

## HELM UNTUK MEMBERITAHU KONDISI FISIK PENGENDARA SEPEDA MOTOR SAAT MENGENGEMUDI BERBASIS MIKROKONTROLER

Oleh :

Andi Syofian<sup>1</sup>, Yultrisna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Padang

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang

[andisyofianmt@gmail.com](mailto:andisyofianmt@gmail.com)

---

### Abstrak

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor telah berlangsung sejak tahun 1986. Salah satu dampak dari meningkatnya jumlah kendaraan bermotor adalah grafik tingkat kecelakaan lalu lintas yang terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan jenis kendaraan bermotor yang terlibat kecelakaan lalu lintas pada tahun 2016-2017, persentase terbanyak dipegang oleh sepeda motor (67-68%) yang telah menelan korban jiwa hingga 18 ribu nyawa (Kemenkes RI, 2017). Metode penelitian yang digunakan yaitu mengambil data detak jantung. Namun, penelitian ini difokuskan pada denyut jantung pengemudi saat berkendara sepeda motor menggunakan Sensor denyut jantung (Pulse Heart Rate). Dengan melakukan percobaan, hasil pengukuran dapat diketahui bahwa nilai pembacaan data tegangan ketika sensor mendeteksi 80 bpm pada osiloskop adalah 3.27 V DC dan frekuensi adalah 0.77 Hz, sehingga membuat Motor Vibrator dan speaker ON. dan yang terukur ketika sensor mendeteksi >80 bpm pada osiloskop adalah 3.89 V DC dan frekuensi adalah 0.131 Hz, sehingga membuat Motor Vibrator dan speaker OFF. Hasil akhir dari penggunaan alat ini adalah untuk memberitahu kondisi fit atau kelelahannya pengemudi sepeda motor yang sedang perjalanan jauh.

kata kunci : Detak Jantung, Sensor Pulse Heart Rate, Loudspeaker, motor, Vibrator, Mikrokontroler.

---

### 1. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor telah berlangsung sejak tahun 1986. Hasil penelitian yang dilakukan oleh WardAuto (2017), sampai pada tahun 2018 jumlah kendaraan bermotor di Indonesia telah mencapai 111 juta unit. Data dari Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (Gaikindo) dan Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI) menunjukkan jumlah populasi kendaraan bermotor yang meliputi mobil pribadi, pickup, truk, bus, serta sepeda motor.

Dari total keseluruhan jumlah kendaraan bermotor yang terdapat di Indonesia, sekitar 60-65 persen adalah sepeda motor atau dengan kata lain jumlah kendaraan roda empat atau lebih hanya mencapai sekitar 33-34 juta unit, sedangkan sisanya adalah sepeda motor. Indonesia sebagai salah satu negara dengan kepadatan penduduk terbesar di Asia Tenggara juga menempati urutan pertama negara dengan jumlah kendaraan bermotor terbesar di Asia Tenggara.

Salah satu dampak dari meningkatnya jumlah kendaraan bermotor adalah grafik tingkat kecelakaan lalu lintas yang terus

meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan jenis kendaraan bermotor yang terlibat kecelakaan lalu lintas pada tahun 2016-2017, persentase terbanyak dipegang oleh sepeda motor (67-68%) yang telah menelan korban jiwa hingga 18 ribu nyawa (Kemenkes RI, 2017).

Kecelakaan lalu lintas di Indonesia oleh Badan Kesehatan Dunia (WHO, 2017) dinilai menjadi pembunuh terbesar ketiga, di bawah penyakit jantung koroner dan Tuberculosis (TBC). Data WHO pada tahun 2017 menyebutkan, sebanyak 67 persen korban kecelakaan lalu lintas berada pada usia produktif, yakni 22-50 tahun. Secara umum kecelakaan lalu lintas yang terjadi disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kelalaian manusia, kondisi jalan, kelalaian kendaraan, dan belum optimalnya penegakan hukum lalu lintas (Badan Intelijen Negara, 2017). Dari berbagai faktor yang menyebabkan kecelakaan lalu lintas tersebut, kelelahan pengemudi memberikan kontribusi persentase terbesar yaitu 29.91 persen (BPS). Adapun ditinjau dari waktu terjadinya, kecelakaan lalu lintas di Indonesia paling sering terjadi antara rentang waktu 12.00 - 18.00 WIB, dimana waktu tersebut

merupakan waktu istirahat makan siang dan waktu pulang kantor.

