

# Temperature and Speed Monitoring on Google Sheet-Based Motorcycle Discs

## [Monitoring Suhu dan Kecepatan pada Cakram Sepeda Motor Berbasis Google Sheet]

Akbar Ari Wibowo<sup>1</sup>, Syamsudduha Syahrerini<sup>2</sup>

<sup>1)2)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Saintek, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*syahrerini@umsida.ac.id

**Abstract.** *The braking system for motorized vehicles is very important and functions to slow down speed. So the braking system is something that must be considered for driving safety. There are two types of braking systems on motorbikes based on the mechanism, namely braking using discs and drums. One of the causes of road accidents is because the brakes overheat, resulting in a failure in the braking system which results in the brakes failing. Therefore, this research is about the design of monitoring temperature and speed on motorcycle brake discs based on Google Sheet. Which uses the MLX90614 sensor as a temperature sensor and the E18-D80NK sensor as a speed sensor and the NodeMCU ESP8266 as a microcontroller. The two sensors are programmed to provide information so that the brake temperature does not overheat and to turn on the buzzer if the temperature and speed reach/exceed predetermined values. The buzzer will turn on when the temperature on the brake disc reaches  $>65^{\circ}\text{C}$  and when the speed reaches 120rpm.*

**Keywords** - Monitoring, Overheat, NodeMCU ESP8266, Sensor MLX90614, Sensor E18-D80NK

**Abstrak.** *Sistem pengereman untuk kendaraan bermotor sangat penting yang berfungsi untuk memperlambat kecepatan. Sehingga sistem pengereman menjadi salah satu yang harus diperhatikan untuk keselamatan berkendara. Sistem pengereman pada sepeda motor ada dua jenis berdasarkan mekanismenya yaitu pengereman menggunakan cakram dan tromol. Salah satu penyebab kecelakaan di jalan yaitu karena rem mengalami overheat sehingga kegagalan pada sistem pengereman yang mengakibatkan rem blong. Oleh karena itu penelitian ini tentang rancang bangun monitoring suhu dan kecepatan pada cakram rem sepeda motor berbasis google sheet. Yang menggunakan sensor MLX90614 sebagai sensor suhu dan sensor E18-D80NK sebagai sensor kecepatan serta NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler. Kedua sensor tersebut diprogram untuk memberi informasi agar suhu rem tidak sampai overheat dan menyalakan buzzer apabila suhu dan kecepatan mencapai / melebihi nilai yang telah ditentukan. Buzzer akan menyala apabila suhu pada rem cakram mencapai  $>65^{\circ}\text{C}$  dan apabila kecepatan mencapai 120rpm.*

**Kata Kunci** - Monitoring, Overheat, NodeMCU ESP8266, Sensor MLX90614, Sensor E18-D80NK

## I. PENDAHULUAN

Rem kendaraan adalah bagian penting. Kendaraan dapat melambat dan berhenti berkat sistem rem. Oleh karena itu, komponen sistem harus mampu mengurangi kecepatan kendaraan pada semua tingkat kecepatan, beban, dan permukaan jalan. Temperatur kerja komponen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat pengereman saat terjadi [1]. Overheating, atau suhu kerja yang berlebihan, dapat menyebabkan kegagalan rem karena kinerja rem menurun. Kendala yang sering mempengaruhi rem seperti rem blong bisa berakibat fatal dan menyebabkan kecelakaan [2].

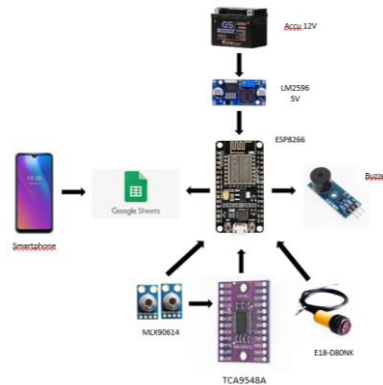
Persentase kecelakaan terjadi di jalan provinsi sekitar 60% dan 40% terjadi di jalur kabupaten [3]. Kasus kecelakaan lalu lintas yang sering terjadi di jalur kabupaten Mojokerto yaitu pada dua black spot atau titik rawan kecelakaan yaitu salah satunya pada jalur Sendi, Desa Pacet, Kecamatan Pacet. Kasus kecelakaan kendaraan yang kerap terjadi di daerah Sendi Kecamatan Pacet yang penyebab utamanya adalah rem blong. Tercatat setiap minggunya ada yang mengalami kecelakaan rem blong pada jalur tersebut [4]. Jalur sendi bisa dikatakan juga jalur yang cukup ekstrem karena jalur tersebut merupakan jalur yang melewati pegunungan sehingga kondisi jalur tersebut naik turun, terutama untuk yang turunannya sangat banyak. Sehingga sistem pengereman menjadi kunci utama untuk melewati jalur tersebut, jadi pengendara harus menjadi lebih waspada agar rem tersebut tidak sampai overheat yang menyebabkan rem blong [1].

