



IDENTIFICATION OF VEHICLE TEMPERATURE BASED ON VEHICLE DIMENSIONS DURING PARKING

IDENTIFIKASI TEMPERATUR KENDARAAN BERDASARKAN DIMENSI KENDARAAN SELAMA KENDARAAN PARKIR

Gustia Ramadhani^{1*}, Wawan Purwanto¹, Hendra Dani Saputra¹, M. Yasep Setiawan¹

Abstract

Increased vehicle temperature during parking in the sun inconveniences the driver, passengers and can damage the interior of the vehicle, including the dashboard, seats and control panel. This study was conducted to test the temperature of the vehicle during parking in the sun. This study was to compare the test results on both treatments, namely avanza type G temperature 1.3 in 2010 and innova type G 2.0 in 2010. The data collection technique in this study was using thermocouple measuring instruments and data loggers. The results of this study indicate that the highest temperature increase obtained in the test was on the Avanza vehicle, and for the points with the highest temperature in the cabin, namely on sensor 1 and sensor 2.

Keywords

Vehicle Temperature, Vehicle Dimensions, Thermocouple, Heat Transfer, Parking Area

Abstrak

Peningkatan temperatur kendaraan selama parkir dibawah sinar matahari mengakibatkan ketidaknyamanan pengemudi, penumpang dan dapat merusak interior kendaraan, termasuk dashboard, kursi dan panel kendali. Pada penelitian ini dilakukan pengujian temperatur kendaraan selama parkir dibawah sinar matahari. Penelitian ini untuk membandingkan hasil pengujian pada kedua objek penelitian yaitu temperatur avanza tipe G 1.3 tahun 2010 dan innova tipe G 2.0 tahun 2010. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu menggunakan alat ukur data logger yang dipasang pada empat titik dalam kabin kendaraan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kenaikan temperatur tertinggi yang didapatkan dalam pengujian yaitu pada kendaraan avanza, dan untuk titik dengan temperatur tertinggi didalam kabin yaitu pada sensor 1 dan sensor 2.

Kata Kunci

Temperatur Kendaraan, Dimensi Kendaraan, Termokopel, Perpindahan Panas, Lokasi Parkir

¹ Departemen Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

* gustiaramdhani@gmail.com

Submitted : May 10, 2024. Accepted : August 14, 2024. Published : August 23, 2024



PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang mengalami peningkatan signifikan dalam penggunaan sarana transportasi. Salah satu transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia adalah mobil penumpang. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2022 jumlah mobil penumpang di Indonesia mencapai 17.200.000 unit. Pertambahan jumlah kendaraan di Indonesia meningkat setiap tahunnya, Pertambahan jumlah kendaraan yang cepat dan peningkatan urbanisasi telah menyebabkan tantangan yang semakin besar terkait panas saat kendaraan parkir. Dalam penggunaannya sehari-hari, sering kali mobil di parkir dibawah sinar matahari saat tidak digunakan. Hal ini yang membuat terjadinya peningkatan temperatur dalam kabin mobil sehingga mobil menjadi panas. Pengaturan parkir kendaraan memegang peran penting dalam mobilitas perkotaan karena seiring dengan pertumbuhan jumlah kendaraan yang pesat, masalah parkir semakin menjadi kompleks terutama di perkotaan, seperti kurang tersedianya lahan parkir untuk kendaraan sehingga banyak pemilik kendaraan yang parkir langsung dibawah sinar matahari.

Kendaraan yang parkir dibawah sinar matahari seringkali memiliki ruang kabin lebih panas yang disebabkan dari panas matahari yang diserap oleh kendaraan, panas juga akan terserap oleh interior mobil yang kemudian akan memancarkan kembali energi panas yang tertahan dalam mobil sehingga temperatur kabin akan semakin tinggi. Peningkatan temperatur di dalam kabin kendaraan dapat menimbulkan beberapa masalah seperti ketidaknyamanan termal, kerusakan interior kendaraan, peningkatan kebutuhan air conditioner dan konsumsi bahan bakar [1]. Selain itu, gas beracun yang dihasilkan akibat dari proses penguapan yang mengakibatkan peningkatan resiko kesehatan bagi pengemudi dan penumpang yang berada di dalam kendaraan. Gas beracun yang dihasilkan yaitu Karbon Monoksida (CO) dan Amonia (NH₃). Ketika gas CO terhirup ke dalam tubuh, gas CO akan meningkatkan hemoglobin dalam darah sehingga efek yang ditimbulkan yaitu tubuh kekurangan oksigen dan lemas. Gas CO disebut juga *silent death* karena sangat berbahaya dan juga sifat dari gas ini yang tidak berbau. Setiap orang yang terkena racun dari gas CO akan mengalami gejala sesuai dengan banyaknya gas yang terhirup oleh tubuh. Gejala – gejala klinis akibat konsentrasi dari CO ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Gejala Klinis Akibat Gas CO

