
Rancang Bangun Helm Peningat Rasa Kantuk Dengan Teknik Pulse Width Modulation (PWM) Berbasis Microcontroller

Alizatio Gulo*, Saniman**, Khairi Ibnuutama***

* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

*** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 201x

Revised Aug 20th, 201x

Accepted Aug 26th, 201x

Keyword:

Arduino Nano R3

Buzzer

Helm

Rotary encoder

Sensor mpu-6050

ABSTRACT

Helm merupakan salah satu alat yang wajib digunakan saat menggunakan sepeda motor untuk melindungi kepala dari benturan ketika terjadi nya kecelakaan. Namun kecelakaan pada pengendara sepeda motor juga terjadi akibat kondisi lingkungan atau kondisi badan yang dapat membuat pengendara merasa mengantuk saat mengendarai sepeda motor terutama pada perjalanan yang panjang.

Penelitian ini di buat bertujuan agar pengendara sepeda motor tidak merasa mengantuk ketika berkedara dan memperingati pengendara sepeda motor agar istirahat sebentar untuk mengurangi rasa kantuk yang dapat menyebabkan kecelakaan pada diri sendiri. Penelitian ini juga berupa pengembangan dari penelitian-penelitian dan di modifikasi agar pengendara sadar akan keadaan dan kondisi badan nya yang mengantuk.

Untuk mengatasi ngantuk saat mengendarai sepeda motor maka di buat lah helm peningat rasa kantuk dengan tujuan mengurangi angka kecelaan saat mengantuk ketika mengendarai sepeda motor. Dalam tulisan ini, alat yang digunakan adalah Arduino Nano R3 sebagai microcontrolernya dan buzzer sebagai outputnya. Untuk inputan nya dapat berupa alat sensor rotary encoder yang di pasang di dagu pada helm dan sensor mpu-6050 sebagai pembaca keseimbangan pada helm, kemudian perancangan helm peningat rasa kantuk menggunakan teknik Pulse width Modulation (PWM) pada output buzzer.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author: *First Author

Nama : Alizatio Gulo

Program Studi Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email: alialiaja12345@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling banyak digunakan karena mudah digunakan di jalanan baik di pedesaan atau pun di kota-kota besar yang penuh dengan kemacetan[1]. Dalam kemacetan,

kendaraan yang dapat digunakan yaitu sepeda motor karena sepeda motor dapat berjalan di jalan sempit sekali pun.

Sepeda motor juga dapat menempuh jalan yang jauh. Namun penggunaan sepeda motor dalam jangka waktu lama dapat membuat pengendara mengantuk dan hilangnya konsentrasi akibat dari kondisi jalan yang kurang bagus atau karena kondisi cuaca panas yang dapat mengakibatkan cepatnya kelelahan badan.

Bayak cara yang bisa dilakukan pengendara ketika merasa mengantuk adalah dengan beristirahat sejenak. Namun banyak juga pengendara yang tidak menyadari kalau dia mengantuk sehingga tetap berkendara ketika mengantuk yang mengakibatkan kecelakaan dan merugikan diri sendiri maupun orang lain. Untuk memberikan peringatan ketika pengendara mengantuk, maka dibuat sistem pengingat rasa mengantuk

Dalam penelitian ini Sensor rotary encoder akan membaca ketika seseorang menguap dan mengirim sinyal ke Arduino Nano R3 sebagai microcontoller dan akan mengaktifkan loudspeaker untuk memperingatkan pengendara untuk istirahat. Ketika rotary encoder mengirim sinyal menguap, sensor gyroscope akan aktif dan ketika kepala berada pada kemiringan tertentu akan mendapat peringatan dari buzzer. Suara dari buzzer akan bertahap mulai dari suara yang kecil sampai suara maksimalnya ketika pengendara tidak berhenti juga untuk istirahat. Jangka waktu setiap kenaikan setiap suara akan bertahap mulai dari 5 detik, 10 detik dan 15 detik karena jika langsung menggunakan suara maksimal buzzer, pengendara akan merasa terkejut.

