

## PROTOTYPE ALARM DETEKSI MATA KANTUK MENGGUNAKAN SENSOR PULSE BERBASIS RASPBERRY PI 3

Yoyon Efendi<sup>1)</sup>, Aisyah Nurul Putri<sup>2)</sup>, Rahmaddeni<sup>3)</sup>, Syahrul Imardi<sup>4)</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Informasi, STMIK Amik Riau, Jl. Purwodadi Indah Km 10 Pekanbaru

<sup>2,3,4</sup>Teknik Informatika, STMIK Amik Riau, Jl. Purwodadi Indah Km 10 Pekanbaru

email: <sup>1</sup>[yoyonefendi@stmik-amik-riau.ac.id](mailto:yoyonefendi@stmik-amik-riau.ac.id), <sup>2</sup>[aisyahnp@gmail.com](mailto:aisyahnp@gmail.com), <sup>3</sup>[rahmaddeni@sar.ac.id](mailto:rahmaddeni@sar.ac.id),

<sup>4</sup>[syahrulimardi@sar.ac.id](mailto:syahrulimardi@sar.ac.id)

### Abstract

*Drowsiness while driving is one of the factors that cause traffic accidents. drowsiness can result from lack of rest hours, high activity hours, and monotonous movement. This will affect the brain's reaction or work system, reduce the level of alertness as well as the performance of the driver. to below the standards required by traffic so that an alarm or notification is needed that can help the driver in building drowsiness and physical condition, therefore a warning system is made for sleepy 4-wheeled drivers. The method used is a heart rate based on normal conditions and When sleepy. This tool uses a pulse sensor for the heart rate with a measurement output in beats per minute (bpm) which will be checked on the seven segment led. The normal human heart rate is 60-100 bpm and if the rate is below 60 bpm then the alarm will be sounds and sms notification on your mobile number su pears that have been registered. Raspberry pi 3 are used as control or processing data, only motorists are suitable for application because the condition of the car is more likely to install this detecting alarm. It is hoped that this tool can reduce the level of traffic accidents caused by drowsiness in the driver.*

*Keywords: Alarm, Sleepiness, Pulse Sensor, Raspberry Pi 3*

### Abstrak

Mengantuk pada saat mengemudi merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas. Rasa kantuk dapat diakibatkan dari kurangnya jam istirahat, tingginya jam aktivitas, dan pergerakan yang monoton. Ini akan mempengaruhi reaksi atau sistem kerja otak, menurunkan tingkat kewaspadaan juga performa dari pengemudi dapat turun hingga dibawah standar yang dibutuhkan oleh lalu lintas. Sehingga dibutuhkan suatu alarm atau notifikasi yang dapat membantu pengemudi dalam memantau rasa kantuk dan keadaan fisik. Oleh karena itu dibuatlah suatu sistem peringatan pada pengemudi roda 4 yang mengantuk. Metode yang digunakan adalah dengan mendeteksi detak jantung berdasarkan keadaan normal dan pada saat mengantuk. Alat ini menggunakan sensor pulsa untuk mendeteksi detak jantung tersebut dengan output pengukuran dalam satuan beat per minute (bpm) yang akan ditampilkan pada *led seven segment*. Detak jantung normal manusia adalah 60-100 bpm dan jika denyut dibawah 60 bpm maka alarm akan berbunyi dan notifikasi sms pada nomor Hp supir yang sudah didaftarkan. *Raspberry pi 3* digunakan sebagai pengendali atau pemroses data, hanya pengendara mobil yang cocok untuk diterapkan karena kondisi mobil lebih memungkinkan untuk dilakukan instalasi alarm pendeteksi ini. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat mengurangi tingkat kecelakaan lalu lintas yang diakibatkan rasa kantuk pada pengemudi.

