevan, seperti yang dilakukan oleh Chaerunnas dan Subito (2020) tentang sistem keamanan kendaraan berbasis GPS dan SMS Gateway

2.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem mencakup identifikasi alat, bahan, dan perangkat lunak yang diperlukan untuk merancang dan membangun prototipe sistem alarm dan monitoring kecepatan kendaraan bermotor.

- **Alat dan bahan**

Perangkat keras yang digunakan meliputi Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama, sensor infrared untuk mendeteksi kecepatan, buzzer sebagai alat peringatan, modul SIM800L untuk pengiriman SMS, dan LCD 16x2 dengan modul I2C untuk menampilkan informasi kecepatan.

- **Perangkat lunak**

Arduino IDE digunakan sebagai platform pemrograman untuk menulis dan mengunggah kode ke mikrokontroler Arduino. Perangkat lunak lain yang digunakan adalah Proteus untuk simulasi rangkaian elektronik.

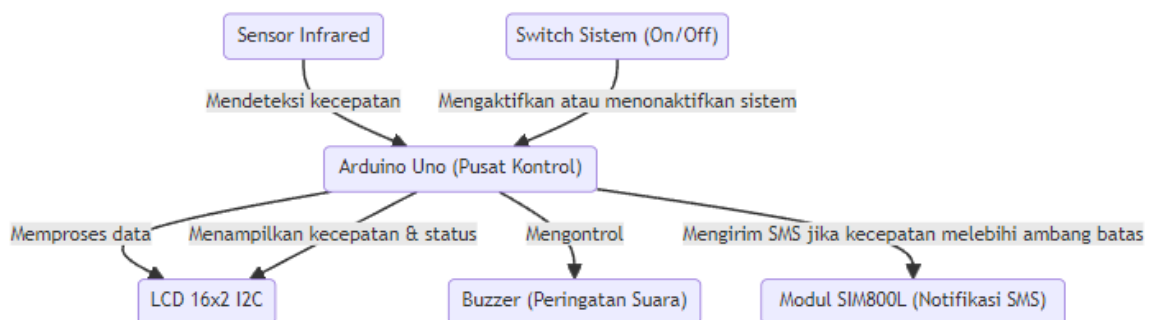
2.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem mencakup desain perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk membangun prototipe alat.

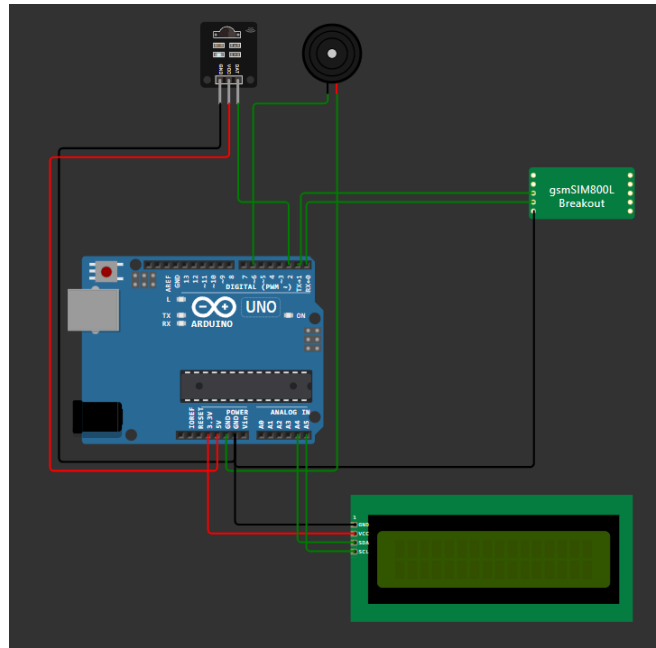
2.4.1 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras yang dirancang meliputi komponen-komponen berikut:

- Arduino Uno Sebagai mikrokontroler yang mengendalikan seluruh sistem. Arduino Uno menerima input dari sensor infrared, mengaktifkan buzzer, dan mengirimkan perintah ke modul SIM800L untuk mengirimkan SMS.
- Sensor Infrared Digunakan untuk mendeteksi kecepatan kendaraan dengan menghitung jumlah putaran roda atau bagian lain yang bergerak.
- Modul SIM800L Bertugas mengirimkan notifikasi SMS kepada pengemudi ketika kecepatan kendaraan melebihi ambang batas yang ditentukan.
- Buzzer Digunakan sebagai perangkat peringatan audio yang diaktifkan ketika kecepatan kendaraan melebihi batas yang telah ditentukan.
- LCD 16x2 I2C Digunakan untuk menampilkan informasi terkait kecepatan kendaraan dan status sistem secara real-time.



