

Design of Temperature Information Tool System on Car Vehicle Brake Palm Based on Nodemcu Esp8266 [Rancang Bangun Sistem Alat Informasi Suhu Pada Kampas Rem Kendaraan Mobil Berbasis Nodemcu Esp8266]

Muhammad Hendro Apriaanto.¹⁾, Arief Wisaksono²⁾, Syamsudduha Syahririni³⁾

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: Ariefwisaknono@umsida.ac.id

Abstract. *The increasing number of vehicles in Indonesia is also directly proportional to the increasing number of accidents caused by these vehicles. One of the accident factors is the vehicle which is not safe with the cause being dominated by problems with the brakes. The problem that often occurs is overheating in the brake system which results in brake failure (fading). This study aims to detect braking working temperature and provide an early warning system for overheating to the driver. The method used in this system is designed using Nodemcu ESP8266 and a Thermocouple sensor which will work if the temperature reaches the specified limits from the program will transfer a warning notification to the driver via the LED indicator, and send notifications to the smartphone via BOT APK Telegram, displays the temperature display on the 16X2 LCD, and BUZZER as a warning that the temperature has reached an overheated state. From the tests carried out, it was found that the tool can measure temperature with an accuracy of 99% as its input. And for the output, it can also function properly*

Keywords - *Break system; fading; NodeMCU ESP8266; telegram; thermocouple*

Abstrak. *Meningkatnya jumlah kendaraan di Indonesia berbanding lurus juga dengan meningkatnya angka kecelakaan yang disebabkan dari kendaraan itu sendiri. Penyebab terbesar dari kecelakaan adalah karena kendaraan yang tidak berkeselamatan dengan penyebab didominasi masalah pada rem. Masalah yang sering terjadi yaitu suhu panas berlebih (*overheating*) pada kampas rem yang mengakibatkan gagal rem (*fading*). Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi suhu pada pengereman dan memberikan sistem peringatan dini (*early warning system*) *overheating* kepada pengemudi. Metode yang digunakan pada sistem ini dirancang menggunakan Nodemcu ESP8266 dan sensor Thermocouple yang akan bekerja jika suhu mencapai batas-batas yang sudah ditentukan dari program akan mentranfer sebuah notif peringatan kepada sang pengemudi melalui indikator LED, dan mengirim notifikasi ke peringatan suhu mencapai keadaan panas yang berlebih. Dari pengujian yang dilakukan didapatkan bahwa alat dapat mengukur suhu dengan ketepatan 99% sebagai inputannya. Dan untuk output nya juga suda bisa berfungsi sesuai dengan apa yang diinginkan.*

Kata Kunci - *Gagal rem; NodeMCU ESP8266; sistem pengereman; telegram; thermokopel*

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya jumlah kendaraan di Indonesia berbanding lurus juga dengan meningkatnya angka kecelakaan yang disebabkan dari kendaraan itu sendiri. Data polri menjelaskan bahwa pada tahun 2015 -2020 di Indonesia terjadi kasus kecelakaan sebanyak 528.058. Kebanyakan kecelakaan tersebut terjadi karena faktor dari kendaraanya. Meskipun tidak didapat rincian tentang jenis kendaraan mana yang banyak menyebabkan kecelakaan. Namun penyebab utamanya kecelakaan tersebut adalah disebabkan terjadinya rem blong [1], [2].

Sistem pengereman merupakan bagian yang dapat mengurangi kecepatan dan menghentikan laju kendaraan. Berdasarkan hal tersebut komponen sistem harus dapat menghentikan laju kendaraan pada setiap kecepatan, beban dan jalan [3]. Selama pengereman, suhu pengoperasian komponen berpengaruh signifikan terhadap tingkat pengereman. Temperatur pengoperasian yang terlalu tinggi (overheating) dapat menyebabkan rem tidak berfungsi. Karena kerja rem sendiri akan kurang dari nilai maksimalnya [4].

Salah satu komponen utama pada pengereman adalah kampas rem Kampas rem Abseto akan lemah saat suhu rem mencapai lebih dari 80°C. Hal ini disebabkan kandungan resin Abseto yang tinggi sehingga kampas rem cenderung licin (glazing) pada temperatur tinggi. Pada suhu antara 60°-80° C kondisi pengereman berada pada kondisi siaga dan pada suhu kurang dari 60°C pengereman dalam kondidi aman[5], [6].