Menurut Raja Alfredo siregar dan Boy Nurtjahyo moch dalam jurnalnya yang berjudul "Pengukuran kelelahan aktivitas mengemudi sepeda motor pada pria dengan pendekatan kognitif, fisiologis, dan subjektif" berdasarkan data pengujian pada jurnal ini dapat di implementasikan dengan alat yang penulis buat yang berjudul "Helm Untuk Memberitahu Kondisi Fisik Pengendara Sepeda Motor Saat Mengemudi Berbasis Mirokontrolle.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Konsep Uji *Simple Reaction Time*

*Simple Reaction Time* merupakan sebuah metode yang dikembangkan berdasarkan *neurocognitive assay* yang bertujuan untuk memahami dan menganalisa perubahan yang terjadi dalam proses interaksi pada saat berkendara dan pengaruhnya terhadap rasa kantuk. Sama seperti *Stroop Test*, *Simple Reaction Time* juga dapat digunakan sebagai suatu metode pengukuran kognitif. Metode pengukuran ini dilakukan dengan menguji konsentrasi pengendara melalui kecepatan waktu respons (*Reaction Time*).

### 2.2 Konsep Uji *Stroop Test*

*Stroop Test* merupakan salah satu bentuk pengujian kognitif yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat stress seseorang. *Stroop Test* ini biasanya dilakukan dalam bentuk pengujian warna. Dalam psikologi, *Stroop Test* adalah sebuah demonstrasi gangguan dalam reaksi waktu dari sebuah tugas

### 2.3 Kuesioner *Karolinska Sleepiness Scale*(KSS)

Selain menggunakan metode statistik, pengukuran kelelahan juga akan dilakukan secara subjektif. Pengukuran tingkat kelelahan secara subjektif ini dilakukan dengan bantuan metode KSS (*Karolinska Sleepiness Scale*). KSS ini terdiri dari 9 skala Likert berdasarkan penilaian pribadi terkait tingkat kelelahan yang dialami oleh orang yang bersangkutan (Åkerstedt, T. and Gillberg, M., 1990).

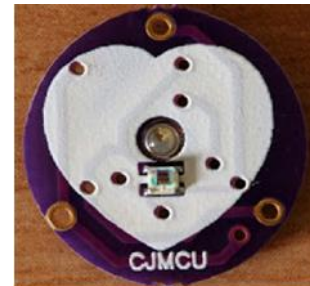
KSS telah digunakan secara luas, terutama untuk menggambarkan perubahan yang terjadi pada suatu subyek dari waktu ke waktu (Gillberg *et al.*, Casagrande *et al.*, Ingre, M. *et al.*). Sembilan parameter yang digunakan dalam KSS yaitu sebagai berikut (Åkerstedt, T. and Gillberg, M., 1990):

1. *Extremely Alert* (Terlaluwaspada)
2. *Very Alert* (Sangatwaspada)
3. *Alert*(Waspada)
4. *Rather Alert* (Cukupwaspada)
5. *Neither alert nor sleepy* (Tidak waspada dan tidakmengantuk)
6. *Some sighs of sleepiness* (Menunjukkan pertanda mengantuk)
7. *Sleepy, but no difficulty remaining awake* (Mengantuk, namun tidak menunjukkan usaha agar tetap waspada)
8. *Sleepy, some effort to keep alert* (Mengantuk, namun berupaya untuk tetapwaspada) *Extremely sleepy, fighting sleep* (Sangat mengantuk, sangat berupaya untuk tetap waspada.