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini tentang rancang bangun alat yang menggunakan sensor suhu MLX90614 dan sensor kecepatan E18-D80NK sehingga berfungsi untuk mengingatkan kepada pengendara sepeda motor terhadap suhu yang pada cakram rem sepeda motor dan kecepatan yang ditempuh sepeda motor saat itu [5]. Dan alat ini berbasis google sheet sehingga notifikasi kondisi suhu dan kecepatan langsung dikirim ke akun google sheet yang sudah terhubung [6]. Tujuan awal penelitian ini sebagai pencegahan, maka di harapkan hal ini akan cukup berdampak positif kepada pengendara yang akan melalui jalur turunan seperti yang ada pada jalur di Sendi [7]

## II. Metode

### A. Desain Sistem

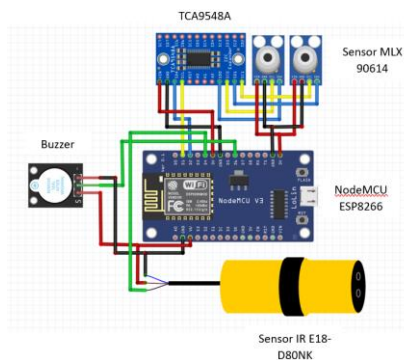
Sistem monitoring yang mencakup pemantauan alat melalui smartphone yang berbasis google sheet. Sensor suhu MLX90614 berfungsi sebagai pengukur suhu pada piringan / cakram rem sepeda motor dan sensor E18-D80NK sebagai penghitung RPM [8]. Selanjutnya hasil pembacaan dari kedua sensor akan di teruskan ke mikrokontroller ESP8266 untuk diproses, apabila suhu mencapai 75°C maka buzzer akan menyala dan ketika kecepatan diatas 120RPM buzzer juga akan menyala. Dan hasil pembacaan dari kedua sensor tersebut akan dikirimkan ke google sheet yang sudah terhubung [9]. Berikut ini Gambar desain sistem yang akan dibuat.



Gambar 1. Desain sistem

### B. Wiring Diagram

Rancang bangun alat yang dibuat pada penelitian ini. Power berasal dari accu yang kemudian di ubah dari 12v menjadi 6v dengan menggunakan stepdown LM2596 dan kemudian disambungkan ke ESP8266. Lalu dua sensor suhu untuk pin SDA dan SCL dihubungkan ke multiplexer TCA9548A sedangkan pin Vin dan GND dihubungkan ke ESP8266. Sedangkan multiplexer TCA9548A, sensor E18-D80NK dan buzzer langsung dihubungkan ke ESP8266 [10].



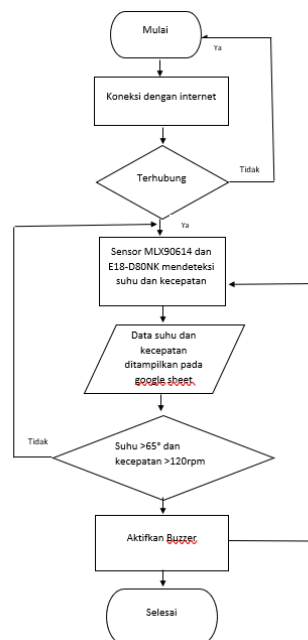
Gambar 2. Wiring Diagram

Tabel 1  
Port pada ESP8266

Hardware	Pin Address Hardware	Pin Address TCA9548A	Pin Address ESP8266
-	-	Vin	3V
		GND	GND
		SDA	D2
		SCL	D1
MLX 90614 (1)	Vin	-	3V

	GND	-	GND
	SCL	SC0	-
	SDA	SD0	-
MLX 90614 (2)	Vin	-	3V
	GND	-	GND
	SCL	SC1	-
	SDA	SD1	-
E18-D80NK	VCC	-	5V
	GND	-	GND
	OUT	-	D4
Buzzer	VCC	-	5V
	GND	-	GND
	OUT	-	D6