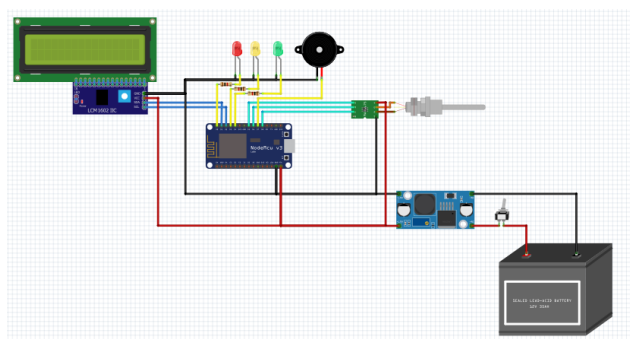
Pada penelitian sebelumnya sudah ada upaya yang telah dilakukan untuk mengurangi panas berlebih selama pengereman. Yaitu sistem pendinginan paksa panas pada rem cakram yang kendaraan yang terlalu panas oleh Joni Dewanto dan Andreas Wijaya. Namun sistem pendinginan paksa ini masih belum efektif karena pada saat komponen rem mencapai suhu operasi maksimumnya, proses injeksi air dapat menyebabkan rotor cakram melinting [7].

Tujuan penelitian adalah untuk membuat rancang bangun sistem peringatan suhu pengereman berbasis mikrokontroler Nodemcu ESP8266 dan pembacaan hasil yang dapat di tampilkan di LCD dan juga mengirimkan notifikasi pesan pada *smart phone* dengan memanfaatkan aplikasitelegram sehingga pengemudi dapat menerima informasi tentang kondisi suhu kerja pengereman pada saat dilakukan pengereman.

II. METODE

Pada Penelitian kali ini terdapat bebrapa tahapan yang dikerjakan. Tahapan pertama adalah perakitan hardware, perakitan hardware dilakukan dengan merakit sensor sensor yang digunakan dan menghubungkannya ke catu daya yang ada. Sensor dipasang pada bagian bawah mobil di sebelah kaliper kampas rem mobil. Sedangkan box mikrokontroler dan LCD display dipasang pada bagian dashboard mobil. Setelah dilakukan perakitan hardware maka akan dilakukan pemrograman pada Arduino IDE dan juga menghubungkan dengan aplikasi telegram dengan menggunakan bot telegram.

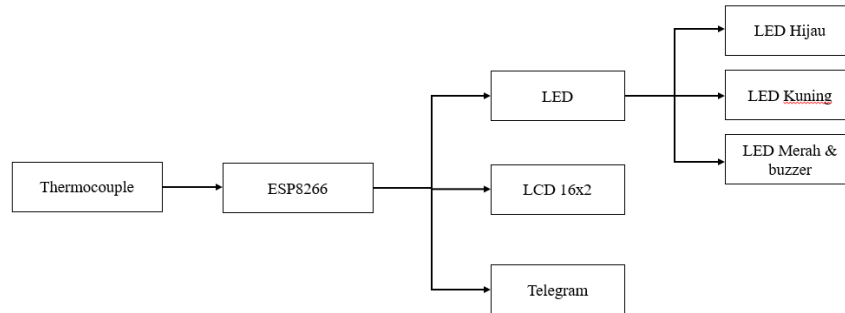
A. Desain Pengkabelan



Gambar 2.1 Desain Pengkabelan

Desain pengkabelan menunjukkan semua rangkaian elektrik wiring ke mikrokontroler Nodemcu ESP8266. Nodemcu ESP memiliki pin analog dan digital yang terhubung dengan perangkat sensor. Seperti pada sensor Thermocouple, menggunakan pin digital pada Nodemcu ESP8266, agar dapat membaca nilai suhu. Begitu juga pada modul MAX 6675, yaitu menggunakan pin digital yang terhubung pada Nodemcu ESP8266. Untuk lebih jelasnya, terdapat tabel yang menjelaskan penempatan pin mikrokontroler Nodemcu ESP8266 di seluruh rangkaian. Dibawah ini adalah tabel alamat pin untuk mikrokontroler untuk keseluruhan rangkaian.