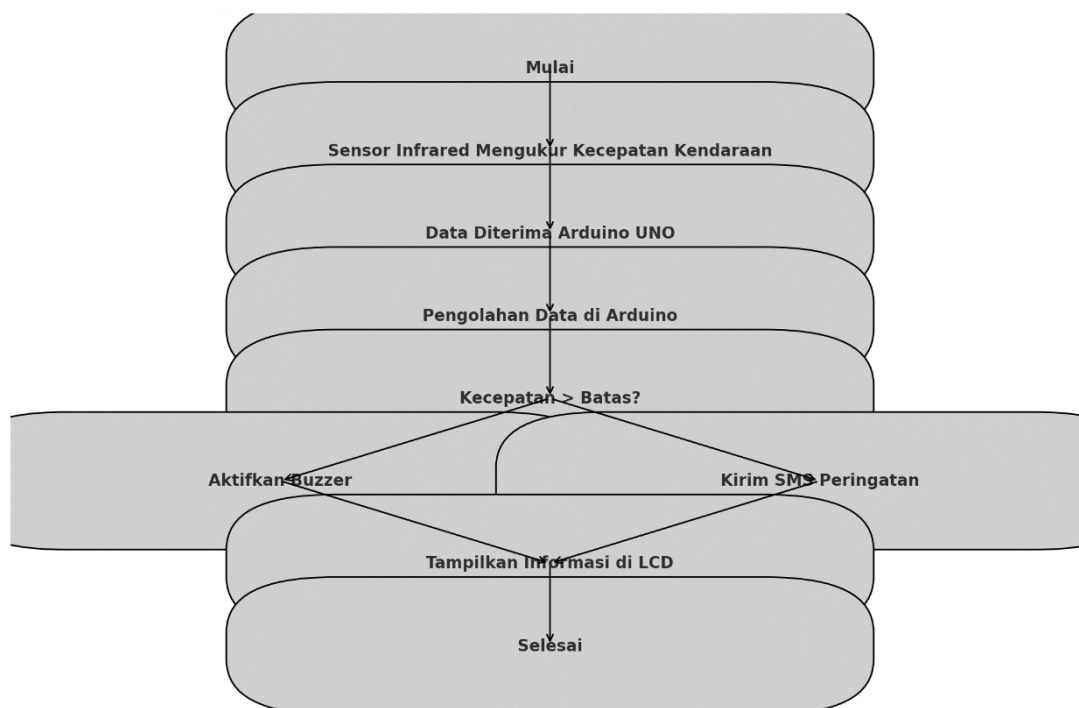
Gambar 1 Diagram blok



Gambar 2 Rangkaian keseluruhan

2.4.2 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak dirancang menggunakan Arduino IDE, dengan kode program yang bertanggung jawab untuk mengolah data dari sensor infrared, menghitung kecepatan kendaraan, mengaktifkan buzzer, dan mengirimkan notifikasi SMS jika kecepatan melebihi ambang batas yang ditentukan.



Gambar 3 Flowchart

2.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi performa sistem dalam kondisi nyata. Pengujian ini meliputi:

- Pengujian komponen diuji secara terpisah untuk memastikan bahwa mereka berfungsi dengan baik.
- Pengujian integrasi sistem diuji secara keseluruhan untuk memastikan bahwa semua bagian bekerja secara sinergis. Prototipe diuji pada kendaraan untuk memverifikasi keandalannya dalam kondisi operasional yang sebenarnya.
- Pengujian lapangan diuji pada kendaraan dan di berbagai kondisi jalan untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi nyata.

Hasil dari pengujian ini akan dianalisis untuk mengevaluasi keefektifan sistem dalam memberikan peringatan kepada pengemudi dan dalam mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas akibat kecepatan berlebih.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai realisasi perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem alarm dan monitoring kecepatan kendaraan bermotor, serta pengujian sistem secara keseluruhan. Hasil dari penelitian ini disajikan dalam bentuk gambar dan tabel untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai implementasi dan performa sistem.

3.1 Realisasi Perangkat

Realisasi perangkat mencakup implementasi perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang telah dirancang pada bab sebelumnya. Pada tahap ini, komponen-komponen yang telah dipilih diintegrasikan dan diuji untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

3.1.1 Realisasi Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini mencakup Arduino Uno, sensor infrared, modul SIM800L, buzzer, dan LCD 16x2 I2C. Berikut adalah rincian realisasi perangkat keras:

- Arduino Uno Digunakan sebagai pusat pengendali yang mengolah data dari sensor infrared dan mengaktifkan buzzer serta modul SIM800L.
- Sensor Infrared Dipasang pada posisi strategis untuk mendeteksi putaran roda kendaraan. Sensor ini terhubung ke pin 2 pada Arduino Uno.
- Modul SIM800L Terhubung ke Arduino Uno melalui pin 7 (RX) dan pin 8 (TX), digunakan untuk mengirimkan notifikasi SMS kepada pengemudi ketika kecepatan kendaraan melebihi batas yang telah ditentukan.
- Buzzer Dipasang sebagai alat peringatan audio, terhubung ke pin 6 pada Arduino Uno. Ketika kecepatan kendaraan melebihi batas, buzzer akan menyala sebagai tanda peringatan.
- LCD 16x2 I2C Digunakan untuk menampilkan informasi kecepatan kendaraan secara real-time.