2. METODE PENELITIAN

Untuk meningkatkan dasar penelitian dengan baik maka dilakukan beberapa metode penelitian untuk mendukung penelitian dan perancangan sistem. Beberapa metode yang digunakan penelitian ini antara lain :

1. Studi Literatur

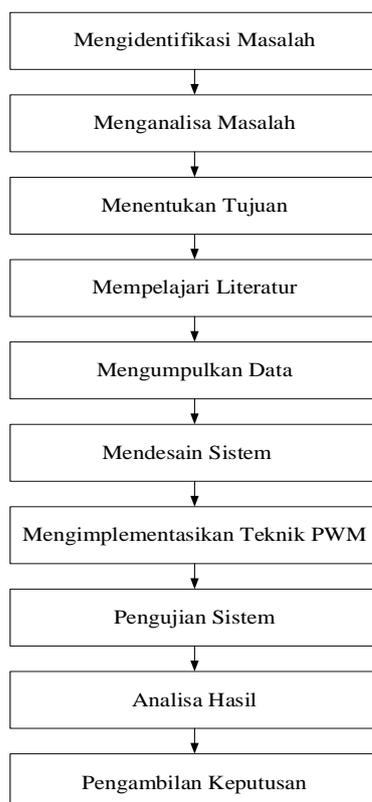
Metode studi literatur merupakan upaya untuk mempelajari berbagai sumber yang ada seperti buku, jurnal, laporan penelitian, situs-situs di internet, dan berbagai artikel yang berkaitan dengan helm pengingat rasa kantuk , teknik Pulse Width Modulation (PWM), dan komponen pendukung lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini.

2. Percobaan langsung

Metode ini di gunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang bekerja dengan baik atau ada kendala dalam perancangan sehingga ada langkah yang tepat untuk memperbaiki dan dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

3. Kerangka Kerja

Kerangka kerja merupakan urutan atau uraian dari jalur kerja sistem yang harus diikuti baik secara sistematis maupun matematis. Dimana seluruh langkah mempengaruhi hasil dari sistem yang akan diteliti. Sebagai langkah untuk memperjelas metodologi penelitian maka di jabarkan dalam sebuah kerangka kerja untuk merancang sistem helm pengingat rasa kantuk. Adapaun kerangka kerja yang akan diikuti untuk penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1 Kerangka Kerja Sistem

Berikut adalah penjelasan dari poin-poin kerangka kerja di atas :

Dari data yang diperoleh dari pengujian sistem dilakukan analisa untuk yang lebih akurat.

1. Mengidentifikasi Masalah

Memahami permasalahan yang terjadi kepada pengendara sepeda motor yang mengantuk ketika berkendara sehingga ditemukan solusi dalam pemecahan permasalahan tersebut.

2. Menganalisa Masalah

Menganalisa masalah dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan pengendara motor yang mengantuk ketika berkendara kemudian mengambil kesimpulan sehingga masalah yang terjadi dapat di atasi.

3. Menentukan Tujuan

Menentukan tujuan akhir dari penelitian ini sesuai dengan target awal yang diinginkan dalam perancangan helm pengingat rasa kantuk.

4. Mempelajari Literatur

Memahami dan mempelajari sumber-sumber ilmiah dari berbagai jurnal dan berbagai buku-buku yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan sehingga dapat membantu dalam menyelesaikan masalah yang terjadi.

5. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan Data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian ini. Pengumpulan data pada penelitian ini mencakup kondisi penempatan sistem yang akan di rancang dan bekerja dengan semestinya.

6. Mendesain sistem

Menentukan bentuk helm yang akan di rancang, menentukan sistem, serta menentukan peletakan komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan helm pengingat rasa kantuk dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

7. Mengimplementasikan Teknik PWM

Menerapkan teknik Pulse Width Modulation (PWM) pada helm pengingat rasa kantuk dan disesuaikan dengan kebutuhan sistem.