### C. Flowchart



Gambar 3. Flowchart

Awal dari tahap jalannya alat ini yaitu mulai sebagai simbol mulai kemudian proses penghubungan internet jaringan wifi yang sudah ditentukan, jika sudah terhubung ke jaringan wifi, selanjutnya sensor suhu MLX90614 dan sensor kecepatan E18-D80NK akan membaca suhu dan kecepatan pada cakram sepeda motor, yang kemudian dilakukan pendataan dan menampilkan data pembacaan lalu di kirim ke Web Google sheets sebagai data logger dan cloud storage hasil pembacaan. Jika suhu cakram terdeteksi  $>65^{\circ}\text{C}$  dan jika kecepatan sepeda motor mencapai 120rpm buzzer akan aktif (Trinovat, 2018).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Implementasi google sheet

Hasil dari percobaan pada tampilan google sheet seperti gambar di bawah.

	A	B	C	D	E
14	Tanggal	Jam	Suhu Depan	Suhu Belakang	Kecepatan
15	29/08/2023	13.41.58	41.25	45.29	73
16	29/08/2023	13.42.09	43.15	47.13	68
17	29/08/2023	13.42.50	46.39	50.39	63
18	29/08/2023	13.43.10	47.11	53.19	60
19	29/08/2023	13.43.21	47.58	54.56	60
20	29/08/2023	13.43.32	48.19	55.11	57
21	29/08/2023	13.43.43	48.43	56.53	57
22	29/08/2023	13.43.54	49.34	57.76	45
23	29/08/2023	13.44.05	50.23	59.25	38
24	29/08/2023	13.44.15	51.15	61.64	35
25	29/08/2023	13.44.26	54.21	64.87	30
26	29/08/2023	13.44.37	57.35	<b>65.25</b>	30
27	29/08/2023	13.44.48	60.23	63.64	27
28	29/08/2023	13.44.59	62.76	61.43	27
29	29/08/2023	13.45.10	<b>65.19</b>	58.19	25
30	29/08/2023	13.45.21	63.76	57.85	20
31	29/08/2023	13.45.32	60.29	56.19	0

Gambar 4. Tampilan Google Sheet

Gambar 4. merupakan desain tampilan dari google sheet. baris pertama menampilkan tanggal, baris kedua menampilkan jam, baris ketiga menampilkan suhu rem depan, baris keempat menampilkan suhu rem belakang, dan yang ke lima menampilkan pembacaan kecepatan. Google sheet ini secara otomatis akan menyimpan data dari pembacaan sensor beserta waktunya.

#### B. Implementasi Alat

Alat ini terdiri dari dua sensor suhu non contact yaitu sensor suhu MLX 90614 yang berfungsi sebagai pendeteksi suhu pada cakram rem depan dan belakang serta ada juga sensor E18-D80NK yang berfungsi untuk menghitung kecepatan (RPM). Dan sebagai pengingat / alarm yang berfungsi apabila suhu dan kecepatan telah mencapai batas maksimal yang telah ditentukan yaitu mengunkan buzzer.



Gambar 5. Implementasi Alat

#### C. Hasil Pengukuran Sensor Suhu Dan Kecepatan

Untuk pengujian sensor suhu diperlukan alat pembanding / kalibrasi. Alat yang digunakan sebagai pembanding sensor suhu yaitu thermometer gun. dan untuk pembanding sensor kecepatan menggunakan speedometer yang ada pada motor. Untuk mengetahui seberapa akurat sensor yang digunakan, diperlukan alat pembanding dan perhitungan error dilakukan dengan menggunakan rumus, yaitu:

$$\text{error} = \frac{(\text{Nilai sensor} - \text{Nilai asli})}{\text{Nilai asli}} \times 100$$

Tabel 2.  
Hasil pengukuran sensor suhu depan

No.	Front Temperature Sensor Value(°C)	Thermometer Gun (°C)	Buzzer	Error (%)
1	49.34	48.3	Off	2.15
2	50.23	49.8	Off	0.86
3	51.15	50.4	Off	1.48
4	54.21	53.8	Off	0.76
5	57.35	56.3	Off	1.86
6	60.23	59.9	Off	0.55
7	62.76	61.8	Off	1.55
8	65.19	64.9	On	0.44
9	63.76	62.6	Off	1.85
10	60.29	59.7	Off	0.98
Average error				1.24

Di atas adalah hasil pengujian sensor suhu pada tabel 2, yang telah dilakukan sebanyak 10 kali. Dari hasil percobaan tersebut, dapat dilihat seberapa akurat alat yang dibuat. Berdasarkan tabel di atas, ditemukan bahwa nilai kesalahan terkecil adalah 0,44% sedangkan nilai kesalahan terbesar adalah 2,15%. Dan hasil kesalahan rata-rata dari 10 upaya adalah 1,24%. Dan ketika suhu yang di tampilkan pada google sheet mencapai angka 65,19 ° C, buzzer akan menyala.