No	Konsentrasi CO	Gejala-gejala
1	Kurang dari 20%	Tidak ada gejala
2	20%	Sesak napas
3	30%	Sakit kepala, lemas, mual, dan laju pernapasan meningkat
4	30% - 40%	Sakit kepala, kehilangan daya ingat, kehilangan koordinasi motorik
5	40% - 50%	Meningkatnya kebingungan, setengah sadar
6	60% - 70%	Kehilangan kesadaran, kehilangan kontrol untuk buang air besar dan urin
7	70% - 89%	Koma, denyut nadi menjadi tidak teratur kematian

Gas Amonia (NH₃) bersifat korosif dan iritasi yang dapat menimbulkan luka bakar di hidung, tenggorokan dan saluran pernapasan sehingga dapat menyebabkan kerusakan paru-paru dan kematian, hal ini terjadi karena proses perpindahan panas matahari yang diserap oleh kendaraan selama parkir [2].

Perpindahan panas yang terjadi disebabkan karena adanya perbedaan suhu antara kedua benda dan karakteristik permukaan benda. Faktor utama yang mempengaruhi perpindahan panas selama kendaraan parkir dibawah sinar matahari yaitu dimensi kendaraan, dimensi

kendaraan mencakup panjang, lebar dan tinggi. Ketika kendaraan terkena sinar matahari secara langsung, permukaan kendaraan yang lebih luas memiliki kapasitas penyerapan panas yang lebih besar. Faktor lain yang mempengaruhi perpindahan panas selama kendaraan parkir yaitu lokasi parkir, warna kendaraan, dan sirkulasi udara dalam kendaraan. Kendaraan yang parkir dibawah sinar matahari saat siang dari dapat mengalami kenaikan suhu dalam kabin karena radiasi matahari yang terperangkap, menyebabkan potensi kerusakan pada kemudi, jok, dashborad dan bagian interior lainnya [1]. Suhu nyaman menurut tata cara konservasi energi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Suhu nyaman menurut tata cara konservasi energi

No	Kategori	Temp. Efektif	Kelembapan
1	Sejuk nyaman	20,5 °C - 22,8 °C	50%
	Ambang Atas	24 °C	80%
2	Nyaman Optimal	22,8 °C - 25,8 °C	70%
	Ambang Atas	28 °C	
3	Hangat Nyaman	25,8 °C - 27,1 °C	60%
	Ambang atas	31 °C	

Kenyamanan termal merupakan salah satu unsur kenyamanan yang sangat penting karena berkaitan dengan suhu ruangan yang nyaman [3]. Seperti yang kita ketahui kemampuan manusia untuk merasakan panas atau dingin berasal dari sensor perasa pada kulit yang merespon suhu disekitarnya. Setiap individu mengharapakan lingkungan yang memberikan kenyamanan termal. Kenyamanan ini dapat mendukung kinerja metabolisme tubuh manusia untuk berkonsentrasi agar apa yang dikerjakan bisa maksimal. Kenyamanan termal sangat penting bagi tubuh untuk melakukan aktivitas secara optimal seperti di rumah, sekolah dan tempat kerja. Kondisi yang nyaman akan mendukung metabolisme tubuh manusia untuk berkonsentrasi apa yang dikerjakan [4]. Tubuh akan memberikan respon ketika dihadapkan pada situasi termal yang berubah [5]. Kenyamanan termal bergantung pada faktor iklim seperti matahari, suhu udara, kelembapan udara dan kecepatan angin.

