



RANCANG BANGUN HELM PENDETEKSI DENYUT NADI DAN PEMBACA DOA PERJALANAN

Shoffin Nahwa Utama¹⁾, Abdul Wahid^{2)*}, Ahmad Fahmi Karami³⁾

^{1,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

^{1,3}JL Gajayana 50, Kota Malang

Email: ¹shoffin@uin-malang.ac.id, ²chengmeongk@gmail.com, ³afkarami@uin-malang.ac.id

Abstract

The need for a helmet as a means of personal safety in driving is something that is mandatory for motorcyclists. The era of technology 4.0 is already running, it's time for the implementation of digital technology to be embedded in helmets to provide added value for benefits. This study offers a proposal for implementing a controller system that is integrated with SNI helmets. The controller system is equipped with a pulse sensor, vibrator motor and loudspeaker. The system will rotate the prayer will travel when the helmet harness is properly attached or locked. The sensor is placed on the hook in the neck for pulse detection, then the system will record and accumulate every minute pulse. The system will detect if the pulse rate is below or above the normal threshold and the system will activate the motor vibrator to warn the driver who is wearing the helmet. Device testing and control system on the helmet is working properly. Helmet trials on 5 motorcycle riders were carried out 5 times with a time span of 179 minutes for each trial. It also ran smoothly. The system can store a pulse data log while driving and when it detects a pulse outside the normal value, the helmet will emit a vibration which will give the rider an early warning.

Keyword: Helm, Pulse, Travel Prayer, Sensor.

Abstrak

Kebutuhan helm sebagai alat keselamatan diri dalam berkendara menjadi sesuatu yang wajib bagi para pengendara motor. Era teknologi 4.0 sudah berjalan sudah waktunya implementasi teknologi digital disematkan pada helm guna memberikan nilai tambah manfaat. Pada penelitian ini menawarkan usulan implementasi sistem controller yang diintegrasikan dengan helm SNI. Sistem kontroler dilengkapi dengan sensor denyut nadi, motor vibrator dan pengeras suara. Sistem akan memutar doa akan bepergian ketika tali pengaman helm dipasang atau dikunci dengan benar. Sensor diletakkan pada pengait dibagian leher untuk deteksi denyut nadi, kemudian sistem akan merekam dan mengakumulasi setiap menit denyut nadi. Sistem akan mendeteksi apabila nilai denyut nadi berada dibawah atau diatas ambang batas normal dan sistem akan mengaktifkan motor vibrator guna memberikan peringatan pengemudi yang mengenakan helm tersebut. Pengujian perangkat dan sistem kontrol pada helm berfungsi dengan baik. Uji coba helm terhadap 5 pengendara sepeda motor dilakukan 5 kali dengan rentang waktu setiap uji coba 179 menit juga berjalan dengan lancar sistem dapat menyimpan log data nadi selama berkendara dan ketika mendeteksi denyut nadi diluar nilai normal maka helm akan mengeluarkan getaran yang membuat pengendara mendapatkan peringatan dini.

Kata Kunci: Helm, Denyut Nadi, Doa Perjalanan, Sensor.

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor masih menjadi alat transportasi darat favorit di Indonesia. Menurut data Direktorat Jenderal Perhubungan Darat terdapat 1.378.574 sepeda motor yang melintas untuk arus mudik dan arus balik. Meskipun menjadi alat transportasi favorit, sepeda motor juga mempunyai resiko kecelakaan lalu lintas yang besar. Menteri Perhubungan memaparkan data kecelakaan lalu lintas di jalan raya yang dialami oleh pengendara sepeda motor sebanyak 70%, sebagaimana yang diberitakan mediaindonesia.com di tahun 2019 [1]. Data yang dimiliki oleh Kepolisian Republik Indonesia pada tahun 2017 juga menunjukkan fakta yang sama. Korps Lalu Lintas Polri mencatat sejumlah 284 kasus kecelakaan lalu lintas pada pengendara sepeda motor. Angka yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kasus kecelakaan pada alat transportasi lainnya. Faktor utama penyebab terjadinya kecelakaan sepeda motor berasal dari faktor manusiawi seperti kelelahan yang menjadikan pengendara mengantuk dan berujung fatal yang mengakibatkan kecelakaan [2]. Saat perjalanan mudik, kelelahan dan mengantuk sering terjadi pada kisaran waktu pukul 09.00 dan 12.00 sebagaimana telah



dievaluasi oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2018, hal ini menjadi faktor penyebab kecelakaan [3].