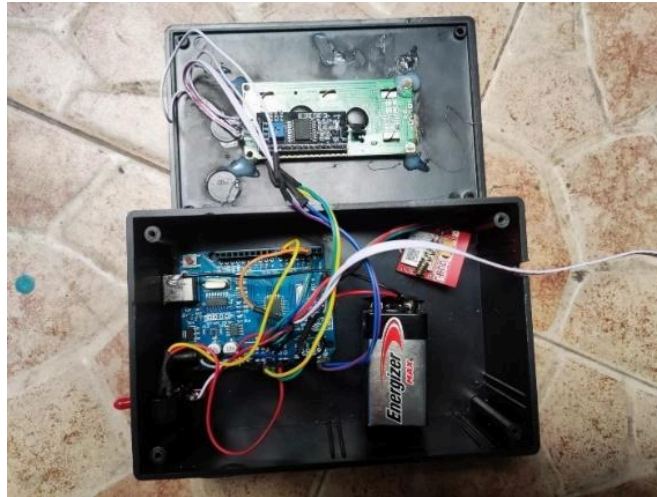
Gambar 4 Bentuk Fisik Perangkat (Tampak Depan)

Keterangan: Tampilan fisik perangkat sistem alarm kecepatan kendaraan dari tampak depan yang menunjukkan komponen utama LCD.



Gambar 5 Bentuk Fisik Perangkat (Tampak Samping)

Keterangan: Tampilan fisik perangkat dari tampak samping yang menunjukkan saklar dan input kontrol



Gambar 5 Bentuk fisik perangkat (Tampak Dalam)

Keterangan: Tampilan dalam perangkat yang menunjukkan pengaturan kabel penghubung

3.1.2 Realisasi Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang dikembangkan untuk sistem ini diimplementasikan menggunakan Arduino IDE. Perangkat lunak ini bertanggung jawab untuk mengolah data dari sensor infrared, menghitung kecepatan kendaraan, mengaktifkan buzzer, dan mengirimkan SMS peringatan jika kecepatan melebihi ambang batas.

3.2 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi performa sistem dalam kondisi nyata. Pengujian ini meliputi pengukuran RPM, response buzzer, dan keandalan pengiriman SMS. Pengujian dilakukan dengan menggunakan simulasi kecepatan kendaraan dalam berbagai kondisi.

Tabel 1 Pengujian Buzzer dan Pengiriman SMS

No	Kecepatan (RPM)	Kecepatan (km/h)	Buzzer Aktif	SMS Terkirim	Waktu Respon (detik)
1	3500	50	Tidak	Tidak	-
2	4000	57	Tidak	Tidak	-
3	4200	60	Ya	Ya	2
4	4500	64	Ya	Ya	2
5	5000	71	Ya	Ya	2

Keterangan: Tabel ini menunjukkan hasil pengujian Buzzer dan pengiriman SMS, di mana waktu respon berdasarkan sensor infrared yang mendeteksi putaran roda.

Dari hasil pengujian di atas, dapat dilihat bahwa sistem berhasil memberikan peringatan melalui buzzer dan SMS ketika kecepatan kendaraan melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Waktu respons rata-rata untuk pengiriman SMS adalah 2 detik.

3.2.2 Analisis Hasil Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan peringatan yang tepat waktu dan akurat kepada pengemudi ketika kecepatan kendaraan melebihi batas yang telah ditentukan. Buzzer yang diaktifkan segera setelah kecepatan melampaui 60 km/h memberikan

sinyal yang jelas dan mudah didengar oleh pengemudi, sehingga mereka dapat segera mengambil tindakan untuk mengurangi kecepatan.

Pengiriman SMS juga dilakukan dengan cepat, dengan rata-rata waktu respons 2 detik setelah batas kecepatan terlampaui. Hal ini memastikan bahwa notifikasi sampai kepada pengemudi atau pihak terkait dengan cepat, memberikan mereka waktu yang cukup untuk mengambil tindakan pencegahan.