Kabin Kendaraan

Kabin kendaraan terdiri dari komponen struktural yang memisahkan lingkungan internal yang dikendalikan suhu dari lingkungan eksternal kendaraan. Kabin sebagai titik fokus utama dalam kenyamanan pengemudi dan penumpang secara keseluruhan. Kabin memiliki peran penting dalam desain kendaraan sekarang. Desain kabin kendaraan yang efisien dapat meningkatkan kenyamanan bagi pengendara, penumpang, efisiensi bahan bakar dan keselamatan. Desain kendaraan harus mempertimbangkan aerodinamis kendaraan yang dapat mengurangi hambatan udara, meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi tingkat kebisingan di dalam kabin [6]. Dimensi kabin kendaraan merupakan faktor dalam desain kendaraan yang mempengaruhi kenyamanan dan efisiensi ruang. Kemudahan pergerakan menjadi pertimbangan utama dalam merancang dimensi kendaraan terutama ketika di dalam kota dan ketika melakukan parkir. Dimensi kendaraan berpengaruh langsung pada interior dan kenyamanan penumpang, juga berperan penting dalam efisiensi bahan bakar dan emisi.

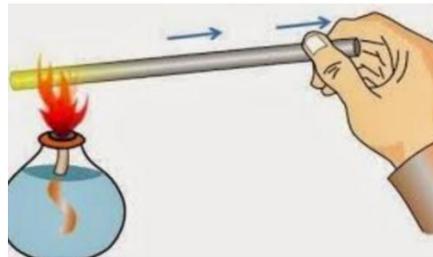
Dimensi Kaca Kendaraan

Dimensi kaca pada kendaraan roda empat seperti avanza atau innova berperan penting dalam keselamatan, kenyamanan, dan estetika kendaraan. Kaca kendaraan tidak hanya melindungi dari pengaruh luar, tetapi juga berfungsi sebagai elemen struktural yang berkontribusi terhadap keutuhan kendaraan secara keseluruhan. Dimensi kaca dipengaruhi oleh standar keselamatan, termasuk kemampuan kaca untuk menahan benturan dan tidak pecah menjadi serpihan tajam. Kaca kendaraan khususnya kaca depan, harus memberikan

visibilitas optimal dan melindungi penumpangnya dari angin, debu, dan kotoran. Selain itu, kaca depan modern biasanya terbuat dari kaca laminasi yang tahan pecah dan tahan benturan. Jenis-jenis kaca pada mobil penumpang yaitu kaca depan, kaca samping dan kaca belakang.

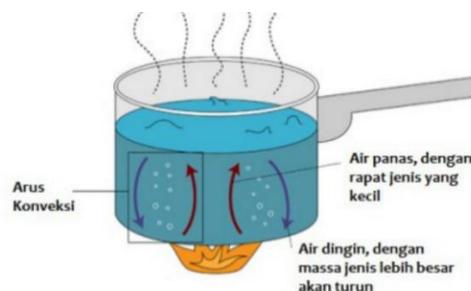
Perpindahan Panas

Perpindahan panas merupakan suatu fenomena fisika yang menjadi dasar energi termal dari objek yang memiliki perbedaan. Panas atau kalor merupakan suatu bentuk energi yang mampu berpindah dari temperatur tinggi ke temperatur yang lebih rendah [7]. Proses perpindahan panas dibedakan menjadi konduksi, konveksi dan radiasi. Konduksi merupakan perpindahan panas tanpa diikuti aliran medium atau mediana tidak mengalir [8]. Proses perpindahan panas secara konduksi dapat dilihat pada Gambar 1.



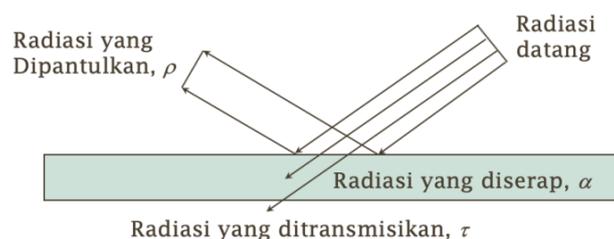
Gambar 1. Proses Konduksi

Konveksi merupakan proses perpindahan panas melalui aliran pada zat perantaranya ikut berpindah. Ketika suatu partikel berpindah akan menyebabkan kalor merambat. Proses konveksi bisa terjadi pada zat cair dan gas. Proses konveksi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Konveksi

Radiasi merupakan proses perpindahan panas dari suatu benda ke benda lain tanpa memerlukan medium sebagai perantara [9]. Apabila radiasi menimpa permukaan suatu bahan, maka sebagian radiasi itu dipantulkan (refleksi), diserap (absorpsi), dan diteruskan (transmisi) seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.