8. Pengujian Sistem

Melakukan pengujian dengan mengaktifkan sistem pada helm serta menjalankan fungsi-fungsinya sehingga dapat dilihat apakah sistem dapat berjalan sempurna atau ada bagian-bagian dari sistem yang tidak dapat berfungsi.

9. Analisa Hasil

Dari data yang diperoleh dari pengujian sistem dilakukan analisa untuk yang lebih akurat.

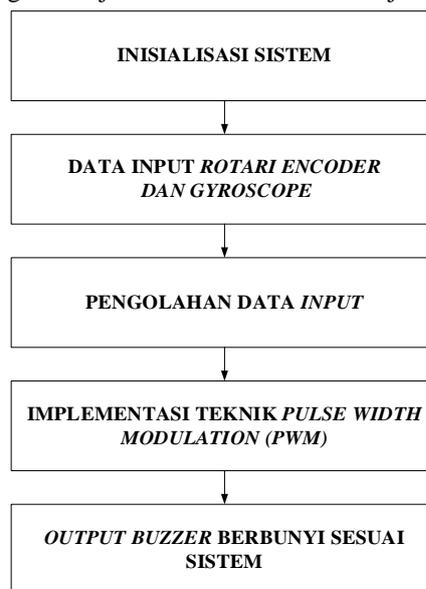
10. Pengambil Keputusan

Menentukan hasil dari sistem yang dibangun apakah sistem layak digunakan atau harus dilakukan perbaikan.

4. ANALISA DAN HASIL

4.1 Tahapan Proses Sistem

Berikut ini adalah diagram yang menunjukkan urutan dari cara kerja Helm pengingat rasa kantuk:



Gambar 2 Tahapan Proses Sistem

4.2 Penerapan Teknik Pulse Width Modulation (PWM)

Pulse Width Modulation (PWM) adalah suatu teknik modulasi yang mengubah lebar pulsa sinyal (Pulse Width) dengan nilai frekuensi dan amplitudo yang tetap. PWM merupakan kebalikan dari ADC (Analog to Digital Converter). Sinyal PWM tinggi (on time) dan rendah (off time) disebut dengan Duty Cycle (siklus kerja) PWM. Kondisi sinyal yang dalam kondisi ON disebut 100% Duty Cycle sedangkan kondisi sinyal off disebut dengan 0% Duty Cycle. Tegangan output sinyal PWM yang telah diubah menjadi analog akan menjadi persentase dari siklus kerja (Duty Cycle).

Rumus untuk menghitung siklus kerja atau duty cycle dapat ditunjukkan seperti persamaan di bawah ini

$$\text{Duty Cycle} = \text{ton} / (\text{ton} + \text{toff})$$

Atau

$$\text{Duty Cycle} = \text{ton} / \text{ttotal}$$

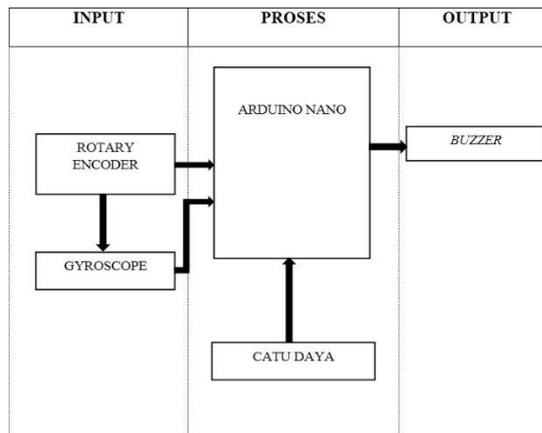
Frekuensi sinyal PWM menentukan seberapa cepat PWM menyelesaikan satu periode. Satu periode adalah waktu ON dan OFF penuh dari sinyal PWM seperti di gambar di atas. 1Hz frekuensi sama dengan 1 time periode total waktu on dan off dalam 1 detik. Sinyal PWM yang dihasilkan oleh Arduino biasanya sekitaran 500hz atau 500 siklus kerja dalam 1 detik.