3.3 Pembahasan

Sistem yang dikembangkan telah terbukti efektif dalam memantau kecepatan kendaraan dan memberikan peringatan real-time. Kombinasi antara sensor infrared dan modul SIM800L memungkinkan sistem ini untuk mengirimkan peringatan secara otomatis dan tepat waktu, yang sangat penting dalam konteks keselamatan lalu lintas.

Penggunaan Arduino Uno sebagai pusat pengendali memberikan fleksibilitas dalam pengembangan sistem ini, memungkinkan integrasi dengan berbagai sensor dan modul tambahan jika diperlukan. Meskipun demikian, sistem ini masih memiliki beberapa keterbatasan, seperti ketergantungan pada jaringan GSM untuk pengiriman SMS, yang dapat mempengaruhi keandalan sistem di daerah dengan cakupan sinyal yang buruk.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Efektivitas Sistem Monitoring: Sistem yang dirancang berhasil memonitor kecepatan kendaraan secara real-time menggunakan sensor infrared. Informasi kecepatan ini kemudian ditampilkan pada LCD 16x2 I2C, sehingga pengemudi dapat melihatnya dengan jelas dan segera mengetahui ketika kecepatan kendaraan mendekati atau melebihi batas yang telah ditentukan.
2. Peringatan Cepat dan Akurat: Sistem ini memberikan peringatan kepada pengemudi melalui buzzer yang aktif ketika kecepatan kendaraan mencapai atau melebihi 60 km/h (sekitar 4200 RPM). Peringatan ini dihasilkan secara otomatis dan real-time, membantu pengemudi untuk segera mengurangi kecepatan jika melebihi batas yang telah ditetapkan.
3. Pengiriman Notifikasi SMS: Modul SIM800L yang digunakan dalam sistem ini mampu mengirimkan notifikasi SMS kepada pengemudi atau pihak terkait ketika kecepatan kendaraan melebihi ambang batas. Proses pengiriman SMS berlangsung dengan waktu respons yang cepat, yaitu sekitar 2 detik setelah kecepatan melebihi batas yang ditentukan.
4. Keandalan Sistem: Semua komponen, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, bekerja secara terintegrasi sesuai dengan desain yang direncanakan. Sistem ini mampu menjalankan fungsi-fungsi yang diharapkan secara efektif dan efisien, serta memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian.
5. Potensi Pengembangan Lebih Lanjut: Meskipun sistem ini telah berfungsi dengan baik, pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan meningkatkan akurasi sensor, mengintegrasikan sistem dengan aplikasi mobile, serta melakukan pengujian lapangan yang lebih luas di berbagai kondisi jalan dan jenis kendaraan.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diambil, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem alarm dan monitoring kecepatan kendaraan bermotor ini:

1. Disarankan untuk menggunakan sensor kecepatan yang lebih presisi, seperti sensor kecepatan roda yang digunakan dalam sistem ABS (Anti-lock Braking System). Sensor ini dapat memberikan data yang lebih akurat mengenai kecepatan kendaraan, yang sangat penting untuk meningkatkan keandalan sistem.
2. Disarankan untuk melakukan pengujian lapangan yang lebih luas dengan berbagai jenis kendaraan dan kondisi jalan yang berbeda. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi keandalan dan fleksibilitas sistem dalam kondisi nyata yang lebih bervariasi, serta untuk menyesuaikan sistem dengan kebutuhan spesifik berbagai jenis kendaraan.
3. Untuk meningkatkan keandalan sistem dalam berbagai kondisi lingkungan, disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan komponen yang tahan terhadap suhu ekstrem, debu, dan kelembapan, terutama jika sistem ini akan diimplementasikan di kendaraan yang beroperasi di berbagai kondisi cuaca. sistem ini akan diimplementasikan di kendaraan yang beroperasi di berbagai kondisi cuaca.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Redaksi Jurnal JOINT Darmajaya yang telah memberi kesempatan sehingga artikel ilmiah ini dapat diterbitkan. Terima kasih juga disampaikan kepada Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya, khususnya Fakultas Ilmu Komputer, yang telah memberikan dukungan fasilitas dan bimbingan selama penelitian ini berlangsung. Penghargaan juga diberikan kepada rekan-rekan dan keluarga yang telah memberikan motivasi dan dukungan moral.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Health Organization, "Road traffic injuries," World Health Organization.
- [2] A. Chaerunnas and M. Subito, "RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KENDARAAN DILENGKAPI DENGAN TEKNOLOGI GPS DAN SMS GATEWAY," *Foristek*, vol. 10, no. 1, Mar. 2020, doi: 10.54757/fs.v10i1.50.
- [3] J. Teknika *et al.*, "Teknika 12 (2): 77-84," *IJCCS*, vol. 12, No.02, pp. 1-5, 2018.