Kata Kunci : Alarm, Kantuk, Sensor Pulse, Raspberry Pi 3

## 1. PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas adalah kejadian dimana sebuah kendaraan bermotor bertabrakan dengan benda lain dan menyebabkan kerusakan (Dwi, 2017). Menurut (Setyowati et al., 2018) mengatakan bahwa WHO mencatat 1,25 juta orang meninggal setiap tahunnya dalam kecelakaan

lalu lintas dan 50 juta orang kecelakaan mengalami luka serius maupun cacat tetap, hal ini disebabkan kelalaian pengguna jalan seperti yang disebutkan diatas salah satunya mengantuk pada saat mengemudi karena kelelahan, kesiapan fisik yang kurang, padat nya jadwal kegiatan sehingga mengurangi jam istirahat.

Berdasarkan data kecelakaan dari Satlantas Polresta Pekanbaru, pada tahun 2014 sampai dengan tahun 2018 jumlah kecelakaan yang terjadi yaitu dengan 1.138 kasus kecelakaan, yang terdiri dari meninggal dunia berjumlah 423 jiwa, luka berat 335 jiwa dan luka ringan 1.140 jiwa. Kerugian material yang diakibatkan oleh kecelakaan berjumlah Rp3.238.450.000, (www.ditlantaspolestapekanbaru.com).

Faktor penyebab seperti faktor manusia/ SDM (Sumber Daya Manusia), faktor sarana, faktor prasarana dan faktor lingkungan. Selain itu juga ada faktor khusus yang secara tidak langsung dapat berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan. Kecelakaan dapat timbul jika salah satu dari unsur tersebut tidak berperan sebagaimana mestinya (Dwi, 2017).

Faktor tertinggi penyebab peningkatan jumlah kecelakaan lalu lintas adalah faktor manusia, dimana memiliki persentase 69.7%. Salah satu contoh faktor manusia adalah kelelahan dalam berkendara. Lebih dari 25% penyebab kecelakaan merupakan kelelahan yang mengakibatkan pengemudi mengalami kantuk saat sedang berkendara (Perdana et al., 2019).

Mata kantuk didefinisikan sebagai sebuah proses yang dihasilkan dari ritme sirkadian dan kebutuhan untuk tidur (M. nur aziz & achmad fauzi, novita, 2016). Keadaan mengantuk ketika mengemudi tergolong kedalam salah satu tindakan yang berbahaya.

Manusia dewasa membutuhkan tidur selama 8 jam setiap malamnya agar mencapai kinerja optimal. Kekurangan tidur dapat mengakibatkan kantuk sehingga terjadi peningkatan jumlah kedipan mata hingga terjadi adanya *microsleeps*. Pada kondisi mengantuk, seseorang akan mengalami peningkatan 20% dari frekuensi kedipan mata per menit. Selain itu, seseorang akan mengalami *microsleeps* dengan durasi penutupan mata berkisar 0,5 detik atau lebih (Perdana et al., n.d.).

Oleh karena itu, keadaan mengantuk saat mengemudi tergolong dalam satu tindakan yang berbahaya kantuk dapat mempengaruhi proses pada saat mengemudi dan performa dari pengemudi dapat turun hingga dibawah standar yang dibutuhkan oleh situasi lalu lintas.

Rasa kantuk muncul akibat melambatnya denyut jantung, melambatnya denyut jantung

dikarenakan saat tubuh lebih banyak diam maka otak cenderung mengirimkan sinyal pada jantung untuk memperlambat denyut jantung sampai dengan 60 bpm yang disebut denyut jantung fase istirahat (Ahmad Jainal, 2018)

Seiring melambatnya denyut jantung otomatis suplai oksigen yang menuju otak cenderung berkurang. Kecepatan denyut jantung adalah besaran yang berupa frekuensi denyut jantung dan memiliki satuan beats per minute (bpm). Besaran dengan satuan bpm menyatakan jumlah denyut jantung setiap menitnya. Kecepatan denyut jantung normal manusia adalah 60-100 bpm. Jika kecepatan denyut jantung kurang dari 60 bpm dapat dipastikan pengemudi sedang mengantuk atau kelelahan, hal ini perlu diwaspadai agar tidak terjadi kecelakaan atau pun kelalaian saat mengemudi (Guritnaningsih; et al., 2018).