Tegangan output sinyal PWM yang sudah diubah akan menjadi presentasi dari siklus kerja (Duty Cycle). Seperti pada penelitian ini menggunakan buzzer dengan tegangan operasi 5v dikarenakan suara yang dikeluarkan buzzer sangat kuat maka sinyal PWM di tegangan 2v ketika dalam keadaan high. Apabila Duty Cycle atau siklus kerja adalah 100% maka tegangan output akan menjadi 2v. untuk siklus 50% akan menjadi 1v. Rumus perhitungan tegangan output sinyal PWM sebagai berikut :

$$V_{out} = \text{Duty Cycle} \times v_{in}$$

5. BLOK DIAGRAM

Sistem ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu *input*, *proses*, dan *output* yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

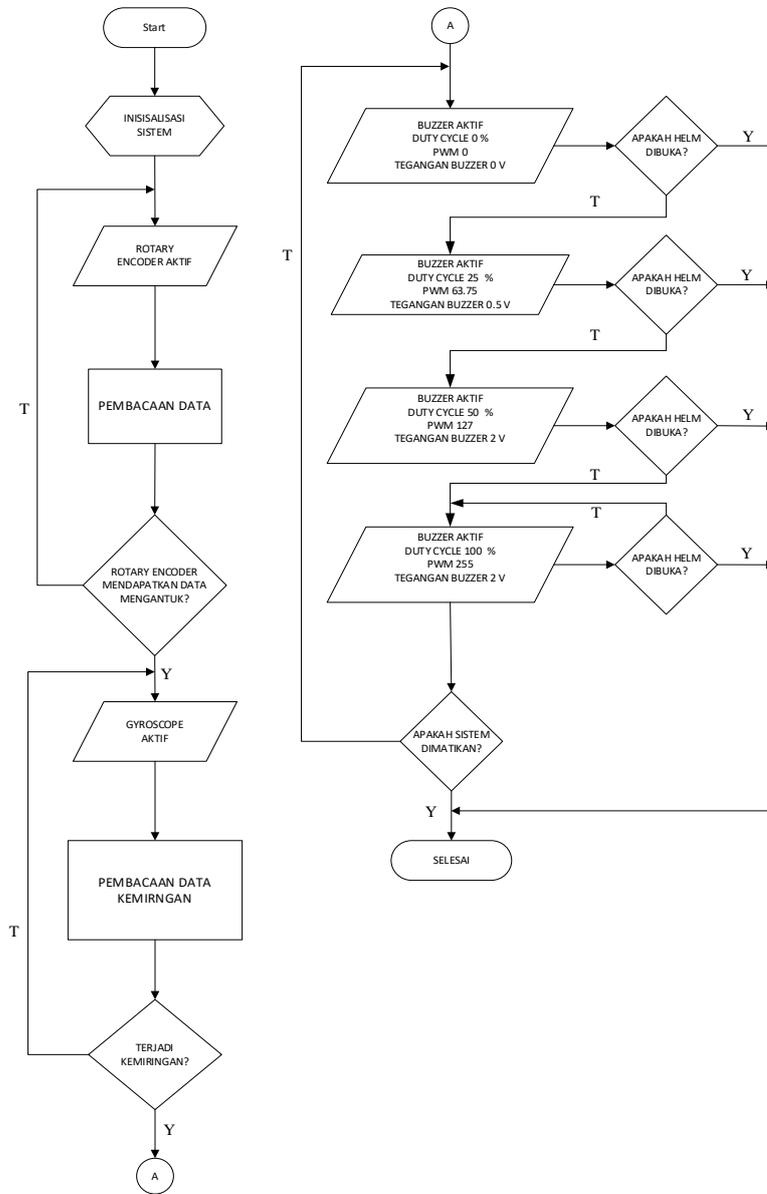


Gambar 3 Blok Diagram

6. FLOWCHART

Flowchart merupakan suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara detail dari sebuah sistem untuk melakukan tugas secara keseluruhan dengan menggunakan prosedur yang ada. Penggunaan helm diawali dengan menyalakan sistem. Kemudian dilanjutkan dengan inisialisasi, yaitu mengenali komponen-komponen pendukung yang saling terhubung. Setelah itu komponen pada sistem helm akan aktif dan siap membaca keadaan sipengendara sepeda motor.

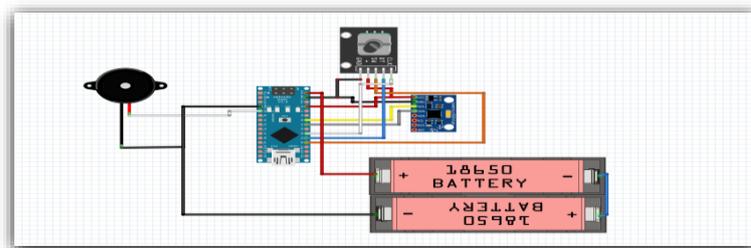
Pada saat pengendara mengantuk, sistem gyroscope akan aktif pada helm kemudian membaca dan mengirim sinyal kepada microcontroller untuk diproses. Setelah microcontroller membaca dan mengolah data yang diterima, maka output sistem akan mengeluarkan suara beep peringatan sesuai dengan perintah dari microcontroller. Suara yang di keluarkan oleh buzzer disesuaikan dengan sistem yang sudah dibuat agar suara yang dikeluarkan oleh buzzer tidak menyebabkan rusaknya pendengaran manusia.