Helm merupakan perangkat wajib bagi pengendara sepeda motor, baik sebagai pengemudi maupun penumpang. Fungsi dari helm adalah sebagai pelindung bagian kepala pengendara sepeda motor apabila terjadi kecelakaan lalu lintas [4]. Pemerintah sudah mengatur penggunaan helm berstandar nasional Indonesia pada Pasal 106 ayat (8) UU No. 22/2009 untuk setiap orang yang berkendara menggunakan sepeda motor. Dilihat dari aspek keselamatan dan keamanan berkendara, helm sangat fungsional dan berpengaruh sebagai pelindung keselamatan berkendara.

Optimalisasi fungsi helm telah dilakukan sebelumnya oleh Abdul Wahid, dkk dengan membuat sebuah rancangan helm yang memiliki sistem navigasi. Penelitian ini memanfaatkan sistem navigasi *google maps* dengan mengirimkan audio dari aplikasi ke helm yang sudah dilengkapi dengan speaker untuk menunjukkan arah yang ingin dituju pada pengendara. Hasil penelitian ini menunjukkan semua desain dan rancangan berhasil diimplementasikan dan berfungsi dengan baik. Penggunaan navigasi berbasis audio memberikan hasil yang baik bagi pengendara karena konsentrasi tidak terbagi dengan melihat layar *Handphone*[5].

Penelitian terkait tanda mengantuk juga telah dilakukan dengan cara pengamatan denyut nadi oleh S Nugraha dan A Jabarriau. Penelitian ini membuat sebuah prototipe yang memanfaatkan *wireless sensor network* untuk dipasangkan pada pekerja di sebuah perusahaan sebagai alat monitor denyut nadi pekerja. Sensor akan mengukur denyut nadi pekerja selama 15 detik yang dapat diamati secara langsung melalui aplikasi yang terhubung secara *wireless*. Pada penelitian ini nilai perhitungan denyut nadi per menit memiliki korelasi dengan keadaan pekerja. Pekerja dengan kondisi mengantuk memiliki nilai *Beats per Minutes* (BPM) yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai rata-rata nadi per menit manusia normal[6].

Dalam ruang lingkup *Ushul Fiqh*, terdapat *Maqashid Syari'ah* (tujuan hukum Islam). Abu Ishaq Al-Shatibi merumuskannya menjadi 5 tujuan, yaitu: menjaga agama, menjaga akal, menjaga keturunan, menjaga jiwa, dan memelihara harta [7]. Pada konteks berkendara, *Hifdz ad-Din* (menjaga agama) yang terdapat dalam fitur pengingat baca doa sebelum berkendara, *Hifdz an-Nafs* (menjaga jiwa) yang terdapat pada fitur anti kantuk agar pengendara tetap dalam kondisi terjaga, *Hifdz al-'Aql* (menjaga akal) fitur pengingat baca doa juga dapat memberikan rasa tenang dan mampu mengontrol rasa emosional pengendara dan memberi nilai *spiritual*.

Penelitian ini mengembangkan *prototype* yang telah ada dari penelitian sebelumnya dengan menambahkan sensor dan aktuator baru berbasis *embedded system* yang ditanam pada helm. Sistem ini diharapkan bisa menjadi peringatan dini bagi pengendara kendaraan motor melalui helm yang digunakan untuk mendeteksi kelelahan dengan indikator nilai BPM denyut nadi dibawah nilai normal. Sistem peringatan dini ini membuat pengemudi bisa mengetahui kondisi ketika berkendara.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan

Perancangan *prototype* ini menggunakan alat dan bahan yang mudah ditemui dan dijual secara umum, berikut bahan yang dipakai:

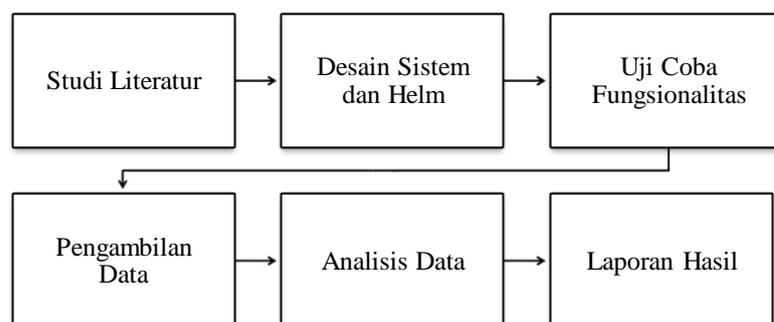
1. Helm dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) - merupakan helm yang dirancang dan dibuat sesuai syarat keamanan dan memenuhi kriteria sebagai alat untuk melindungi kepala pengendara motor. Helm yang telah diuji dan lulus semua tahap sesuai syarat SNI 1811:2007 berhak mendapat sertifikasi SNI dan tanda SNI (*SNI marking*)[8].
2. *Vibrator Micro Flat AL65R*. - Motor vibrator berasal dari gaya sentrifugal bermassa dari stator yang berputar. *Micro aktuator Flat AL65R* akan aktif bekerja ketika sistem mendeteksi nilai BPM denyut nadi pengendara dibawah nilai normal.
3. *Arduino Nano* - Merupakan papan pengendali mikro yang menggunakan IC *ATmega328P*, bersifat *open-source*[9].
4. Baterai *Lithium-Polymer* - merupakan baterai dengan teknologi *lithium-ion* yang menggunakan elektrolit polimer sebagai pengganti elektrolit cair. Baterai ini dapat diisi ulang.
5. Pengeras suara atau *sound device* – merupakan speaker yang dipasang pada bagian helm yang berdekatan dengan telinga.
6. *Pulse Sensor* – merupakan sensor yang digunakan untuk mengetahui jumlah denyut nadi pengendara dimana modul ini terintegrasi dari beberapa komponen yaitu sensor infra merah, sensor deteksi cahaya, rangkaian penguat sinyal, rangkaian operasional *Amplifier* serta beberapa rangkaian pendukung. Sensor ini akan bekerja saat ditempelkan pada permukaan kulit dengan memancarkan infra merah. Sebagian dari cahaya infra merah yang



dipancarkan akan diserap atau dipantulkan oleh organ jaringan yaitu kulit, tulang, otot dan darah. Sebagian cahaya infra merah lainnya akan melewati jaringan tubuh yang cukup tipis[10]. Metode *non-invasive* untuk mengukur detak jantung (kardiovaskular) dilakukan dengan cara mendeteksi volume aliran darah didalam nadi yang sangat dekat dengan kulit. Sensor ini menggunakan *LED IR (Infra Red)* dan *photodetector*, dimana denyut nadi dijari akan mempengaruhi aliran cahaya dari IR ke *photodetector*. Perubahan-perubahan ini kemudian dikonversi, difilter dan diperkuat oleh modul sensor untuk kemudian diproses.

2.2 Tahapan penelitian

Penelitian yang dilakukan melalui beberapa tahapan seperti ditunjukkan pada gambar 1 :

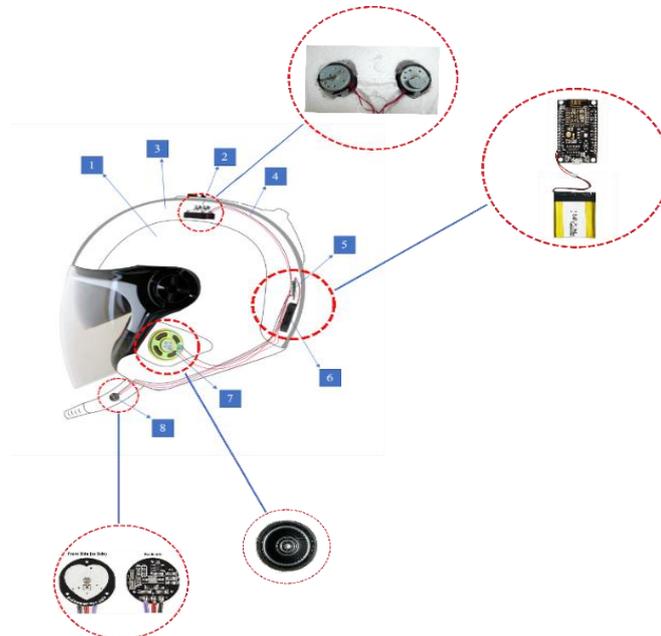


Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Studi Literatur merupakan kegiatan-kegiatan yang terhubung dengan metode pengumpulan data pustaka, mengelola bahan penelitian, membaca dan mencatat.
2. Desain sistem dan helm merupakan proses mendesain rangkaian komponen kontroler, sensor, aktuator dan penempatan pada helm sesuai sistem yang di rencanakan.
3. Uji coba fungsionalitas dilakukan setelah rancangan selesai dibuat dan diprogram. Uji coba ini guna melihat kinerja dari semua komponen pendukung system bekerja sesuai fungsinya.
4. Analisis data dilakukan setelah pengambilan data hasil uji coba selesai. Analisis data diperlukan guna mengetahui akurasi dari system helm pendeteksi denyut nadi dan pembaca doa perjalanan.
5. Laporan hasil ditulis dalam artikel ilmiah guna menyampaikan proses dari awal hingga hasil akhir penelitian ini.