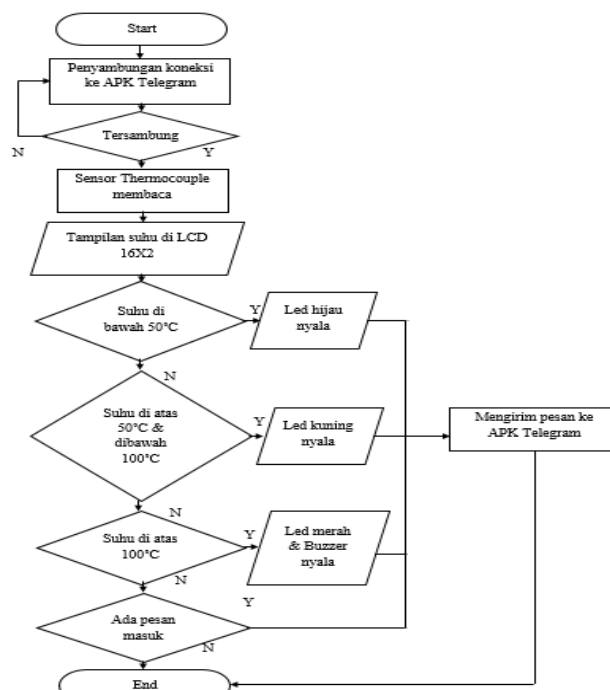
B. Block Diagram



Gambar 2. 2 Block Diagram

Dari gambar 2.2 merupakan gambar blok diagram sistem yang di buat sekarang menggunakan mikrokontroler Nodemcu ESP8266 dan menggunakan sensor Thermocouple. Yang dimana nantinya sensor Thermocouple akan mengirimkan pembacaan suhu pada kampas rem kendaraan dan mentransfer data masuk kedalam mikrokontroler Nodemcu ESP8266. Hasil yang nantinya masuk ke dalam mikrokontroler Nodemcu ESP8266 akan menampilkan indikator LED menyala LCD 16X2 akan menampilkan hasil pembacaan suhu dan juga mengirimkan notifikasi ke APK Telegram dan juga menyalakan indicator LED. Ada 3 warna LED yang digunakan pada alat ini dengan fungsi yang berbeda. Warna hijau digunakan sebagai tanda bahwa rem dalam kondisi aman. Warna kuning sebagai peringatan bahwa rem dalam kondisi siaga. Warna merah dan buzzer sebagai tanda bahwa rem dalam kondisi bahaya (*overheating*).

C. Flowchart Sistem



Gambar 2. 3 Flowchart Program Master

Flowchart program merupakan gambar pemrograman dari alat ini. Alat dapat bekerja jika memiliki sambungan intrnet. Jika internet tersambung maka sensor thermokopel akan mendeteksi suhu pada kampas rem. Hasil dari pembacaan suhu ditampilkan pada LCD. Apabila suhu yang terdeteksi dibawah 50°C maka LED warna hijau yang menyala. Apabila suhu berada antara 50-100°C maka LED warna kuning yang menyala. Apabila suhu diatas 100°C maka LED warna merah dan buzzer akan menyala sebagai tanda peringatan bahaya. Jika ada pesan masuk yang memerintahkan untuk menampilkan suhu, maka bot telegram akan menampilkan hasil pengukuran suhu.

D. Akurasi dan Presisi

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran alat yang dibuat dengan alat standar yang umum digunakan. Selain itu, pengujian juga dilakukan dengan mengambil hasil dari kondisi aktual dan real time.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan beberapa rumus, antara lain:

$$Deviation = (nSensor - nAlat\ ukur) \quad (1)$$

Yang merupakan rumus deviasi

$$Average\ Value = \mu = \frac{x1+x2+x3+x4+x5}{n} \quad (2)$$

Rumus nilai rata – rata; standar rumus

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2} \quad (3)$$

Rumus akurasi dan presentase kesalahan dapat dinyatakan di bawah ini.

$$\%Accuracy = \left(1 - \left| \frac{Yn - Xn}{Xn} \right| \right) \times 100\% \quad (4)$$

$$\%Error = \left| \frac{Yn - Xn}{Xn} \right| \times 100\%$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang pengujian yang dilakukan dari perencanaan alat yang dibuat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui cara kerja dan hasil kesesuaian dengan perencanaan yang telah dibuat, oleh sebab itu setelah melakukan pengujian diperlakukan pengamatan dan pembahasan untuk mengetahui tingkat keberhasilan ataupun kekurangan pada alat, sehingga dapat ditarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