### 2.4 Konsep Uji *Spearman-Rank*

Uji korelasi Spearman-Rank diperkenalkan oleh Spearman pada tahun 1904. Uji korelasi Spearman-Rank adalah uji statistik yang ditujukan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel atau lebih, dengan skala pengukuran variabe; minimal ordinal (non-parametrik). Karakteristik dari uji korelasi Spearman-Rank ini adalah bahwa asumsi yang digunakan terkait hubungan antar variabel tidak perlu linear serta tidak harus berdistribusi normal

### 2.5 Sensor *Pulse HeartRate*



*Pulse Heart Sensor* merupakan sebuah sensor yang digunakan sebagai pendeteksi dari detak jantung. Sensor ini dirancang dengan memanfaatkan cahaya

yang diterima oleh receiver dari pulse heart sensor. Pulse heart sensor bekerja pada maksimal tegangan sebesar 5V DC. Data dari pulse heart sensor cukup akurat tetapi masih memerlukan suatu metode pengambilan data yang lumayan rumit..

Pulse sensor ini menggunakan filter dan Op-Amp untuk meningkatkan amplitudo dari pulsa gelombang dan menormalisasi sinyal ke titik referensi. Ketika sensor tidak dalam kontak dengan sumber denyut jantung keluaran dari sinyal tersebut berada di titik tengah dari tegangan atau  $V/2$ . Namun, ketika sensor menyentuh sumber denyut nadi maka akan berubah menjadi cahaya yang dipantulkan ketika darah dipompa melalui jaringan sehingga akan membuat sinyal berfluktuasi di sekitar titik referensi. Data dari pulse sensor ini merupakan tegangan analog yang kemudian akan diubah menjadi sinyal digital menggunakan ADC pada mikroprosesor.

## 2.6 Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkan ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

## 2.7 Modul DFPlayer

DFPlayer adalah modul pemutar MP3 untuk Arduino yang memiliki ukuran kecil dan output dapat langsung terpasang ke speaker. DFPlayer ini dapat berfungsi sebagai modul yang berdiri sendiri dengan menambahkan baterai, speaker, dan tombol tekan, atau dapat juga menggunakan kombinasi Arduino dan mikrokontroler lain yang memiliki kemampuan TX / RX.

DFPlayer mendukung banyak format audio secara umum, seperti MP3, WAV, dan WMA dan mendukung micro SD dengan jenis sistem file FAT16 dan FAT32. DFPlayer mini dapat dioperasikan secara

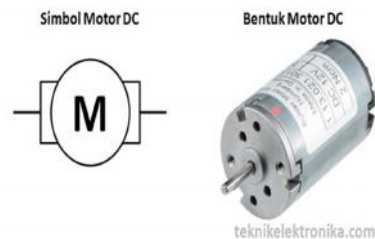
standalone (berdiri sendiri) ataupun dioperasikan menggunakan microcontroller misalnya Arduino melalui komunikasi serial. DFPlayer Mini yang dioperasikan secara Stand-Alone

## 2.8 Driver L293D

IC L293D adalah IC yang didesain khusus sebagai driver [motor DC](#) dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL (Transistor-Transistor Logic) maupun mikrokontroler. Motor DC yang dikontrol dengan driver IC L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam driver L293D sistem driver yang digunakan adalah totem pool. Dalam 1 unit chip IC L293D terdiri dari 4 buah driver motor DC yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya. Sehingga dapat digunakan untuk membuat driver H-bridge untuk 2 buah motor DC.

## 2.9 Motor DC

Motor Listrik DC atau *DC Motor* adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya. Motor Listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor Listrik DC.



## 2.10 Speaker

Kita dapat mendengarkan musik radio, mendengarkan suara dari drama televisi ataupun suara dari lawan bicara kita di ponsel, semua ini karena adanya komponen Elektronik yang bernama Loudspeaker yang dalam bahasa Indonesia disebut dengan

Pengeras Suara. Loudspeaker atau lebih sering disingkat dengan Speaker adalah Transduser yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi Frekuensi Audio (sinyal suara) yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan cara mengetarkan komponen membran pada Speaker tersebut sehingga terjadilah gelombang suara.