2.3 Desain Penempatan Sistem Pada Helm

Sistem helm terdiri dari beberapa komponen yang diletakkan pada tempat yang dapat mengoptimalkan fungsinya tetapi tidak mengurangi kenyamanan pengguna helm. Motor vibrator diletakkan pada bagian atas kepala yang terdapat saraf *trigeminal* memiliki fungsi sensorik maupun motorik. Fungsi sensorik dari saraf *trigeminal* adalah timbulnya sensasi pada kulit kepala, wajah, dan leher atas [11]. Ketika motor vibrator berputar maka pengendara akan merasakan getaran dan dapat mengembalikan fokus berkendara. Fokus berkendara yang telah kembali akan memberikan kesempatan pada pengendara untuk memutuskan melanjutkan perjalanan atau beristirahat terlebih dahulu. *Pulse* sensor diletakkan pada pengait helm bagian leher yang terdapat pusat nadi yang akan dideteksi. Kontroler arduino nano dan baterai diletakkan di bagian belakang helm. Detail penempatan setiap komponen dapat dilihat pada gambar 2.

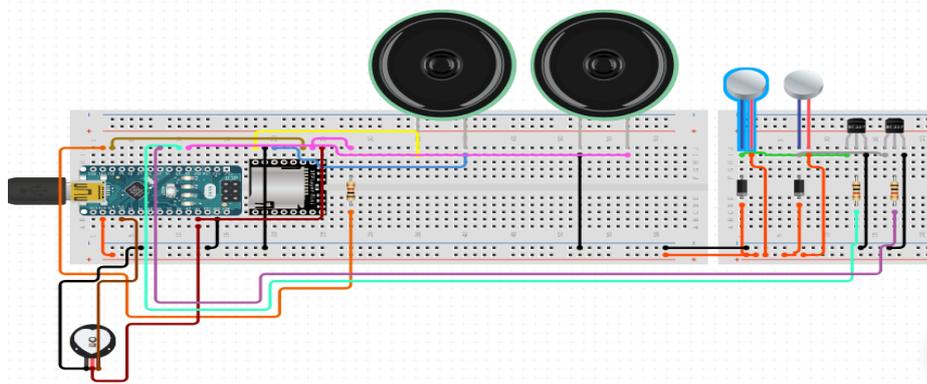


Gambar 2. Desain penempatan komponen pada Helm.

Keterangan:

1. Batok (*Hard Outer*)
2. *Vibrator Micro Flat AL65R*
3. Busa (*Comfort Liner*)
4. Kabel Jumper
5. Arduino Nano
6. Baterai Li-Po
7. Pengeras Suara
8. Pulse Sensor

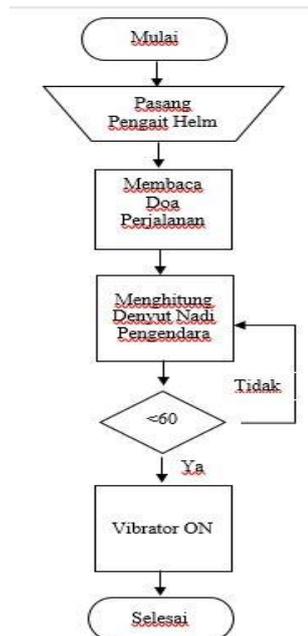
Pusat kontrol sistem menggunakan arduino nano, sementara programnya dibuat menggunakan software IDE arduino. Program yang telah selesai dikompilasi ke kontroler sehingga arduino nano bisa menjalankan instruksi ke komponen-komponen yang ada pada helm. Sumber daya yang digunakan arduino nano berasal dari baterai Li-Po yang diletakkan berdekatan dengan Arduino Nano. Penempatan speaker diletakkan pada ruang yang berada diantara dua sisi dalam helm bagian telinga agar suara bisa terdengar jelas tetapi tidak menggunakan ruang untuk telinga yang dapat mengganggu pengguna helm. Sensor denyut nadi yang dipasang pada bagian dalam tali pengaman helm yang ketika dikancing akan menempel langsung pada leher yang terdapat nadi. Rangkaian komponen sistem helm dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Desain rangkaian komponen pada Helm