Solusi yang dilakukan membuat *prototype* alarm kantuk pada pengemudi mobil menggunakan sensor pulse berbasis *Raspberry pi 3. Raspberry pi (Single Board Circuit)* merupakan komputer papan tunggal, memiliki ukuran sebesar kartu kredit. Menggunakan sistem operasi raspbian, dengan prosesor 700MHz ARM11. Terdapat dua tipe raspberry pi yakni tipe A dan B (Kurniawan & Fani, 2017). *Raspberry Pi* adalah salah satu komponen *Internet of Things (IoT)* yang dapat diaplikasikan sebagai pengendali jarak jauh dengan jaringan internet (Muzawi et al., 2018). Selain *raspberry pi*, alat ini juga menggunakan sensor pulse.

Sensor pulse merupakan Sensor yang menggunakan *infrared* dan *photodiode*. Infrarad akan memancarkan sinyal yang menembus kulit pada tangan yang kemudian akan ditangkap oleh *photodiode*. Konsepnya adalah *infrared* dan *photodiode* akan menangkap perubahan volume darah pada jari tangan pada saat jantung memompa darah keseluruh tubuh (Karina & Thohari, 2018). Pulse sensor mencakup sebuah aplikasi monitoring yang bersifat *open source* (Annisa, Mohammed Sultan Billhaq, 2018). Pulse adalah irama jantung, gelombang kejut aliran darah yang disebabkan oleh kompresi dinding ventrikel kiri meluas menjadi irama (Chirakanphaisarn et al., 2018).

Dengan tujuan untuk mengurangi tingkat kecelakaan lalu lintas pada

pengendara mobil. Dan bermanfaat untuk mengidentifikasi rasa kantuk pengemudi mobil. Selain itu sebagai informasi bagi pengemudi mobil dalam memperhatikan masalah kantuk dan kelelahan.

Penelitian-penelitian yang terkait seperti pengembangan aplikasi kantuk pada pengendara kendaraan bermotor dengan menggunakan sensor detak jantung pada *smartwatch* (Faisal & Kharisma, Agi Putra, 2019) dan sistem deteksi kantuk pengendara roda empat menggunakan *eye blink detection* (Maslikah et al., 2020).

## 2. METODE PENELITIAN

Analisa dan perancangan alat dan sistem yang akan dibuat antara analisa sistem yang sedang berjalan dan sistem baru yang diusulkan.

### 2.1 Analisa Sistem Yang Sedang Berjalan

Adapun gambaran dari analisa sistem lama atau sistem yang berjalan saat ini terlihat pada gambar berikut ini:



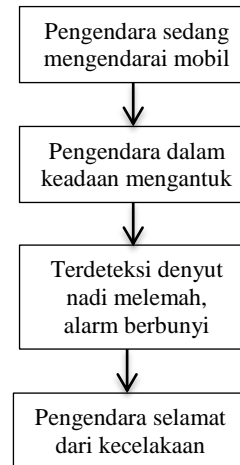
Gambar. 1 Analisa sistem yang sedang berjalan

Dari gambar 2.1 dapat dijelaskan alur kerjanya sebagai berikut, pada saat pengemudi sedang mengendarai mobil tetapi pengemudi dalam keadaan kelelahan akibat aktifitas sehari-hari dan kelelahan tersebut mengakibatkan kantuk pada pengemudi. Dengan kondisi seperti ini dapat mengakibatkan kecelakaan yang dapat merenggut nyawa seseorang.