### 2.11 Mikro SD

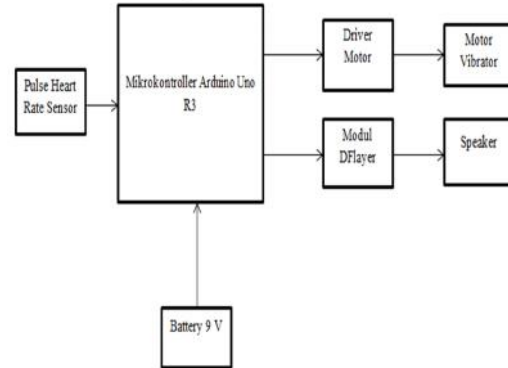
MicroSD merupakan salah satu jenis kartu [memori](#) eksternal yang memiliki ukuran paling kecil. MicroSD ini dikembangkan oleh SD card association yang fungsinya sebagai media penyimpanan data portable device. Varian kapasitas microSD mulai dari kapasitas 1 GB sampai 128 GB. Biasanya besarkecilnya kapasitas microSD sangat mempengaruhi harga microSD. Fungsi utama SD card adalah untuk menyimpan file pengguna seperti foto, video, musik, dan lain-lain.



## 3. PERANCANGAN SISTEM

Adapun dalam perancangan sistem adalah membuat suatu blok diagram sebagai acuan, dimana setiap blok mempunyai fungsi tertentu dan saling terkait sehingga membentuk sistem dari alat yang di buat kemudian dilakukan perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

### 3.1 Blok Diagram Sistem



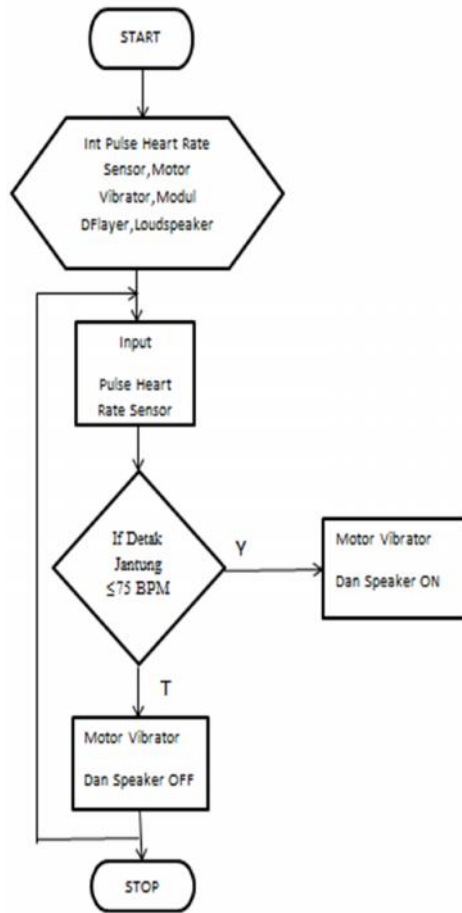
Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem

Fungsi dari masing-masing blok :

1. Sensor *Pulse Heart Rate Sensor* berfungsi membaca detak jantung
2. Mikrokontroler arduino Uno R3 berfungsi sebagai untuk mengolah data input serta memberikan respon terhadap output
3. Modul DFPlayer berfungsi sebagai media mp3 dengan media penyimpanan memori.4p4p
4. Speaker berfungsi sebagai output suara yang didapat melalui DFPlayer
5. Driver Motor L293D berfungsi mengontrol motor DC dan dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam driver L293D terdapat 1 unit chip IC L293D terdiri dari 4 buah driver motor DC yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya.
6. Motor Vibrator berfungsi untuk mengetarkan helm.

Flow chart atau diagram alir adalah urutan instruksi-instruksi pada pembuatan suatu program.