A. Pengujian Wifi Nodemcu ESP8266

Tabel 3. 1 Pengujian Wifi Nodemcu ESP8266

Percobaan ke-	WIFI Nodemcu ESP8266	
	Kondisi	Waktu tunggu (s)
1	Terhubung	4,1
2	Terhubung	3,4
3	Terhubung	3,4
4	Terhubung	3,8
5	Terhubung	3,1

Didapatkan hasil pengujian dari 5 kali percobaan untuk menyambungkan ke jaringan internet. Waktu yang diperlukan Nodemcu ESP8266 untuk tersambung ke jaringan wifi adalah paling cepat 3,1 dan paling lama 4,1.

B. Pengujian Sensor *Thermocouple*

Tabel 3. 2 Pengujian Sensor *Thermocouple*

No	Hasil sensor (°C)	Hasil Thermogun (°C)	Kesalahan	Akurasi
1	33,65	33,5	0,5%	99,5%
2	35,95	35,7	0,7%	99,3%
3	43,57	43,1	1,2%	98,7%
4	46,85	46,5	0,6%	99,4%
5	60,19	61,3	1,8%	98,2%
Rata – rata			0,96%	99%

Tabel 3.2 Menunjukkan *thermocouple* terhadap kepanasan pada kampas rem pengujian ini dilakukan 5 kali percobaan agar bisa membandingkan keakuratan yang di dapat dari penggabungan sesnor Thermocouple dengan modul Max 6675. kemudian di bandingkan dengan alat yang sudah ada thermometer tembak. Berdasarkan tabel 1 di atas, didapatkan presentase ketepatan antara alat yang dibuat dengan thermometer tembak yang sudah ada rata – rata mencapai 99%. Hal ini menunjukkan alat ini sudah berfungsi dengan baik untuk mendeteksi suhu pada kampas rem. Sedangkan perbedaan bisa terjadi karena beberapa faktor seperti jarak pengukuran serta suhu sekitar saat pengukuran juga mempengaruhi hasil. Serta toleransi kesalahan pada sensor..

C. Pengujian Notifikasi pada Telegram

Tabel 3. 3 Pengujian Notifikasi pada Telegram

No	Suhu yang Terbaca (°C)	Suhu yang Terbaca (°F)	Nyala LED			Buzzer	Waktu Pengiriman Telegram (S)
			Hijau	Kuning	Merah		
1	28.25	82.85	Menyala	Mati	Mati	Mati	3.5
2	56.75	134.15	Mati	Menyala	Mati	Mati	4.3
3	64.50	148.10	Mati	Nyala	Mati	Mati	3.1
4	95.50	203.90	Mati	Nyala	Mati	Mati	3.4
5	109.00	228.20	Mati	Mati	Menyala	Menyala	3.9

Dari tabel 4.3 didapatkan hasil pengujian notifikasi peringatan pada alat. Berdasarkan hasil yang didapat alat bisa berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Dimana ketika suhu berada di bawah 50°C maka akan mengirimkan informasi sebuah pesan dengan menyatakan kampas dalam kondisi aman pada aplikasi Telegram. Dan ketika suhu yang terbaca 50-90°C akan mengirimkan informasi sebuah pesan dengan memperingatkan kampas dalam kondisi hangat dan tetap berwaspada pada aplikasi Telegram. Dan ketika suhu yang terbaca di angka 100°C dan di atas nya maka akan mengirimkan sebuah notifikasi untuk memperingatkan berhenti kepada sang pengemudi karna kampas dalam kondisi terlalu panas dengan di ikuti bunyi dari buzzer sebagai peringatan bahaya. Waktu yang dibutuhkan untuk mengirim pesan pada telegram adalah paling lama 4.3 detik dan paling cepat 3.1 detik tergantung pada kecepatan internet pada daerah tersebut.