### 2.2 Analisa Sistem Baru Yang Diusulkan

Analisa sistem baru merupakan tidak lanjut setelah melihat dan mengamati sistem lama atau sistem yang sedang berjalan maka penulis menuangkan sebuah ide berupa pengembangan dari sistem lama. Adapun gambaran dari analisa sistem baru atau sistem

yang akan dibangun dapat dilihat dari gambar berikut ini:



Gambar 2. Analisa sistem baru yang diusulkan

Pada gambar 2 diatas dapat dijelaskan alur kerjanya sebagai berikut, pengemudi yang sedang mengendarai sebuah mobil kemudian pengemudi terasa mengantuk akibat aktifitasnya. Sebuah ide dan gagasan yang diusulkan berupa sebuah alat yang dapat mendeteksi kantuk melalui denyut nadi seseorang. Apabila terdeteksi denyut nadi pengemudi melemah, maka alat tersebut akan mengeluarkan sebuah bunyi alarm untuk memberikan efek kejutan kepada pengemudi. Sehingga pengemudi selamat dari kecelakaan.

### 2.3 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

Pada penelitian ini membahas tentang komponen-komponen perangkat keras yang akan digunakan pada perakit mikrokontroler. Adapun komponen yang dipakai seperti berikut:

Tabel 1. Komponen perangkat keras yang digunakan

No	Komponen yang digunakan	Fungsi komponen
1	Raspberry Pi 3	Berfungsi sebagai pengendali utama dan pusat pemrosesan.
2	Buzzer	Berfungsi sebagai suara alarm.
3	Atmega 328	Berfungsi sebagai driver seven segmen untuk menghasilkan bit biner menghidupkan Led membentuk angka pada seven segment.
4	Lampu LED	Berfungsi sebagai pemberitahuan tingkat kantuk pengemudi

5	Resistor 330 ohm	Berfungsi sebagai pembatas arus lampu indikator.
6	Seven Segment	Berfungsi sebagai pemberitahuan digit angkat detang jantung pengemudi.
7	Android	Berfungsi sebagai notifikasi sms <i>smartphone</i> pengemudi.
8	Wifi Modul Esp 8266	Berfungsi sebagai pengolah data analog menjadi data digital.
9	Sensor <i>Pulse</i>	Berfungsi sebagai pendeteksi denyut nadi dan detak jantung.

#### 2.4 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

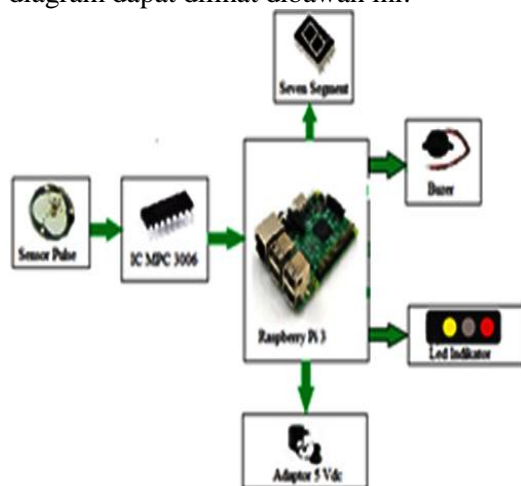
Analisa perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan alat pada mikrokontroler dan sistem. Adapun perangkat lunak yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 2. Komponen perangkat lunak yang digunakan

No	Komponen yang digunakan	Fungsi komponen
1	<i>Python</i>	Berfungsi sebagai bahasa pemrograman yang digunakan untuk berorientasi pada mesin.
2	<i>App Inventor</i>	Untuk membuat aplikasi pada <i>smartphone</i>

#### 2.5 Rancangan Blok Diagram Alat

Pada perancangan alat ini berisikan rancangan blok diagram secara global. Blok diagram dapat dilihat dibawah ini:

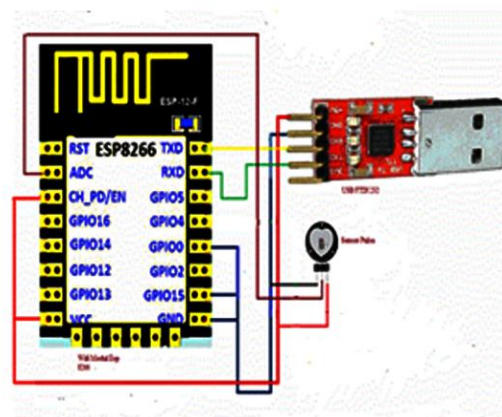


Gambar 3. Rancangan blok rangkaian alat

Dari rangkaian alat diatas, sensor pulse sebagai input nilai denyut nadi pengemudi yang dikonversi dengan ic mcp 3008 agar menjadi sebuah data digital, kemudian *raspberry pi* mengolah data tersebut dan ditampilkan hasil konversi tersebut dengan seven segment. Apabila denyut nadi berada diangka 60-100 bit permenit maka lampu indikator berwarna hijau akan menyala itu menandakan kondisi aman, jika denyut nadi berada pada angka 50-60 maka lampu indikator warna kuning akan menyala itu menandakan kondisi denyut nadi pengemudi sudah mulai menurun dan apabila denyut nadi pengemudi berada diangka 40-50 maka lampu indikator warna merah akan meyal, itu menandakan kondisi pengemudi sudah dalam keadaan kantuk.

#### 2.6 Sensor Pulse+ Wifi Modul Esp 8266

Pada rangkaian ini *sensor pulse* terhubung pada pin adc *wifi* modul yang berfungsi untuk mendeteksi denyut jantung manusia, kemudian *wifi modul* akan mengolah data *analog* yang dihasilkan sensor menjadi data pengukuran digital dan mengirimkan data tersebut ke rangkaian bagian penerima. Dibawah ini gambar dari rangkaian sensor pulsa dengan *wifi modul esp 8266*.

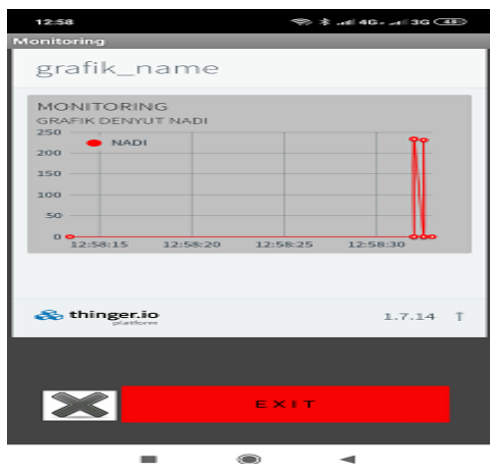


Gambar 4. Rangkaian sensor pulse + wifi modul

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengujian Grafik Pada Aplikasi Smartphone

Pengujian ini dilakukan dengan mengaktifkan alat kemudian membuka aplikasi pada *smartphone* yang menampilkan data grafik denyut nadi yang dikirim oleh alat ke *cloud server*, dibawah ini gambar hasil pengujian grafik yang ditampilkan pada aplikasi *smartphone*.



Gambar 5. Hasil Pengujian Pada Cloud

### 3.2 Pengujian Input Variabel Limit Denyut Nadi

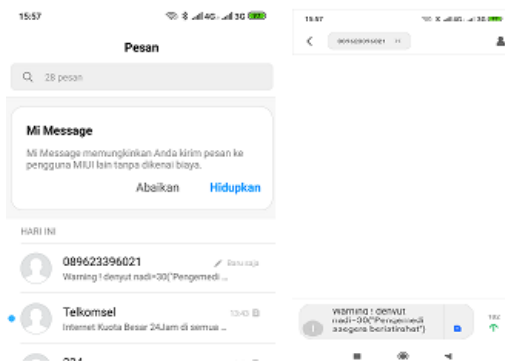
Pengujian ini dilakukan untuk memasukkan data variabel sebagai batas denyut nadi yang digunakan sebagai acuan pengendara mengantuk dan notifikasi alarm pada sistem, data variabel diinputkan melalui aplikasi *smartphone* yang telah dibuat, berikut gambar hasil pengujian yang telah dilakukan.



