

# SISTEM PERINGATAN DURASI MENGENAL BERBASIS *INTERNET OF THINGS* GUNA MENINGKATKAN KESELAMATAN BERLALU LINTAS

**Ibnu Adib Adika**  
DIV Teknologi Rekayasa  
Otomotif  
Politeknik Keselamatan  
Transportasi Jalan  
Jln. Semeru No. 3, Slerok  
Tegal Timur, Kota Tegal  
Jawa Tengah 52125  
adibadika04@gmail.com

**Djarot Suradji**  
DIV Teknologi Rekayasa  
Otomotif  
Politeknik Keselamatan  
Transportasi Jalan  
Jln. Semeru No. 3, Slerok  
Tegal Timur, Kota Tegal  
Jawa Tengah 52125  
djarots@pktj.ac.id

**Mokhammad Rifqi Tsani**  
DIV Teknologi Rekayasa  
Otomotif  
Politeknik Keselamatan  
Transportasi Jalan  
Jln. Semeru No. 3, Slerok  
Tegal Timur, Kota Tegal  
Jawa Tengah 52125  
rifqi@pktj.ac.id

## Abstract

Fatigue is a factor causing traffic accidents in land transportation modes. According to the regulations, drivers are required to rest for 30 minutes after driving for 4 hours. To improve traffic safety, and to comply with this provision by drivers, a device is needed to warn the driver to rest after driving for 4 hours. In this study, a warning tool based on the Internet of Things was designed, which aims to warn drivers to rest after driving for 4 hours. The results obtained were validated by information technology and electrical experts. It is found that the tools developed in this study can be used to help drivers comply with applicable regulations.

**Keywords:** fatigue; traffic accident; land transportation; safety; driving duration.

## Abstrak

Lelah merupakan suatu faktor penyebab kecelakaan lalu lintas pada moda transportasi darat. Menurut ketentuan, pengemudi wajib beristirahat selama 30 menit setelah mengemudi selama 4 jam. Untuk meningkatkan keselamatan berlalu lintas, dan agar ketentuan ini dipatuhi oleh pengemudi, diperlukan suatu alat untuk memberi peringatan kepada pengemudi agar beristirahat setelah mengemudi selama 4 jam. Pada studi ini dirancang suatu alat peringatan berbasis *Internet of Things*, yang bertujuan untuk memberi peringatan kepada pengemudi agar beristirahat setelah mengemudi selama 4 jam. Hasil yang diperoleh divalidasi oleh tenaga ahli teknologi informasi dan elektro. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan pada studi dapat digunakan untuk membantu pengemudi untuk sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

**Kata-kata kunci:** lelah; kecelakaan lalu lintas; transportasi darat; keselamatan; durasi mengemudi.

## PENDAHULUAN

Transportasi merupakan kebutuhan kedua atau kebutuhan turunan dari kebutuhan ekonomi masyarakat. Peranan transportasi pada pembangunan wilayah secara menyeluruh telah membawa dampak yang luar biasa, terutama pada hubungan antarwilayah. Transportasi mencakup beberapa hal yang terkait dengan perpindahan manusia dan/atau barang, dari satu tempat ke tempat lainnya, seperti infrastruktur jalan, moda transportasi, dan manajemen transportasi (Carter dan Homburger, 1978; Azis dan Asrul, 2014).

Manusia merupakan faktor utama dalam terjadinya kecelakaan lalu lintas. Kesalahan manusia dapat dikaitkan dengan durasi mengemudi yang panjang. Durasi mengemudi dalam

waktu yang panjang menjadi penyebab utama terjadinya kecelakaan lalu lintas, karena mengemudi dalam durasi yang panjang dapat menyebabkan menurunnya kebugaran dan konsentrasi, sehingga berpotensi untuk terjadi kecelakaan.

Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu kejadian yang tidak dapat diduga. Seringkali kecelakaan lalu lintas terjadi akibat kelelahan pengemudi, karena kurangnya waktu istirahat. Batasan waktu mengemudi yang sudah ditentukan di peraturan perundang-undangan seringkali tidak ditaati. Menurut Undang-Undang No. 22 Tahun 2009, tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, setelah pengemudi berkendara selama 4 jam berturut-turut, pengemudi tersebut wajib beristirahat paling singkat setengah jam (Pemerintah Republik Indonesia, 2009). Sebagai pembandingan, di negara-negara Uni Eropa berlaku ketentuan bahwa setelah berkendara selama 4,5 jam, pengemudi kendaraan umum harus beristirahat paling sedikit 45 menit (The European Parliament and the Council of the European Union, 2006).