2.3 Cara Kerja Sistem Helm

Sistem helm akan mulai bekerja ketika pengait helm telah dikancingkan dengan benar pada leher. Pengait helm juga berfungsi sebagai saklar yang menghubungkan baterai dengan system kontrol. Setelah system menyala, kontroller akan memutar doa sebelum berkendara yang akan didengarkan oleh pengendara melalui speaker yang telah dipasang pada bagian sisi telinga helm. Pulse sensor juga mulai bekerja dengan mengirim data denyut nadi pengendara pada kontroller. Data denyut nadi yang dikirim akan diolah pada kontroler dengan menghitung total data setiap menit. Sensor akan mengirimkan sinyal ke motor vibrator yang berada di bagian atas dari tempurung helm jika denyut nadi pengendara di bawah 60 BPM. Motor vibrator menerima perintah input dengan memutar piringan vibrator secara terus menerus. Motor vibrator akan berhenti apabila data denyut nadi yang diolah pada kontroller sudah kembali di atas angka 60 BPM. Alur kerja sistem dapat dilihat pada gambar 4.

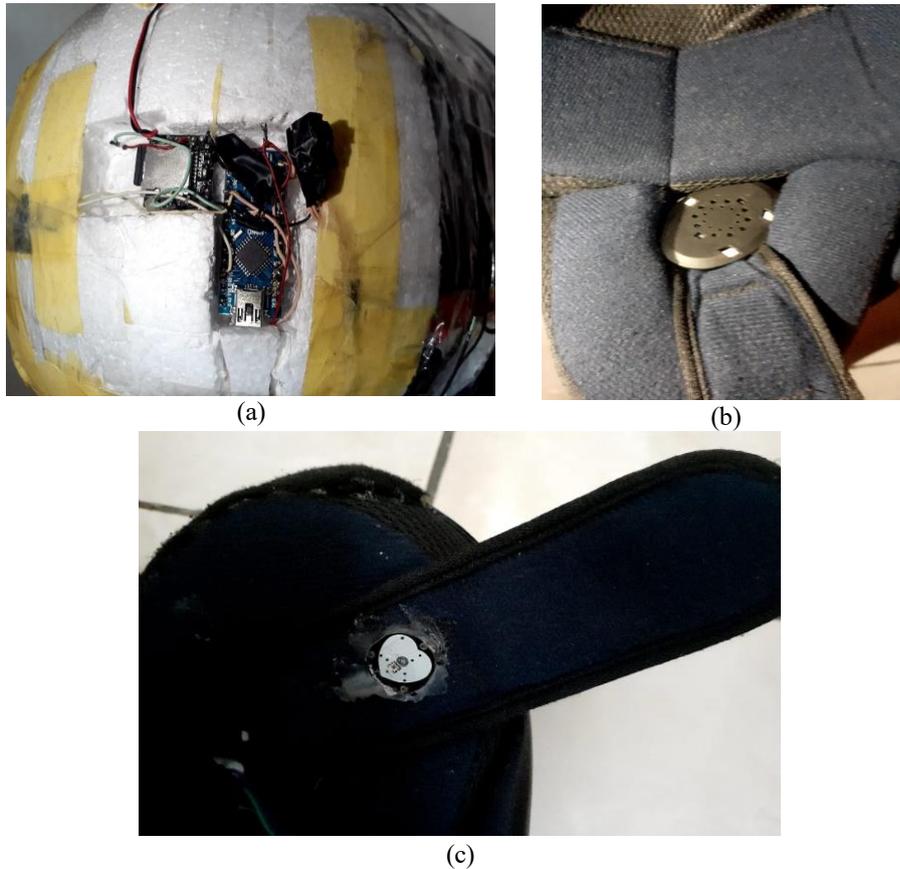


Gambar 4. Alur kerja system helm

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Rangkaian Komponen Pada Helm

Peletakan komponen pada helm dirancang dengan mengedepankan faktor keselamatan dan kenyamanan dari pengguna helm. Komponen yang peletakkannya berada didalam helm seperti modul kontroler Arduino Nano dan motor vibrator diposisikan berada di bawah busa helm sehingga tidak menimbulkan rasa mengganjal pada kepala. Speaker dibenamkan pada lubang yang tersedia pada bagian telinga sehingga ruang helm tidak menjadi sempit dan menekan telinga. Pulse sensor dibuatkan tempat tersendiri pada pengait helm yang tidak menimbulkan rasa mengganjal. Detail penempatan modul mikrokontroler arduino nano, motor vibrator, speaker, dan *pulse* sensor disajikan dalam gambar 5.