Gambar 6. Data Variabel Batas Denyut Nadi

### 3.3 Pengujian Notifikasi Sms

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur denyut nadi pengendara yang sedang mengantuk sehingga mendapatkan denyut nadi  $< 60$  bpm, kemudian menunggu pesan sms yang dikirim oleh sistem ke nomor tujuan, dibawah ini gambar hasil pengujian yang telah dilakukan.



Gambar 7. Hasil pengujian SMS pada Smartphone

### 3.4 Pengujian Denyut Nadi Pengendara

Pengujian ini dilakukan langsung pada pengendara yang sedang mengemudi, alat diletakkan pada jari telunjuk pengemudi dan kotak alat pemancar diletakkan pada tangan, dari hasil pengujian alat dapat membaca denyut nadi dan mengeluarkan notifikasi alarm dan sms sekaligus mengaktifkan Led indikator pada alat, dibawah ini gambar pengujian denyut nadi pada pengendara.



Gambar 8. Pengujian denyut nadi pengendara

Tabel 3. Hasil Pengujian Keseluruhan

No	Pengujian	Hasil
1	Pengujian tegangan pada rangkaian	Rangkaian mendapatkan tegangan dari sumber tegangan sesuai dengan spesifikasi.
2	Pengujian sensor pulsa	Sensor pulsa dapat menghitung denyut nadi
3	Pengujian led indikator merah	Led merah menyala ketika denyut nadi $< 50$ Bpm
4	Pengujian led indikator kuning	Led kuning menyala ketika denyut nadi terbaca $> 50$ bpm dan $< 55$ Bpm.

5	Pengujian Led hijau	Led hijau menyala ketika denyut nadi terbaca.
6	Pengujian buzzer	Buzzer aktif mengeluarkan bip sebagai notifikasi pengendara kantuk
7.	Pengujian SMS	Sistem akan mengirimkan SMS ke smartphone berupa peringatan pengendara kantuk
8	Pengujian pada pengendara kantuk	Alat dapat mengirimkan notifikas sms ke smartphone dan mengaktifkan buzzer pada alat.
9.	Pengujian pada pengendara yang tidak mengantuk ( Normal)	Alat dapat mendeteksi denyut nadi normal pengendara dan mengaktifkan led hijau sebagai tanda aman.
10	Pengujian pada pengendara lelah	Alat dapat mendeteksi denyut nadi si pengendara dan mengaktifkan led kuning atau hijau sebagai penanda hati-hati atau aman.

### 3.5 Evaluasi Hasil Uji

Evaluasi hasil uji untuk melihat status pengujian yang dilakukan, dapat dilihat pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 4. Evaluasi hasil uji

No	Pengujian	Hasil	
		Berhasil	Gagal
1	Pengujian tegangan rangkaian	✓	
2	Pengujian sensor pulsa	✓	
3.	Pengujian seven segment	✓	
4.	Pengujian Buzzer	✓	
5	Pengujian led indikator merah, kuning, dan hijau	✓	
6	Pengujian wifi modul ESP 8266	✓	
7.	Pengujian alat pada pengendara	✓	

## 4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat ditarik simpulan sebagai berikut: bahwa sensor *pulsa* dapat mengukur denyut nadi pengendara dan

*Seven Segment* dapat menampilkan data pengukuran denyut nadi. Alat dapat memberikan notifikasi berupa alarm dari *buzzer* dan tanda keadaan denyut nadi melalui led indikator. *Wifi* modul ESP 8266 dapat mengirimkan data ke *Raspberry pi*.