Penyebab kecelakaan di Indonesia banyak yang disebabkan oleh kelelahan dan mengantuk. Umumnya faktor utama penyebab kelelahan dan mengantuk adalah waktu mengemudi yang melebihi batas yang sudah ditentukan. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan adanya suatu alat yang dapat membantu memperingatkan pengemudi mengenai waktu yang telah digunakan untuk mengemudi dalam suatu perjalanan.

Pada studi ini dirancang suatu sistem peringatan terkait dengan durasi mengemudi, berbasis *Internet of Things* (IoT), yang menggunakan sensor infrared untuk mendeteksi durasi waktu kendaraan dioperasikan, dan dengan menggunakan mikrokontroler Arduino. Sistem ini dapat mengirim informasi kepada kerabat terdekat atau kepada manajemen perusahaan, dan memberi informasi bahwa pengemudi belum beristirahat, sehingga diharapkan kerabat atau manajemen akan menghubungi pengemudi untuk berhenti dan beristirahat. IoT merupakan suatu pengembangan komunikasi jaringan benda-benda yang saling terkait, terhubung satu dengan yang lain lewat komunikasi internet, serta dapat dimanfaatkan untuk saling bertukar data, yang kemudian dapat mengubahnya menjadi informasi (Artono dan Putra, 2019).

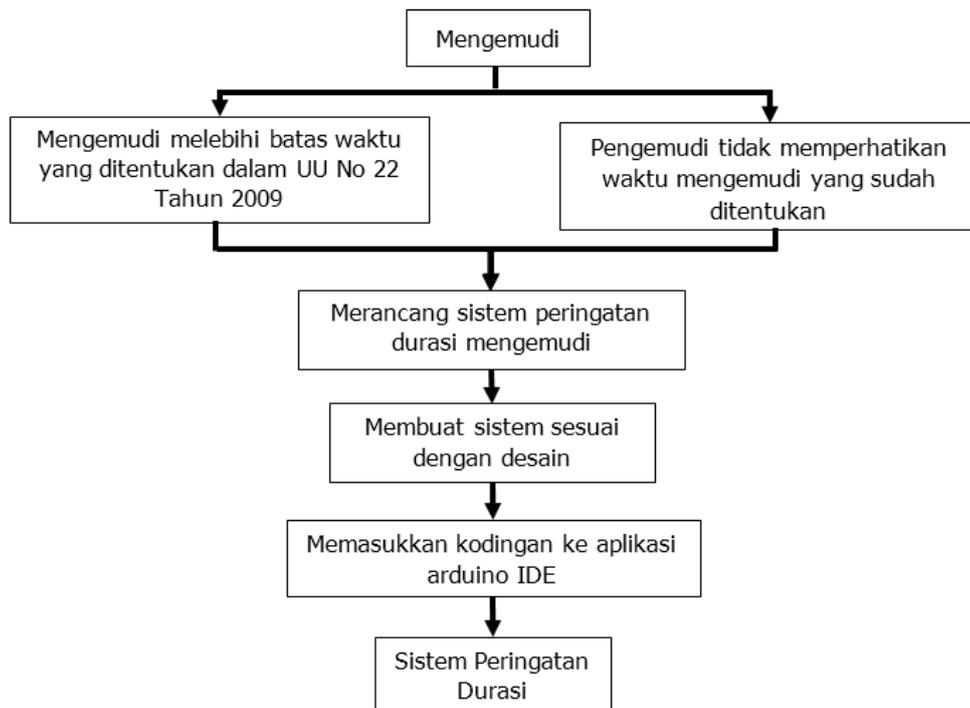
## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (Sugiyono, 2009). Penelitian dan pengembangan merupakan suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitas metode tersebut. Selain itu, penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk-produk tertentu dan melakukan uji validitas dan efektivitas penerapan produk tersebut.

Gambar 1 merupakan metode penelitian tentang pembuatan alat peringatan durasi mengemudi. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino dengan *input* komponen sensor infrared yang mendeteksi putaran roda. Selanjutnya akan dihasilkan *output* dari komponen

*buzzer* berupa suara, dan *output* dari komponen Modul SIM800L berupa pesan singkat yang dikirimkan pada kerabat atau menejemen asal pengemudi.