Gambar 5. (a) Penempatan Arduino nano dan motor Vibrator, (b) Speaker pada sisi telinga helm, (c) *Pulse* Sensor pada pengait helm

3.2 Hasil Uji Coba Komponen Sistem pada Helm

Uji coba komponen yang digunakan pada sistem ini dilakukan dengan menggunakan metode *black – box*. Terdapat lima komponen yang dilakukan uji coba fungsi pada sistem helm yang seluruhnya berstatus berhasil. Detail komponen dan deskripsi uji coba yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji black box system helm

No	Nama Komponen	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Modul Mikrokontroler Arduino Nano	Dapat mengontrol semua komponen dan juga merespon dengan sangat baik, seluruh sensor dan komponen pendukung lainnya dapat berfungsi sesuai perintah yang telah diprogram pada modul mikrokontroller arduino nano.	Berhasil
2	Modul <i>Pulse</i> Sensor	Dapat mengirimkan data denyut nadi pengendara dengan cukup akurat pada saat pengendara mengantuk, tidak fit dan pada saat normal.	Berhasil
3	Modul vibrator Micro Flat AL65R	Dapat memberi rasa getaran pada ubun-ubun pengguna pada saat denyut nadi di bawah 60 secara langsung melalui vibrator Micro Flat AL65R.	Berhasil
4	Modul MP3 (MPEG-1 Audio Layer 3)	Dapat memutar suara rekaman baca doa sebelum berkendara pada saat helm di gunakan.	Berhasil
5	Helm SNI	Dapat digunakan oleh pengguna dengan rasa aman dan nyaman sehingga tidak mengganggu konsentrasi dan kenyamanan pengendara.	Berhasil

3.3 Hasil Uji Coba Baterai Pada Helm

Jumlah sel (s), discharge (C), dan kapasitas (mAH) adalah 3 parameter yang perlu untuk diperhatikan dalam pemilihan baterai helm. Setiap sel memiliki nilai 3,7 V, sehingga dapat ditentukan jumlah kebutuhan sel sesuai dengan spesifikasi komponen yang digunakan. Nilai discharge menentukan kecepatan arus dikeluarkan, dan nilai kapasitas menentukan berapa banyak arus yang dapat diberikan oleh baterai dalam satuan jam [12]. Penelitian ini menggunakan kapasitas baterai sebesar 850 mAH yang didesain untuk dapat bertahan selama 6 jam dalam 1 kali pengisian. Pengisian ulang daya baterai ini sangat mudah karena pengisiannya mengadopsi metode yang serupa dengan perangkat elektronik pada umumnya. Pengguna hanya perlu menghubungkan kabel USB ke slot pengisian daya yang terletak pada bagian poni helm dan adaptornya ke sumber daya listrik. Posisi slot pengisian daya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengisian daya baterai pada helm.

3.3.1 Hasil Uji Coba Sensor Denyut Nadi Pengendara

Uji coba denyut nadi dilakukan pada 5 orang yang mengendarai sepeda motor dan masing-masing pengendara dilakukan uji coba selama 150 menit. Tujuan uji coba adalah mendapatkan nilai BPM masing-masing pengendara selama berkendara dengan memakai helm. Selain untuk mendapatkan nilai BPM, uji coba juga digunakan untuk mengetahui stabilitas sistem dalam membaca nilai denyut nadi yang dibaca oleh sensor dan disimpan pada *log system*. Pada saat nilai denyut nadi <60 BPM, vibrator akan memberi getaran pada helm pengguna secara otomatis, sampai nilai denyut nadi pengendara kembali pada jumlah >60 BPM.