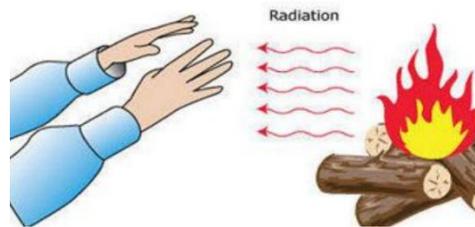


Gambar 3. Pengaruh Radiasi Datang [8]

Kebanyakan benda padat tidak meneruskan radiasi termal, sehingga transmisivitas dianggap nol, sehingga:

$$\rho + \alpha = 1 \quad (1)$$

Perpindahan panas secara radiasi dapat dilihat pada [Gambar 4](#).



Gambar 4. Proses Radiasi

Temperatur Udara dan Lingkungan Parkir

Temperatur udara merupakan keadaan panas atau dinginnya udara. Temperatur udara menunjukkan derajat benda, semakin tinggi temperatur suatu benda maka semakin panas benda tersebut. Secara mikroskopis, temperatur menunjukkan energi yang dimiliki oleh suatu benda. Setiap atom dalam suatu benda masing-masing bergerak, baik dalam bentuk perpindahan maupun getaran di tempat getaran. Semakin tingginya energi atom-atom penyusun benda, maka semakin tinggi temperatur benda tersebut [11]. Secara alamiah panas berpindah dari benda yang memiliki temperatur tinggi ke benda yang memiliki temperatur rendah, sehingga terjadi pencampuran temperatur dari kedua benda tersebut [12]. Naiknya temperatur suatu material akan mengakibatkan perubahan susunan atom yang mengiringi pencairan dan pengaturan kembali susunan atom yang diakibatkan oleh perubahan temperatur, selanjutnya akan mengganggu daya hantar panas bahan tersebut. Suhu udara yang paling tinggi di muka bumi pada daerah tropis dan semakin ke kutub suhu akan semakin dingin. Suhu dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kelembapan udara, radiasi matahari dan arus udara. Jika dilihat dari ketinggian tempat atau dataran, semakin tinggi dataran maka suhu akan cenderung semakin dingin [13]. Temperatur udara sangat berpengaruh pada kendaraan yang parkir dibawah sinar matahari karena dapat mengganggu kenyamanan pengguna kendaraan dan mempengaruhi kinerja kendaraan.

Pengaruh Temperatur terhadap Kesehatan

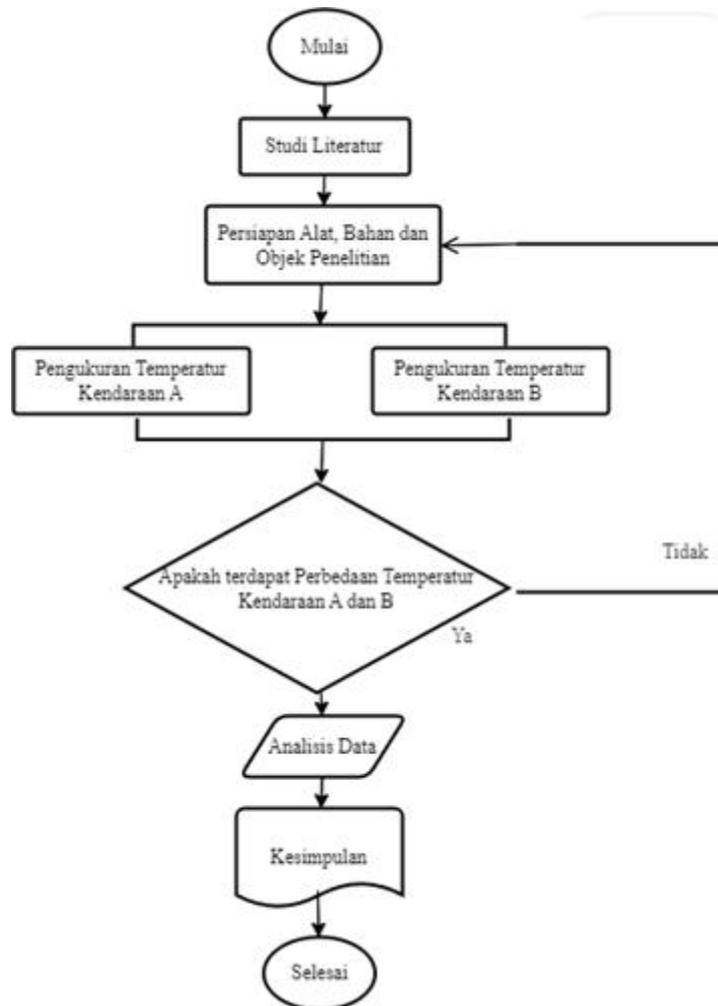
Kendaraan yang parkir dibawah sinar matahari akan mengalami peningkatan suhu karena radiasi matahari. Peningkatan suhu tidak menyebabkan suhu kulit manusia naik, namun menyebabkan suhu kulit berkeringat. Peningkatan suhu kabin dapat merusak interior kendaraan seperti kerusakan pada jok, dashboard, kemudi dan menyebabkan ketidaknyamanan termal. Gas beracun yang dihasilkan dari penguapan material di dalam kabin dapat meningkatkan resiko kesehatan. Gas beracun yang dihasilkan yaitu Karbon Monoksida (CO) dan Amonia (NH³). Ketika gas CO terhirup ke dalam tubuh, gas CO akan mengikat hemoglobin dalam darah sehingga mengurangi ikatan oksigen dalam darah, sehingga efek yang ditimbulkan yaitu tubuh kekurangan oksigen dan lemas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen adalah sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam suatu kondisi yang terkendalikan. Penelitian dengan metode eksperimen merupakan penelitian yang digunakan untuk menguji suatu perlakuan dengan membandingkan hasil pengujian pada kedua perlakuan [14] [15].