Kegiatan pada proses pembuatan alat ini adalah melakukan pengumpulan data mengenai spesifikasi sensor yang digunakan serta memasukkan *library* dan *coding* pada *software* Arduino IDE (lihat Gambar 1). Setelah perancangan dan pemasangan sensor pada alat, selanjutnya pengisian *coding* atau perintah, dan terakhir melakukan uji validitas alat oleh ahli IT dan elektro, yang berada di Kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal.

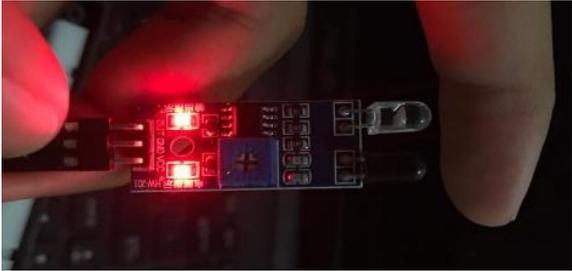
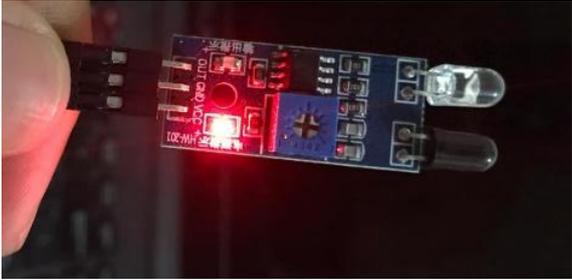


**Gambar 1** Metode Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mendeteksi putaran roda digunakan sensor inframerah dengan cahaya inframerah yang dipantulkan dengan memberi tanda pada roda. Sensor ini mempunyai dua bagian utama, yaitu, IR emitter dan IR receiver. Emitter bertugas memantulkan inframerah ke rintangan atau objek kemudian akan dipantulkan dan diterima oleh *receiver*. Ketika inframerah mengenai suatu objek, kondisi akan LOW dan ketika inframerah tidak mengenai suatu objek, kondisi akan HIGH. Ketika cahaya inframerah terhalangi oleh objek, cahaya inframerah tidak diterima oleh basis *infrared receiver*, sehingga tidak ada arus pada basis akan berubah seperti saklar (*switch open*). Sensor dapat dimanfaatkan untuk menghitung lamanya putaran roda, kemudian dilanjutkan menggunakan Modul Real Time Clock (RTC) untuk menghitung waktu yang sudah ditempuh dan waktu untuk beristirahat.

**Tabel 1** Indikator Sensor Inframerah

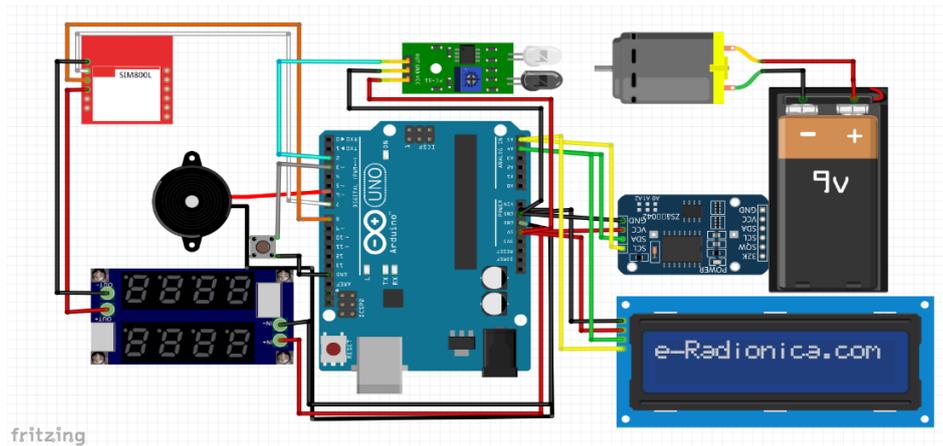
No.	Indikator	Gambar/Keterangan
1.	Sensor mendeteksi benda di depan lampu LED indikator menyala 2.	
2.	Sensor tidak mendeteksi benda di depan lampu LED indikator menyala 1.	

Sensor ini akan dipasang untuk mendeteksi roda, dengan memberi tanda pada roda berupa kertas berwarna putih. Penelitian ini menggunakan miniatur truk sebagai pengganti kendaraan untuk menguji alat ini. Gambar 2 memperlihatkan pemasangan sensor inframerah pada miniatur truk sebagai ganti kendaraan.