Uji coba pertama system helm pada pengendara dilakukan pada tanggal 01 Oktober. Hasil pengukuran rata-rata denyut nadi terendah pengguna pada uji coba pertama adalah 58 BPM dan tertinggi 85 BPM. Rata-rata denyut nadi terendah didapatkan oleh pengguna berinisial SG pada rentang waktu 61-90 menit berada dibawah nilai normal BPM. Pada rentang waktu 61-120 menit sistem mengaktifkan getaran pada helm yang dikenakan oleh SG untuk meningkatkan nilai BPM. Hasil uji coba sistem dan pengambilan data sensor nadi pertama dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Hasil uji coba 1 denyut nadi 5 pengguna helm

Inisial Pengguna	Rerata Denyut Nadi (bpm)				
	0-30 menit	31-60 menit	61-90 menit	91-120 menit	121-150 menit
KP	80	78	80	85	80
FAR	77	70	65	68	70
MZ	76	78	82	82	77
MRA	72	75	78	72	75
SG	70	65	58	59	60



Uji coba kedua system helm pada pengendara dilakukan pada tanggal 03 oktober. Hasil uji coba kedua dilakukan dengan menggunakan rute dan jarak waktu yang sama dengan uji coba pertama agar mendapatkan hasil yang valid. Hasil pengukuran rata-rata denyut nadi terendah pengguna pada uji coba kedua adalah 60 BPM dan tertinggi 87 BPM. Nilai rerata terkecil dari hasil uji coba kedua didapatkan oleh pengguna dengan inisial FAR pada rentang waktu 121-150 menit. Sistem pada uji coba kedua tidak aktif karena rata-rata terendah masih berada pada nilai normal BPM. Hasil uji coba sistem dan pengambilan data sensor nadi kedua dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji coba 2 denyut nadi 5 pengguna helm

Inisial Pengguna	Rerata Denyut Nadi (bpm)				
	0-30 menit	31-60 menit	61-90 menit	91-120 menit	121-150 menit
KP	70	77	75	77	80
FAR	72	70	65	63	60
MZ	80	82	87	85	83
MRA	81	73	75	77	75
SG	74	73	70	75	70

Uji coba ketiga sistem helm pada pengendara dilakukan pada tanggal 5 Oktober. Hasil pengukuran rata-rata denyut nadi terendah pengguna pada uji coba ketiga adalah 68 BPM dan tertinggi 82 BPM. Hasil uji coba ketiga dari ke 5 pengendara menunjukkan tidak terdeteksi denyut nadi yang nilainya dibawah dari batas normal oleh sensor denyut nadi, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelima pengendara tersebut dalam kondisi fit dan layak untuk berkendara. Hasil uji coba sistem dan pengambilan data sensor nadi ketiga dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji coba 3 denyut nadi 5 pengendara

Inisial Pengguna	Rerata Denyut Nadi (bpm)				
	0-30 menit	31-60 menit	61-90 menit	91-120 menit	121-150 menit
KP	76	77	78	80	82
FAR	68	70	70	68	70
MZ	82	78	75	77	80
MRA	75	76	79	80	82
SG	75	73	75	77	75

Uji coba keempat sistem helm pada pengendara dilakukan pada tanggal 7 oktober. Hasil pengukuran rata-rata denyut nadi terendah pengguna pada uji coba keempat adalah 63 BPM dan tertinggi 82 BPM. Seluruh pengendara mendapatkan nilai rata-rata BPM diatas batas normal. Hasil uji coba sistem dan pengambilan data sensor nadi keempat dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji coba 4 denyut nadi 5 pengguna helm

Inisial Pengguna	Rerata Denyut Nadi (bpm)				
	0-30 menit	31-60 menit	61-90 menit	91-120 menit	121-150 menit
KP	76	74	72	74	75
FAR	77	76	76	77	75
MZ	79	80	77	75	77
MRA	82	80	81	78	75
SG	71	70	78	65	63

Pada tahap selanjutnya yaitu pada tahap kelima peneliti melakukan uji coba yang terakhir yang dilakukan tanggal 9 Oktober. Tahap uji coba sebanyak lima tahap dilakukan untuk mengetahui apakah sensor denyut nadi tersebut berjalan dengan baik dan benar. Seluruh data dievaluasi dengan seksama sehingga dapat dilakukan pembaruan untuk memberikan kenyamanan pada pengguna helm. Hasil pengukuran rata-rata denyut nadi terendah pengguna pada uji coba kelima adalah 58 BPM dan tertinggi 82 BPM. Rata-rata denyut nadi terendah didapatkan oleh pengguna berinisial SG pada rentang



waktu 61-90 menit dan rentang waktu 121-150 menit berada dibawah nilai normal BPM. Pada rentang waktu 61-150 menit sistem mengaktifkan getaran pada helm yang dikenakan oleh SG untuk meningkatkan nilai BPM. Hasil uji coba sistem dan pengambilan data sensor nadi keempat dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 6. Hasil uji coba 5 denyut nadi 5 pengguna helm