Gambar 4 Flowchart Sistem

7. RANGKAIAN KESELURUHAN

Di bawah ini adalah gambar dari keseluruhan rangkaian sistem :



Gambar 5 Rangkaian Keseluruhan

8. PROTOTIPE HELM

Seluruh komponen pendukung digabungkan menjadi satu sehingga membentuk rangkaian yang kompleks. Setiap komponen berperan dengan tugasnya masing-masing yang dipusatkan pada mikrokontroler ATmega32A.



Gambar 6 Rangkaian Keseluruhan

9. HASIL PENGUJIAN

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi kinerja dari setiap keseluruhan komponen-komponen sistem. Pengujian pada rangkaian sistem dilakukan setelah semua komponen dan bagian-bagian terpasang secara keseluruhan sistem.

Pada sistem ini pengaktifan dimulai dari menghubungkan semua rangkaian kabel yang sesuai untuk mendapatkan sumber daya. Sumber daya arus pada sistem ini berasal dari baterai yang langsung di hubungkan dengan Arduino Nano R3.

9.1 Pengujian Sistem

Berikut ini tampilan sistem helm pengingat rasa kantuk yang bekerja sesuai dengan penelitian ini. Terdapat Arduino Nano R3 sebagai pengendali dan pengolahan sistem yang akan bekerja sesuai dengan perintah yang ditanamkan. Gyroscope MPU6050 sebagai pembacaan kemiringan kepala pengendara sepeda motor dan baterai sebagai catu daya. Rotary Encoder dan buzzer berada di dalam busa samping helm.