Pelaksanaan penelitian diawali dengan menyiapkan bahan dan alat uji yang dibutuhkan seperti kendaraan uji, termokopel, dan data logger. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan temperatur pada masing-masing kendaraan uji melalui pengumpulan data secara langsung selama 3 kali percobaan. Objek penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah

avanza tipe G 1.3 tahun 2010 dan innova tipe G 2.0 tahun 2010. Pola penelitian dapat dilihat pada [Gambar 5](#).



Gambar 5. Flowchart Penelitian

Dua buah mobil yaitu adalah avanza tipe G 1.3 tahun 2010 dan innova tipe G 2.0 tahun 2010 akan diletakkan di area yang terpapar sinar matahari langsung. Pengujian dilakukan di parkir Auditorium Universitas Negeri Padang karena di area ini matahari tersedia dari pagi sampai sore. Untuk penempatan sensor suhu dalam kabin dapat dilihat pada [Gambar 6](#).



Gambar 6. Penempatan Sensor Suhu di dalam kabin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil data penelitian temperatur kendaraan selama parkir yaitu terdapat perbedaan temperatur pada empat sensor yang dipasang di dalam kabin kendaraan. Hasil penelitian dapat dilihat pada [Tabel 3](#) sampai [Tabel 7](#).

Tabel 3. Pengujian Temperatur Avanza

No	Waktu	Temperatur Luar (°C)	Rata-rata Temperatur Kabin (°C)			
			Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
1	08.20	27,37	34,67	32,33	30,67	32,00
2	09.20	31,67	45,33	42,67	38,67	41,00
3	10.20	34,20	52,00	50,67	47,33	48,00
4	11.20	35,43	58,67	58,67	53,67	57,67
5	12.20	37,30	60,00	59,67	56,67	58,00
6	13.20	39,93	61,00	59,00	56,00	56,00
7	14.20	40,53	55,33	54,67	52,33	53,67
8	15.20	35,50	55,33	54,33	50,33	52,33
9	16.20	31,83	53,33	52,67	48,00	50,33
Rata-rata		34,86	52,85	51,63	48,18	49,89

Tabel 4. Hasil Pengujian Kelembapan Avanza

No	Waktu	Temperatur Luar (°C)	Rata-rata Kelembapan Kabin (%)			
			Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
1	08.20	27,37	69,33	79,00	81,00	73,00
2	09.20	31,67	45,67	58,67	62,33	59,00
3	10.20	34,20	40,67	42,67	43,33	42,67
4	11.20	35,43	23,33	30,33	36,67	28,00
5	12.20	37,30	24,67	28,67	28,00	26,33
6	13.20	39,93	30,00	25,33	31,67	29,67
7	14.20	40,53	33,67	29,33	36,67	33,67
8	15.20	35,50	32,33	31,00	44,33	35,00
9	16.20	31,83	33,33	34,67	47,00	37,67
Rata-rata		34,86	37	39,96	45,67	40,56