Pembuatan flow chart diperlukan untuk mempermudah dalam pembuatan program dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.2. Flow Chart helm untuk mengetahui kondisi fisik pengendara sepeda motor saat mengemudi berbasis mikrokontroler

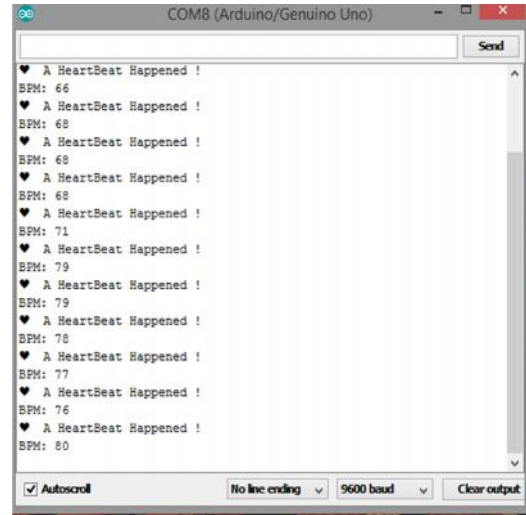
**3.1.2 Prinsip kerja**

Dari blok diagram yang ada dapat dijelaskan, bahwa prinsip kerja sistem pada helm cerdas untuk mengetahui pengendara apabila pengendara mengantuk dengan menggunakan pulse heart rate sensor. Dimana pulse heart rate sensor tersebut untuk mendeteksi detak jantung pada pengendara, apabila detak jantung pengendara 80 bpm, maka motor Vibrator dan speaker (*loud speaker*) akan ON secara bersamaan. Dimana motor vibrator dan speaker berfungsi untuk memperingati bahwa pengendara yang memakai helm ini dalam keadaan kelelahan, sehingga pengendara yang kelelahan tersebut dapat sadar bahwa dia berada dalam keadaan tidak fit. Dan motor vibrator sama loud speaker tadi akan OFF, apabila detak jantung pengendara > 80 bpm

**4. PENGUJIAN DAN ANALISA**

**4.1 Pengujian dan analisa kondisi seseorang yang sedang kelelahan**

Dari pengujian sensor yang telah dilakukan terhadap kondisi seseorang saat kelelahan dapat dilihat hasil pengujian pada gambar berikut :



Dari gambar diatas terlihat bahwa ketika kondisi seseorang mengalami kelelahan detak jantung yang terbaca oleh sensor berada sekitar sekitar 66 Bpm sampai 80 Bpm

Tabel 1. Pengujian pengukuran data orang yang mengemudi sepeda motor selama 60 menit.

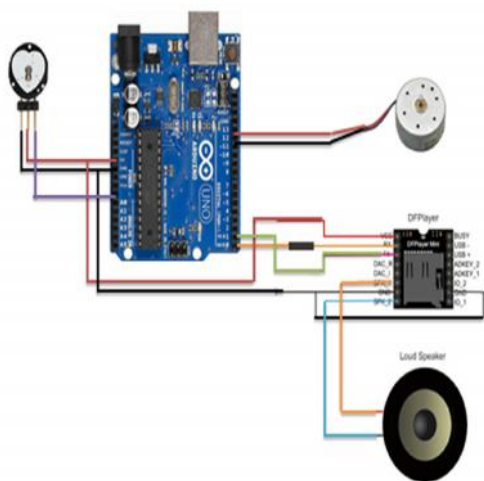
No	Waktu		Data Sensor	Suara Speaker	Motor DC Vibrator
	Jam	menit ke			
1	2:04	6	>80 bpm	Tidak ada	Tidak aktif
2	2:10	12	>80 bpm	Tidak ada	Tidak aktif
3	2:16	18	>80 bpm	Tidak ada	Tidak aktif
4	2:22	24	>80 bpm	Tidak ada	Tidak aktif
5	2:26	28	>80 bpm	Tidak ada	Tidak aktif
6	2:33	35	>80 bpm	Tidak ada	Tidak aktif
7	2:43	45	>80 bpm	Tidak ada	Tidak aktif
8	2:55	57	80 bpm	Anda kelelahan	Aktif



Tabel diatas adalah data pengemudi sepeda motor seorang mahasiswa dengan kelamin laki-laki dengan usia 22 tahun dan yang tidur malam 6-9 jam tanpa minum berkafein dan tidak meminum minuman keras sebelum melakukan pengujian sample. Dari pengujian diatas terlihat bahwa seseorang mengalami kelelahan setelah menit 57, pada saat menit 57 data detak jantung seseorang (Bpm) yang terbaca oleh sensor adalah 80 Bpm. Ketika Bpm 80 loudspeaker akan mengeluarkan suara “Anda Kelelahan” dan motor Vibrator akan aktif.