Tabel 3.  
Hasil pengukuran sensor suhu belakang

No.	Rear Temperature Sensor Value(°C)	Thermometer Gun (°C)	Buzzer	Error (%)
1	57.76	56.2	Off	2.77
2	59.25	58.7	Off	0.93
3	61.64	60.4	Off	2.05
4	64.87	63.1	Off	2.80
5	65.25	64.7	On	0.85
6	63.64	62.4	Off	1.98
7	61.43	60.6	Off	1.36
8	58.19	57.8	Off	0.67
9	57.85	56.1	Off	3.11
10	56.19	55.2	Off	1.79
Average error				1.83

Di atas adalah hasil pengujian sensor suhu pada tabel 3, yang telah dilakukan 10 kali. Dari hasil percobaan tersebut, dapat dilihat seberapa akurat alat yang dibuat. Berdasarkan tabel di atas, ditemukan bahwa nilai kesalahan terkecil adalah 0,67% sedangkan nilai kesalahan terbesar adalah 3,11%. Serta hasil kesalahan rata-rata dari 10 upaya adalah 1,83%. Dan ketika suhu yang di tampilkan pada google sheet mencapai angka 65,25 ° C, buzzer akan menyala.

Tabel 4.  
Hasil pengukuran sensor kecepatan

No.	Speed Sensor (RPM)	Speedo Meter	Buzzer	Error
1	65	62	Off	4.8
2	80	77	Off	3.8
3	95	92	Off	3.2
4	115	110	Off	4.5
5	120	116	On	3.4
6	110	107	Off	2.8
7	95	91	Off	4.3
8	80	77	Off	3.8
9	65	63	Off	3.1
10	55	53	Off	3.7
Average error				3.74

Di atas adalah hasil pengujian sensor kecepatan pada tabel 4, yang telah dilakukan sebanyak 10 kali. Dari hasil percobaan tersebut, dapat dilihat seberapa akurat alat yang dibuat. Berdasarkan tabel di atas, ditemukan bahwa nilai kesalahan terkecil adalah 2,8% sedangkan nilai kesalahan terbesar adalah 4,8%. Dan hasil kesalahan rata-rata dari 10 upaya adalah 3,74%. Dan ketika kecepatan yang ditampilkan pada google sheet mencapai 120rpm, buzzer akan menyala.

#### IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari percobaan di atas yang diterapkan pada motor CB 150 R, dapat disimpulkan bahwa alat pemantau suhu dan kecepatan pada rem cakram motor berbasis Google Sheet dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Terbukti dengan pengujian sensor yang telah dilakukan pada alat ini berjalan cukup baik. Mulai dari pengujian sensor suhu pada rem cakram depan, sensor suhu pada rem cakram belakang dan juga sensor kecepatan memiliki perbedaan yang cukup kecil dengan alat pembanding (kalibrasi), serta kondisi buzzer yang berjalan/berbunyi sesuai program. Dan google sheet juga dapat terhubung dengan baik saat mengirim data pembacaan dari sensor, sehingga memudahkan pengendara untuk memantau suhu pada rem cakram kendaraan. Buzzer akan aktif ketika suhu pada cakram rem menunjukkan  $>65^{\circ}\text{C}$  dan pada kecepatan 120rpm.

Sensor suhu pada rem depan mendeteksi suhu yang mendekati alat pembanding, dengan hasil kesalahan rata-rata 1,48%. Demikian juga, sensor suhu pada rem belakang memiliki kesalahan rata-rata 1,52%. Dan untuk sensor kecepatannya sendiri memiliki tingkat kesalahan sebesar 3,74%. Hasil keseluruhan dari semua sensor juga dapat dihubungkan / ditampilkan pada lembar google dengan lancar tergantung pada koneksi internet pada saat melakukan percobaan. Serta buzzer yang berjalan sesuai dengan pemrograman yang telah dilakukan.