## 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Diucapkan terimakasih kepada Ketua STMIK Amik Riau, Ka. Prodi Teknik Informatika dalam mendukung terlaksananya penelitian ini.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- AHMAD JAINAL, A. H. (2018). Pembangunan Aplikasi Pendeteksian kantuk pada PO. CV. Tebo Mandiri baru berbasis android. 1–8.
- ANNISA, MOHAMMED SULTAN BILLHAQ, A. W. R. P. (2018). “Heartbeats Detector” (Pendeteksi Dan Pengukur Detak Jantung). *Jurnal Autocracy*, 5, 31–45. <https://doi.org/10.21009/autocracy.05.1.4>
- CHIRAKANPHAISARN, N., THONGKANLUANG, T., & CHIWPREECHAR, Y. (2018). Heart Rate Measurement And Electrical Pulse Signal Analysis For Subjects Span Of 20–80 Years. *Journal of Electrical Systems and Information Technology*, 5(1), 112–120. <https://doi.org/10.1016/j.jesit.2015.12.02>
- DWI, A. S. (2017). Studi Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Jalan di Indonesia Berdasarkan Data KNKT ( Komite Nasional Keselamatan Transportasi ) Dari Tahun 2007-2016 Nasional Keselamatan Transportasi ) Database from 2007-2016. *Warta Penelitian Perhubungan*, 29(2), 179–190.
- FAISAL, I. F., & KHARISMA, AGI PUTRA, S. (2019). Pengembangan Aplikasi Pendeteksi Kantuk Pada Pengendara Kendaraan Bermotor Dengan Menggunakan Sensor Detak Jantung Pada Smartwatch. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(10), 9568–9578.
- GURITNANINGSIH, TIAHJONO, T., & MAULINA, D. (2018). Kelalaian Manusia (Human Error) Dalam

- Kecelakaan Lalu Lintas: Analisis Berdasarkan Pemrosesan Informasi. *Journal of Indonesia Road Safety*, 1(1), 30–38.
- KARINA, P., & THOHARI, A. H. (2018). Perancangan Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Raspberry. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 2(2), 57–61.  
<https://doi.org/10.30871/jaic.v2i2.920>
- KURNIAWAN, D. E., & FANI, S. (2017). Perancangan sistem kamera pengawas berbasis perangkat bergerak menggunakan raspberry pi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, III(2), 140–146.
- M.NUR AZIZ, A. Y., & ACHMAD FAUZI, NOVITA, N. (2016). Analisis Pengaruh Tingkat Kantuk Terhadap Kecepatan Reaksi Masinis Daerah Operasi Ii Bandung \*. *03(01)*, 296–306.
- MASLIKAH, S., ALFITA, R., & IBADILLAH, A. F. (2020). Sistem Deteksi Kantuk Pada Pengendara Roda Empat Menggunakan Eye Blink Detection. *Fortech*, 1(1), 123–128.
- MUZAWI, R., EFENDI, Y., & AGUSTIN, W. (2018). Sistem Pengendalian Lampu Berbasis Web dan Mobile. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 4(1), 29.  
<https://doi.org/10.33372/stn.v4i1.292>
- PERDANA, A. H. A. P., TRI, S., & HERI, R. (N.D.). Implementasi Sistem Deteksi Mata Kantuk Berdasarkan Facial Landmarks Detection Menggunakan Metode Regression Trees. 1–9.
- Perdana, A. H. A. P., Tri, S., & Heri, R. (2019). Implementasi Sistem Deteksi Mata Kantuk Berdasarkan Facial Landmarks Detection Menggunakan Metode Regression Trees. *1(1)*, 1–9.
- SETYOWATI, D. L., FIRDAUS, A. R., & ROHMAH, N. (2018). Factor Cause of Road Accidents at Senior High School Students in Samarinda. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 7(March), 329–338.  
<https://doi.org/10.20473/ijosh.v7i3.2018.329>