#### 4.2 Pengujian dan analisa alat secara keseluruhan

Tujuan dari pengujian alat secara keseluruhan adalah untuk mengetahui bahwa alat yang telah dibuat dapat berjalan secara baik dan benar antara *software* dan *hardware*.



Gambar 3. Gambar secara Keseluruhan

Pengujian dilakukan dengan menempelkan di telinga sensor Pulse Heart Rate pertama sebagai pembacaan detak jantung seseorang. Ketika detak jantung udah dibaca dengan sensor Pulse heart rate, maka sensor akan mendapatkan data detak jantung seseorang berupa data analog. Apabila detak seseorang 80 Bpm, maka Motor vibrator dan Loudspeaker akan ON secara bersamaan. Dimana motor dan loudspeaker tadi untuk digunakan sebagai indikator yang menyatakan seseorang kelelahan. Suara yang dikeluarkan oleh loudspeaker adalah “Anda kelelahan” Motor dan loudspeaker tadi OFF apabila detak jantung seseorang  $>80$  Bpm.

Pada kesempatan ini penulis mengambil beberapa kesimpulan dari perancangan, pengujian, dan analisa. Serta beberapa saran yang berkaitan dengan pengembangan lebih lanjut.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan pengujian alat yang telah dilakukan, alat mampu membaca detak jantung seorang pengemudi menggunakan sensor pulse heart rate
2. Untuk pengujian detak jantung yang dilakukan berdasarkan kondisi seseorang yang sedang kelelahan, sensor membaca detak jantung adalah 66 – 80 Bpm
3. Indikator yang digunakan untuk kondisi seorang pengemudi yang mengalami kelelahan berupa outputan dari speaker dan motor DC vibrator.
4. Berdasarkan Pengujian terhadap pengendara yang sedang mengemudi sepeda motor didapat bahwa pengemudi mengalami kelelahan pada menit ke 57 dengan detak jantung yang terukur pada sensor 80 Bpm.

### 5.2 SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Sumber arus pada alat ini menggunakan battery 9 V, tentunya alat ini hanya bisa digunakan sesuai dengan kapasitas battery, jadi sebaiknya apabila ingin menggunakan jarak jauh sediakan battery cadangan.
2. Helm yang digunakan pada alat ini memiliki cakupan penggunaan, yaitu tidak bisa digunakan pada saat hari hujan, dikarenakan letak battery 9 V diluar helm dan *sensor pulse heart rate* dipasangkan di pergelangan tangan

## DAFTAR PUSTAKA

- Prasad Kumari Nisha, Yadav Vinita volume, edisi 2, 2015 “Pemantauan Denyut Jantung dan Transmisi Data melalui Bluetooth”
- Raja alfredo siregar 2Boy nurtjahyo moch. 2014 ”Pengukuran kelelahan aktivitas

- mengemudi sepeda motor dengan pria dengan pendekatan kognitif, Fisiologis,subjektif.
- Irenne Elly M.s “Perubahan Denyut Nadi pada Mahasiswa setelah Aktivitas Naik Turun Tangga“.
- Herlina Abdul Rahim, Ahmad Dalimi, Haliza Jaafar b, 10 Februari 2015 “Mendeteksi Mengantuk driver Menggunakan Sensor Pulse”.
- Kadir, Abdul. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan arduino. Yogyakarta : ANDI
- Mirza Hapsari Sakti Titis Penggalih 1), Marina Hardiyanti 2), Fadhila Ika Sani. Volume – Nomor 2, September 2015. “Perbedaan perubahan Tekanan Darah Dan Denyut Jantung Pada Berbagai Intensitas Latihan Atlet Balap Sepeda”
- Malvino, Albert P. 1985. Prinsip-prinsip Elektronika Jilid 1. Jakarta Erlangga .