**Gambar 2** Pemasangan *Sensor* Inframerah pada Miniatur Kendaraan

Selanjutnya dilakukan perancangan dan pembuatan perangkat lunak dengan menggunakan aplikasi Fritzing yang telah dirangkai sesuai dengan konsep yang telah disiapkan. Gambar 3 menunjukkan rangkaian perencanaan sistem secara keseluruhan, dengan komponen Arduino sebagai mikrokontroler fungsi *output* dan *input* perancangan tersebut.



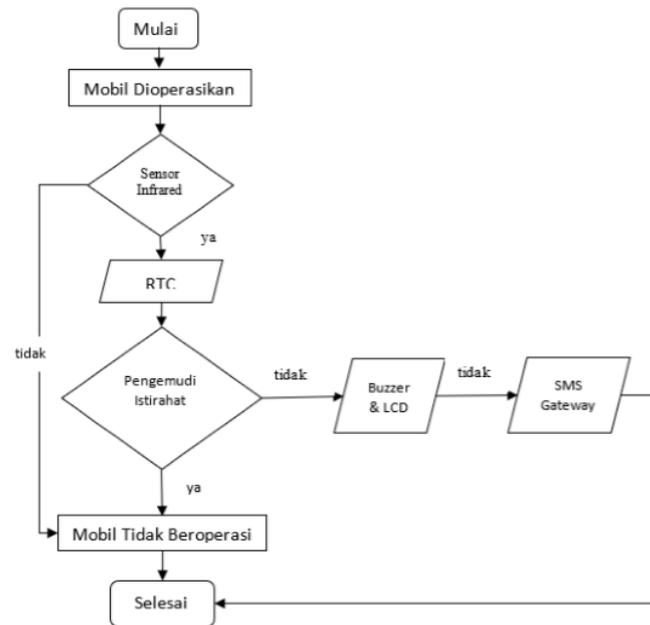
**Gambar 3** Rangkaian Sistem Peringatan Durasi Mengemudi

**Tabel 2** Keterangan Rangkaian Sistem Peringatan Durasi Mengemudi

No.	Komponen	Keterangan
1.	Modul SIM800L	Terdapat 4 PIN 1. Pin TX ke Pin 7 Arduino Kabel Warna Putih 2. Pin RX ke Pin 8 Arduino Kabel Warna Oranye 3. Pin GND ke Pin Out DC Converter (-) 4. Pin VCC ke Pin Out DC Converter (+)
2.	Buzzer	Terdapat 2 Kaki 1. Kabel Warna Merah ke Pin 4 Arduino 2. Kabel Warna Hitam ke Pin GND Arduino
3.	Push Button	Terdapat 2 Kaki 1. Kabel Warna Abu-Abu ke Pin 3 Arduino 2. Kabel Warna Hitam ke GND Arduino
4.	DC Converter	Terdapat 2 Pin <i>Input</i> 1. Pin + IN ke Pin 5v Arduino Kabel Warna Merah 2. Pin – IN ke Pin GND Arduino Kabel Warna Hitam
5.	Sensor Inframerah	Terdapat 3 Pin 1. Pin GND ke Pin GND Arduino Kabel Warna Hitam 2. Pin VCC ke Pin 5V Arduino Kabel Warna Merah 3. Pin OUT ke Pin 3 Arduino Kabel Warna Biru
6.	Modul RTC dan LCDI2C	Terdapat 4 Pin 1. Pin GND ke Pin GND Arduino Kabel Warna Hitam 2. Pin VCC ke Pin 5V Arduino Kabel Warna Merah 3. Pin SCL ke Pin A5 Arduino Kabel Warna Kuning 4. Pin SDA ke Pin A4 Arduino Kabel Warna Hijau
8.	Motor DC	Terdapat 2 Kaki 1. Kaki (+) ke (+) Baterai Kabel Warna Merah 2. Kaki (-) ke (-) Baterai Kabel Warna Hitam

Alat ini bekerja ketika mendeteksi putaran roda pada kendaraan. Sensor inframerah digunakan untuk mendeteksi roda, dibantu dengan pemberian tanda pada roda, berupa tanda warna putih, sehingga ketika roda berputar akan dihasilkan hitungan detik yang dibantu modul Real Time Clock. Jika durasi roda mencapai waktu yang ditentukan, akan terdapat peringatan pengemudi berupa suara dari komponen *Buzzer* dan LCDI2C menampilkan durasi mengemudi dan waktu isitirahat setelah durasi mengemudi tercapai. Kemudian piranti *Internet of Things* akan memberikan pesan singkat kepada kerabat/manajemen pengemudi.