Gambar 7 Pengujian Sistem

Berikut ini merupakan pemrosesan output pada buzzer dimana digunakan sebagai untuk pengingat rasa kantuk kepada pengendara yang mengantuk ketika sedang mengendarai sepeda motor dalam jarak yang cukup jauh.

```

Analogue = 999 Digital =1
Analogue = 73 Digital =0
Analogue = 80 Digital =0
Analogue = 81 Digital =0
Analogue = 73 Digital =0
Analogue = 71 Digital =0
Analogue = 1000 Digital =1
Analogue = 999 Digital =1
Analogue = 999 Digital =1
Analogue = 998 Digital =1
Analogue = 75 Digital =0
Analogue = 92 Digital =0
Analogue = 695 Digital =1
Analogue = 554 Digital =1
Analogue = 941 Digital =1
Analogue = 978 Digital =1
Analogue = 83 Digital =0
Analogue = 84 Digital =0
Analogue = 81 Digital =0
Analogue = 81 Digital =0
Analogue = 81 Digital =0
Analogue = 119 Digital =0

```

Gambar 8 Tampilan pemrosesan *Output Buzzer*

9.2 Tabel Pengujian Sistem

Pada tabel berikut merupakan pengujian voltase dari setiap komponen yang terpasang pada sistem guna untuk memastikan tidak adanya kegagalan sistem yang mengakibatkan kebakaran pada sistem atau padam saat akan diuji coba.

No.	Nama Komponen	Voltase	Keterangan
1.	Gyroscope MPU6050	3.34 Volt	<i>Gyroscope</i> bekerja pada 3.34 volt
2.	Rotary Encoder	3.23 – 4.79 volt	<i>Rotary Encoder</i> akan membaca data pada 3-4.79 volt
No.	Nama Komponen	Voltase	Keterangan
3.	Buzzer	0.5 – 2 volt	<i>Kekuatan suara buzzer yang disesuaikan dengan pendengaran manusia antara 0.5 – 2 volt</i>
4	Arduino Nano R3	3.3 volt	<i>Voltase yang dikeluarkan oleh Arduino</i>

Gambar 9 Tabel Pengujian Sistem

10. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari rangkaian dan keshuruhan sistem pada helm pengingat rasa kantuk dengan teknik PWM berbasis microcontroller adalah sebagai berikut :

1. Pengimplementasian teknik PWM pada helm pengingat rasa kantuk dengan pembacaan kantuk menggunakan Rotary Encoder sesuai dengan kondisi. Ketika pengendara mengantuk ketika sedang berkendara maka mengaktifkan gyroscope guna untuk mendapatkan sudut kemiringan kepala ketika mengantuk dan outputan berupa buzzer akan mengeluarkan suara secara bertahap dan akan terus bersuara jika sudah mencapai batas yang disesuaikan dengan PWM sampai pengendara berhenti untuk beristirahat.

2. Helm digunakan sebagai media untuk memperingatkan para pengendara yang tetap memaksakan tetap berkendara ketika mereka sedang mengantuk. Helm akan berhenti bersuara ketika pengendara beristirahat dan membuka helm yang digunakan.
3. Perancangan helm pengingat rasa kantuk dengan teknik pulse width modulation (PWM) berbasis microcontroller sesuai dengan voltase yang digunakan pada output buzzer untuk memperingati pengendara sepeda motor yang mengantuk ketika sedang berkendara.

11. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Rudi Gunawan, S.E., M.Si sebagai Ketua STMIK Triguna Dharma, Bapak Mukhlis Ramadhan, S.E., M.Kom sebagai Wakil Ketua I (WAKA I) Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma, Bapak Ardianto, S.Kom., M.Kom sebagai Ketua Program Studi Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma. Kemudian terima kasih kepada Bapak Saniman dan Bapak Khairi Ibnuutama yang memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu Dosen yang sudah banyak memberikan ilmu bermanfaat selama dalam perkuliahan yang sangat berguna dalam penyusunan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik, "Badan Pusat Statistik." pp. 335–58, 2017, doi: 10.1055/s-2008-1040325.
- [2] N. Nurdjanah and R. Puspitasari, "Faktor yang Berpengaruh terhadap Konsentrasi Pengemudi *Factors Affecting the Concentration of Driver*," no. 5, 2017.
- [3] I. Muhammad, S. J. Sepastika, M. F. Nazalputra, I. P. Hati, P. Studi, and P. Wilayah, "Helrator (Helm Vibrator): Helm Yang Dapat Membangunkan Pengendara Motor Yang Mengantuk," pp. 5–7, [Online]. Available: <http://artikel.dikti.go.id/index.php/PKMKC/article/viewFile/210/210>.
- [4] dimas adi Nugroho, "RANCANG BANGUN HELM PERINGATIN KELELAHAN PENGEMUDI SEPEDA MOTOR," 2015.
- [5] P. R. Online, "Bagaimana Helm Standar Nasional Itu? - BSN - Badan Standardisasi Nasional - National Standardization Agency of Indonesia - Setting the Standard in Indonesia ISO SNI WTO," 21 January 2010, 2010. https://www.bsn.go.id/main/berita/berita_det/1556/Helm-SNI-Berlaku-Mulai-1-April (accessed Apr. 04, 2021).
- [6] Federal oil team, "sejarah asal mula sepeda motor," *Rabu, 27 November 2019*, 2018. <https://www.kotahelm.com/2019/11/sejarah-helm-motor-dari-pertama-lahir.html> (accessed Apr. 04, 2021).
- [7] D. Kho, "Pengertian PWM (Pulse Width Modulation atau Modulasi Lebar Pulsa)," 01 Mei. 2019, [Online]. Available: <https://teknikelektronika.com/pengertian-pwm-pulse-width-modulation-atau-modulasi-lebar-pulsa/>.
- [8] S. P. Giri Wahyu Pambudi, "i Belajar Arduino from Zero to Hero," 2020.
- [9] Beetrone, "Belajar Arduino nano Lengkap beserta Spesifikasinya – 0822-4321-0944," 20 Januari 2020. [Online]. Available: <https://beetrone.com/belajar-arduino-nano-lengkap-beserta-spesifikasinya/>.
- [10] M. Akmaliyah, *KONTROL KESEIMBANGAN DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR MPU 6050 BERBASIS ARDUINO*, vol. 53, no. 9. 2013.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Alizatio Gulo lahir, di Lasara Situlubanua tanggal 5 mei 1998. Ia seorang mahasiswa yang menempuh pendidikan di STMIK Triguna Dharma Medan jurusan Sistem Komputer. Agama yang dianut adalah agama Kristen Protestan. Dilahirkan dari keluarga yang sederhana sebagai anak pertama. Pendidikan sekolah yang pernah ditempuh Alizatio Gulo adalah SDN 102038 Kp.Pon, SMP NEGERI 1 Sei Baman, dan SMK Yayasan Pembangunan Dayabakti tebing tinggi jurusan Teknik Komputer Jaringan. Bidang keilmuan yang dimiliki lebih fokus pada Desain dan elektronika.</p>
	<p>Nama : SANIMAN, ST., M.KOM NIDN : 0101066601 Program Studi : Sistem Komputer Deskripsi : salah satu Dosen STMIK Triguna Dharma yang mengajarkan beberapa mata kuliah salah satunya Jaringan Syaraf Tiruan. Menyelesaikan Sarjana pada tahun 2001 di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) dan Mendapatkan gelar Magister pada tahun 2009 di Universitas Putra Indonesia Padang (SUMBAR). Alamat E-Mail : sanisani.murdi@gmail.com Nomor Telepon / Hp : 0857-602-66772</p>
	<p>Nama : Khairi Ibnutama, S.Kom., M.Kom. NIDN : 0124068702 Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Menyelesaikan Diploma pada tahun 2013 di STMIK Triguna Dharma dan tahun 2015 mendapatkan gelar sarjana di STMIK Triguna Dharma. Pada tahun 2019 mendapatkan gelar magister di Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang dan menjadi salah satu dosen di STMIK Triguna Dharma dari 2019 sampai sekarang. Alamat E-Mail : mr.ibnutama@gmail.com Nomor Telepon / Hp : 081268834455</p>