Diharapkan dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengendara yang akan melewati jalan yang memiliki turunan sangat curam untuk menghindari kegagalan rem. Saran dalam penelitian selanjutnya untuk dapat membuat alat seperti ini namun yang tahan air sehingga dapat digunakan saat musim hujan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada teman-teman teknik elektro angkatan 19 khusus nya kelas b1 yang telah membantu saya dalam mengerjakan tugas akhir ini. Semoga semuanya bisa lulus tepat waktu

#### REFERENSI

- [1] A. Rashid, "Overview of disc brakes and related phenomena - A review," *Int. J. Veh. Noise Vib.*, vol. 10, no. 4, pp. 257–301, 2014, doi: 10.1504/IJNV.2014.065634.
- [2] C. Eko, "Bab I Pendahuluan," *Univ. Andalas*, vol. 10, no. 3, p. 1, 2014.
- [3] A. R. Gudiño León., R. J. Acuña López., and V. G. Terán Torres., "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," p. 6, 2021.
- [4] A. L. B. Masalah, "Bab I Pendahuluan," *J. Inf.*, vol. 2, no. 30, pp. 1–17, 2013.

- [5] H. A. Kusuma, A. H. Yunianto, T. Suhendra, F. Egistian, and R. B. . Siagian, *Pemrograman Dasar Internet of Things Menggunakan ESP8266 Tonny Suhendra*, no. September. 2022. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/363429895>
- [6] P. Pada, R. E. M. Cakram, and B. Arduino, “Skripsi rancang bangun alat pendeteksi suhu pengereman pada rem cakram berbasis arduino,” 2022.
- [7] H. W. Septriana, G. Dwi Haryadi, and M. Ariyanto, “Pembuatan dan Pengujian Alat Pengukur Temperatur pada Rem Tromol Kendaraan Roda Dua dengan Remote Measuring System,” *J. Tek. Mesin S-1*, vol. 5, no. 1, p. 66, 2017.
- [8] D. Susilo and A. M. Maghfiroh, “Sensor Pengukur Kecepatan Putaran Motor Berbasis Mikrokontroler AT-Mega 8535,” *ELECTRA Electr. Eng. Artic.*, vol. 3, no. 01, p. 43, 2022, doi: 10.25273/electra.v3i01.13983.
- [9] D. Sasmoko, *Arduino dan Sensor*, vol. 1. 2021.
- [10] B. A. B. Iii and M. Penelitian, “End 19,” pp. 19–30.
- [11] L. O. M. A. Azdhar Baruddin, “Analisis Pengaruh Kecepatan Terhadap Jarak Dan Waktu Pengereman Pada Mobil Hybrid Urban Kmhe 2018,” *J. Tek. Mesin*, vol. 9, no. 3, p. 195, 2020, doi: 10.22441/jtm.v9i3.4998.
- [12] U. Tanjungpura, “Dasar elektronika (Universitas Tanjungpura)”.
- [13] F. Trinovat, “Rancang Bangun Sistem Pengereman Otomatis Dan Blind Spot Warning Pada Sepeda Motor,” *UIN Alauddin Makassar*, pp. 3–18, 2018.
- [14] M. F. Anjasmara, Y. B. Laras, W. H. Azrie, L. P. Wardiana, and S. Setijo Budi, “Rancang Bangun Sistem Peringatan Suhu Pengereman Berbasis Mikrokontroler ATmega 16,” pp. 1–7, 2016, doi: 10.5614/sniko.2015.1.
- [15] A. Suryaatmaja, “SURABAYA 2016 TUGAS AKHIR – TM141585 Analysis Of CBS ( Combi Brake System ) Braking System On The Honda Beat 110 Esp CBS ISS With Flath And Declining Road Conditions,” 2016.
- [16] D. Sasmoko, Nur Afifah, and Iman Saufik, “Pengukura Suhu dengan Ir MLX90614 dan NoDeMCU dan Membandingkan dengan Ds18B20 untuk pencegahan Covid 19,” *Elkom J. Elektron. dan Komput.*, vol. 14, no. 2, pp. 256–260, 2021, doi: 10.51903/elkom.v14i2.523.
- [17] D. Zone, A. Examples, and O. Information, *MLX90614 family Single and Dual Zone Infra Red Thermometer in TO-39 Features and Benefits*. 2015.
- [18] C. O. S. Patricia, “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title,” vol. 3, no. 2, p. 6, 2021.
- [19] M. Iman Wahyudi and Rifki Abdul Aziz, “Keran Air Wudhu Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Sebagai Upaya Meminimalisasi Pemborosan Air,” *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 151–156, 2022, doi: 10.52158/jacost.v3i1.296.
- [20] R. Mardiaty, F. Ashadi, and G. F. Sugihara, “Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Jarak Aman pada Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32,” *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 2, no. 1, pp. 53–61, 2016, doi: 10.15575/telka.v2n1.53-61.

**Conflict of Interest Statement:**

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*