Jika sensor inframerah tidak mendeteksi putaran roda, dianggap kendaraan tidak beroperasi. Bagan alir cara kerja alat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Alir Cara Kerja Alat

### Uji Coba LCDI2C

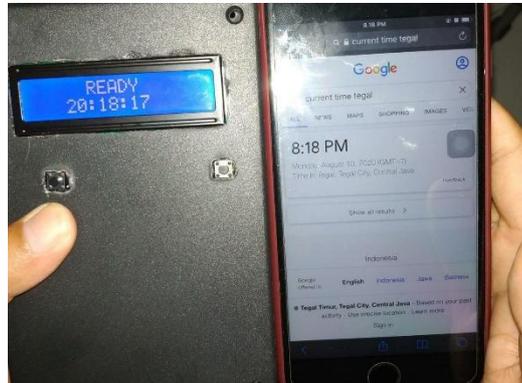
Uji coba awal alat ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa kinerja LCD sesuai dengan pemrograman yang diberikan. Terdapat 3 mode penulisan pemrograman LCD yang seharusnya ditampilkan LCD. Hasil uji coba LCD disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Uji Coba Awal LCDI2C

No.	Mode/Keterangan	Hasil pada LCD
1.	Mode 1, LCD kondisi <i>standby</i> memunculkan waktu dan tulisan "READY".	
2.	Mode 2, LCD menampilkan waktu yang sudah ditempuh dan jam pada waktu tersebut.	
3.	Mode 3, LCD menampilkan peringatan berupa kalimat "STOP !!! ISTIRAHAT DULU".	
4.	Mode 4, LCD menampilkan peringatan hitungan waktu mundur.	
5.	Mode 5, LCD menampilkan peringatan "AKTIFKAN COUNTER.!" untuk memulai <i>timer</i> .	

### Uji Coba Awal Modul Real Time Clock

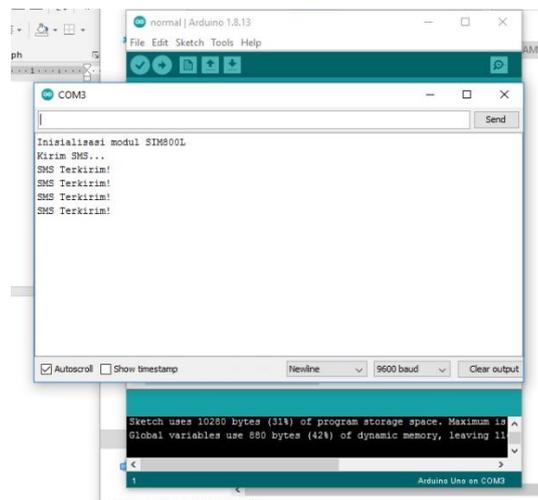
Pada pengujian ini, modul RTC menampilkan waktu lokasi setempat. RTC, sebagai waktu elektronik, dapat menampilkan waktu pada saat tertentu, sehingga pengemudi dapat memeriksa waktu dengan melihat tampilan waktu setempat pada LCD.



Gambar 5 Uji Coba Ketepatan Modul RTC

### Uji Coba Modul SIM800L

Pada pengujian ini, modul SIM 800L mengirimkan sms sesuai dengan nomer ponsel yang telah ditentukan pada proses pemrograman. Uji coba modul SIM 800L dapat diperiksa dengan serial monitor yang tersedia pada perangkat lunak Arduino IDE. Jika pada serial monitor sudah tertulis sms terkirim, artinya sms sudah terkirim sesuai dengan nomor ponsel yang sudah ditentukan ketika proses pemrograman. Gambar 6 merupakan hasil pengiriman SIM 800L melalui serial monitor pada perangkat lunak Arduino IDE.



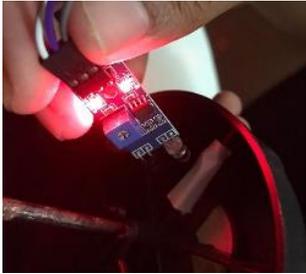
Gambar 6 Uji Coba Modul SIM 800L

### Uji Coba Awal Sensor Inframerah

Pengujian ini lebih condong pada pembacaan sensor. Ketika pemrograman sensor dengan keterangan “HIGH”, lampu LED pada sensor akan menyala 2 lampu. dan ketika sensor berada dalam posisi pemrograman “LOW”, lampu LED pada sensor hanya menyala

1 lampu. Pembacaan pada keterangan “HIGH” memerlukan tanda atau warna yang cerah, sehingga sensor dapat membaca pergerakan. Pada penelitian ini digunakan tanda warna putih pada roda, sehingga sensor dapat membedakan ketika posisi “HIGH” dan posisi “LOW”. Tabel 4 merupakan hasil uji coba sensor inframerah.