Inisial Pengguna	Rerata Denyut Nadi (bpm)				
	0-30 menit	31-60 menit	61-90 menit	91-120 menit	121-150 menit
KP	75	78	79	80	82
FAR	73	70	75	77	80
MZ	76	75	77	75	78
MRA	72	75	78	72	75
SG	70	65	58	59	58

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan mengusulkan sebuah prototipe sistem monitoring denyut nadi pada helm dengan sensor dan aktuator dapat diambil kesimpulan bahwa semua perangkat berfungsi dan berjalan dengan baik. Doa perjalanan dapat mengingatkan pengendara untuk membaca doa sebelum bepergian. Uji coba helm terhadap 5 pengendara sepeda motor dilakukan sebanyak 5 kali dengan rentang waktu setiap uji coba selama 179 menit juga berjalan dengan lancar. Sistem dapat menyimpan log data nadi selama berkendara dan helm akan mengeluarkan getaran yang membuat pengendara mendapatkan peringatan dini mengenai kondisinya ketika denyut nadi terdeteksi dibawah nilai normal. Kekurangan pada prototipe ini adalah ukuran tiap-tiap pengguna berbeda sehingga posisi *pulse* sensor pada tali pengait perlu disesuaikan agar dapat menempel dengan baik di bagian leher. Penelitian lanjutan diperlukan guna menguji akurasi denyut nadi dan menghubungkan sistem dengan platform IoT guna menambah fungsionalitas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Antara, “Menhub: 70% Kecelakaan Lalu Lintas Dialami Sepeda Motor,” <https://mediaindonesia.com/ekonomi/208432/menhub-70-kecelakaan-lalu-lintas-dialami-sepeda-motor>, 2019.
- [2] S. Alam, F. Muhammad, and M. Iqbal M. Rizal, “Rancang Bangun Sistem Anti Ngantuk Pada Pengendara Berbasis Arduino Nano,” *J. It*, vol. 10, no. 1, pp. 83–89, 2019, doi: 10.37639/jti.v10i1.84.
- [3] L. Lady, L. A. Rizqandini, and D. L. Trenggonowati, “Efek usia, pengalaman berkendara, dan tingkat kecelakaan terhadap driver behavior pengendara sepeda motor,” *J. Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 57–64, 2020.
- [4] A. M. Soka, “Rancang bangun helm pendeteksi kecelakaan lalu lintas serta informasi lokasi dan tingkat benturan menggunakan arduino uno,” 2019.
- [5] A. Wahid, S. Nahwa Utama, and D. Muriyatmoko, “Rancang Bangun Sistem Navigasi Menggunakan Suara Pada Helm,” *Fountain Informatics J.*, vol. 5, no. 2, p. 60, 2020, doi: 10.21111/fij.v5i2.4902.
- [6] S. Nugraha and A. Jabbariau, “Prototipe Sistem Monitoring Denyut Nadi Berbasis Wireless,” *J. Sustain.*, vol. 5, no. 01, pp. 26–30, 2016.
- [7] I. Hukum, “Maqashid,” vol. 19, no. 3, pp. 547–570, 2017.
- [8] E. H. Purwanto, “Significances Helmets Standard (SNI) as a Protective Bikers From Head Injury,” *Badan Stand. Nas. Gedung BPPT*, vol. 17, pp. 1–16, 2017.
- [9] “Arduino Nano - Arduino Indonesia | Tutorial Lengkap Arduino Bahasa Indonesia.” <https://www.arduinoindonesia.id/2019/01/arduino-nano.html> (accessed Jan. 14, 2022).
- [10] P. Karina and A. H. Thohari, “Perancangan Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Raspberry,” *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 2, no. 2, pp. 57–61, 2018, doi: 10.30871/jaic.v2i2.920.
- [11] “Mengenal Susunan Saraf Kranial Beserta Fungsinya - Alodokter.” <https://www.alodokter.com/mengenal-susunan-saraf-kranial-dan-fungsinya> (accessed Jan. 18, 2022).
- [12] T. P. Cahyono, T. Hardianto, and B. S. Kaloko, “Pengujian Karakteristik Baterai Lithium-Ion Dengan Metode Fuzzy dengan Beban Bervariasi,” *J. Arus Elektro Indones.*, pp. 82–86, 2020.