IV. SIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan dan pengujian kemudian dilakukan pengolahan data dari hasil pengujian tiap komponen, sensor dan keseluruhan. maka didapatkan suatu kesimpulan dari penelitian alat informasi suhu pada kampas rem kendaraan mobil berbasis Nodemcu ESP8266 yakni sebagai berikut:

1. Cara merancang dan penggunaan alat informasi suhu pada kampas rem kendaraan mobil yang diprogram menggunakan mikrokontroler Nodemcu ESP8266 yaitu membuat konsep informasi bagi pengemudi jika terjadi panas yang berlebihan (*overheating*) terhadap kampas rem kendaraan yang di kemudikan nya. Maka pada alat ini perlu di beri rangkaian otomatis untuk mengontrol pembacaan suhu terhadap kampas rem kendaraan mobil tersebut. Seperti pada penelitian ini, menggunakan mikrokontroler Nodemcu ESP8266 di gunakan untuk mentransfer pembacaan suhu yang di terima dari sensor Thermocouple dilanjutkan mengirimkan tampilan pada LCD 16X2 dan mengirim informasi ke Bot di Aplikasi Telegram yang sudah di buat.

2. Sistem kerja yang digunakan untuk menampilkan hasil monitoring dan pengambilan data dari pembacaan suhu yang dihasilkan oleh sensor Thermocouple yang di transfer ke mikrokontroler Nodemcu ESP8266 dan di tampilkan pad LCD 16X2 yang nantinya akan dilihat oleh sang pengemudi untuk melihat keadaan suhu dari kampas rem kendaraan yang di kendarainya pada dashboard mobil, LED menyala berdasarkan kondisi – kondisi keadaan suhu kampas dan informasi yang di kirim melalui smartphone melalui Bot di Aplikasi Telegram. data dari perubahan suhu akan update secara otomatis dengan sekala waktu setiap detik.

V. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada editor dan pembaca atas masukan dan saran yang diberikan sehingga penulisan jurnal ini dapat diselesaikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak terkait yang telah menyelesaikan jurnal ini. Penulis berharap jurnal dan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan dimanfaatkan sebaik mungkin untuk menambah pengetahuan bagi pembaca, khususnya bagi diri mereka sendiri.

REFERENSI

- [1] K. Ge. F, “Variabel Perancu,” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 3–11, 1967.
- [2] A. Perdana, Wisnu, “Alat Pemantau Kondisi Seorang Gamer,” pp. 5–15, 2019.
- [3] H. Judul, “Otomatis Berbasis Fuzzy Pid Pada,” 2018.
- [4] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “Anoda katoda,” pp. 3–11.
- [5] P. Thermocouple and P. Kerja, “Pengertian Thermocouple Prinsip Pri nsip Kerja Ke rja Thermocouple”.
- [6] Andriyana, “Pengukur Percepatan Gravitasi Menggunakan Gerak Harmonik Sederhana Metode Bandung,” pp. 5–18, 2011.
- [7] J. T. Vol, “Jurnal teknik vol.3 no.1/april 2013,” vol. 3, no. 1, pp. 25–31, 2013.
- [8] U. Sunarya and A. Novianti, “SISTEM PENDETEKSI KAMPAS SEPEDA MOTOR BERBASIS IoT (SYSTEM DETECTION of CANVAS MOTORCYCLE BASED on IoT),” vol. 5, no. 1, pp. 409–420, 2019.
- [9] J. Dewanto and A. Andreas Wijaya, “Sistem Pendingin Paksa Anti Panas Lebih (Over Heating) pada Rem Cakram (Disk Brake) Kendaraan,” *J. Tek. Mesin*, vol. 12, no. 2, pp. 97–101, 2011, doi: 10.9744/jtm.12.2.97-101.
- [10] K. Moffett, “Buzzers,” *Ecotone*, vol. 6, no. 2, pp. 12–23, 2011, doi: 10.1353/ect.2011.0055.
- [11] S. Kasus, P. T. Pertamina, and P. Niaga, “ANALISIS PENERAPAN FUZZY LOGIC MONITORING SUHU TROMOL UNTUK MENCEGAH KECELAKAAN PADA MOBIL TANGKI ABSTRAK PT . Pertamina Patra Niaga merupakan anak perusahaan PT . Pertamina (Persero) sebagai perusahaan yang bergerak di bidang usaha sektor hilir industr,” vol. 12, no. 1, pp. 29–35, 2020.
- [12] R. Septiana, I. Roihan, and J. Karnadi, “Calibration of K-Type Thermocouple and MAX6675 Module With Reference DS18B20 Thermistor Based on Arduino DAQ,” *Pros. SNTTM XVIII*, pp. 9–10, 2019.

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.