**Tabel 4** Uji Coba Awal Sensor Inframerah

No.	Indikator	Keterangan/Gambar
1.	Sensor mendeteksi objek 2 lampu LED menyala.	
2.	Sensor tidak mendeteksi objek 1 lampu LED menyala.	

### Pemeriksaan Akhir dan Perakitan

Pada tahap ini dilakukan pengecekan seluruh komponen. Pengecekan seluruh komponen ini dilakukan dengan merakit menjadi 1 bagian dalam kotak hitam, kemudian dilakukan uji coba menggunakan miniatur kendaraan berupa truk. Tabel 5 menyajikan uji coba akhir hasil penelitian ini.

**Tabel 5** Penggunaan dan Penempatan Alat

No.	Indikator	Gambar
1.	Penggunaan miniatur truk sebagai alat simulasi.	
2.	Penempatan alat pada miniatur truk.	

Setelah dilakukan perakitan seluruh komponen, proses dilanjutkan dengan validasi oleh ahli IT dan elektro yang berada di Kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal. Terdapat 4 responden dengan 6 pernyataan dengan skor minimal 1 dan maksimal 5. Hasil validasi dari ahli IT dan elektro disajikan pada Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8.

**Tabel 6** Hasil Responden Ahli IT dan Elektro

Nama	Soal					
	1	2	3	4	5	6
Validator 1	4	4	4	5	4	5
Validator 2	4	4	5	5	4	5
Validator 3	4	4	5	5	5	4
Validator 4	4	4	4	4	5	3

**Tabel 7** Skala *Rating*

Rating	Arti
4	STS: Sangat Tidak Setuju
8	TS: Tidak Setuju
12	R: Ragu-Ragu
16	S: S
20	SS: Sangat Setuju

**Tabel 8** Hasil Nilai Akhir dari 4 Responden

No. Soal	Nilai	Ket.
1	16	R
2	16	R
3	18	S
4	19	S
5	18	R
6	16	S
Total	103/6=17	SS

### Persentase Validitas

Hasil validasi 4 responden alat sistem peringatan durasi mengemudi mendapat nilai 85% (atau  $17/20 \times 100\%$ ). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat digunakan untuk perkembangan teknologi otomotif guna menunjang keselamatan berlalu lintas.

### KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan merakit sistem peringatan durasi mengemudi berbasis *Internet of Things* guna meningkatkan keselamatan berlalu lintas, menggunakan miniatur truk sebagai pengganti kendaraan bermotor. Perakitan alat ini menggunakan perangkat lunak Fritzing dan untuk pemrograman menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Arduino Uno digunakan sebagai mikrokontroler untuk mengatur *input* dan *output* alat ini. Sensor inframerah sebagai *input* yang membaca putaran roda dengan memberikan tanda

pada roda, kemudian *output* alat ini berupa suara dari *buzzer* dan Modul SIM 800L sebagai piranti *Internet of Things* yang dapat mengirimkan pesan singkat kepada kerabat atau manajemen pengemudi.

Uji validitas dilakukan oleh ahli IT dan elektro. Dari uji validitas didapat persentase sebesar 85%, yang berarti bahwa alat ini dapat berfungsi dengan baik dan dapat membantu pengemudi untuk mematuhi ketentuan durasi mengemudi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Artono, B. dan Putra, R.G. 2019. *Penerapan Internet of Things (IoT) untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Web*. Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan, 5 (1): 9–16. (Online), (<https://doi.org/10.25047/jtit.v5i1.73>).
- Azis, R. dan Asrul. 2014. *Pengantar Sistem dan Perencanaan Transportasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Carter E.C. dan Homburger, W.S. 1978. *Introduction to Transportation Engineering*. Upper Saddle River, NJ: Reston Publishing Company.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- The European Parliament and the Council of the European Union. 2006. *Regulation (EC) No 561/2006 of the European Parliament and of the Council of 15 March 2006 on the Harmonisation of Certain Social Legislation Relating to Road Transport and Amending Council Regulations (EEC) No. 3821/85 and (EC) No. 2135/98 and Repealing Council Regulation (EEC) No 3820/85*. Strasbourg.