Dari data pengujian pada [Tabel 3](#) dan [Tabel 4](#) yaitu hasil pengujian temperatur dan kelembapan pada sensor 1,2,3 dan 4 avanza, rata temperatur luar yaitu 34,86°C. Pada sensor 1 rata-rata temperatur kabin 52,85°C dan rata-rata kelembapan 37%. Sensor 2 rata-rata temperatur kabin 51,63 °C dengan rata-rata kelembapan 39,96%. Sensor 3 dengan rata-rata temperatur kabin 48,18°C dan kelembapan 45,67%. Sensor 4 dengan rata-rata temperatur kabin 49,89°C dan kelembapan 40,56%.

Tabel 5. Pengujian Temperatur Innova

No	Waktu	Temperatur Luar (°C)	Rata-rata Temperatur Kabin (°C)			
			Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
1	08.20	30,7	31,00	30,67	29,67	29,33
2	09.20	32,87	36,67	35,33	34,33	34,67
3	10.20	36,57	49,33	47,33	46,33	45,00
4	11.20	42,37	52,67	51,33	49,67	48,67
5	12.20	44,07	53,00	51,33	49,67	47,67

No	Waktu	Temperatur Luar (°C)	Rata-rata Temperatur Kabin (°C)			
			Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
6	13.20	44,87	58,00	55,67	54,00	53,33
7	14.20	43,77	59,00	57,33	55,33	53,67
8	15.20	32,93	51,00	50,33	49,00	47,33
9	16.20	30,37	46,67	47,33	44,67	43,33
Rata-rata		37,61	48,59	47,41	45,89	44,78

Tabel 6. Hasil Pengujian Kelembapan Innova

No	Waktu	Temperatur Luar (°C)	Rata-rata Kelembapan Kabin (%)			
			Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
1	08.20	30,7	79,33	80,00	83,33	85,67
2	09.20	32,87	69,33	69,67	70,00	72,67
3	10.20	36,57	43,67	48,67	44,00	48,33
4	11.20	42,37	33,33	41,33	40,67	46,00
5	12.20	44,07	38,00	37,67	37,00	42,33
6	13.20	44,87	30,67	34,67	33,67	33,33
7	14.20	43,77	25,33	29,67	33,00	33,00
8	15.20	32,93	35,67	44,00	39,33	47,33
9	16.20	30,37	39,67	45,33	51,00	55,67
Rata-rata		37,61	43,89	47,89	48,00	51,59

Dari data pengujian pada [Tabel 5](#) dan [Tabel 6](#) yaitu hasil pengujian temperatur dan kelembapan pada sensor 1,2,3 dan 4 innova, rata temperatur luar yaitu 37,61°C. Pada sensor 1 rata-rata temperatur kabin 48,59°C dan rata-rata kelembapan 43,89%. Sensor 2 rata-rata temperatur kabin 47,41°C dengan rata-rata kelembapan 47,89%. Sensor 3 dengan rata-rata temperatur kabin 45,89°C dan kelembapan 48%. Sensor 4 dengan rata-rata temperatur kabin 44,78°C dan kelembapan 51,59%. Untuk hasil pengujian konsentrasi CO dapat dilihat pada [Tabel 7](#).

Tabel 7. Pengujian Konsentrasi CO

No	Waktu	Rata-rata CO Avanza (ppm)	Rata-rata CO Innova (ppm)
1	08.20	0,00	0,00
2	09.20	0,00	0,00
3	10.20	0,00	0,00
4	11.20	3,67	7,67
5	12.20	12,00	15,67
6	13.20	12,33	16,33
7	14.20	13,33	17,67
8	15.20	13,67	17,00
9	16.20	14,33	17,33
Rata-rata		7,70	10,18

Berdasarkan data hasil penelitian pada [Tabel 7](#) yaitu kadar CO pada kabin kendaraan innova dari pukul 08.20 sampai 10.20 yaitu 0 ppm. Namun mulai pukul 11.20 rata-rata kadar CO sebesar 7,67 ppm. Kadar CO terus meningkat pada pukul 12.20 dengan rata-rata kadar CO 15,67 ppm. Pada pukul 13.20 kadar CO mencapai 16,33 ppm. Kadar CO tertinggi pada pukul 14.20 dengan rata-rata CO 17,67 ppm. Kadar CO sedikit menurun namun tetap tinggi pada

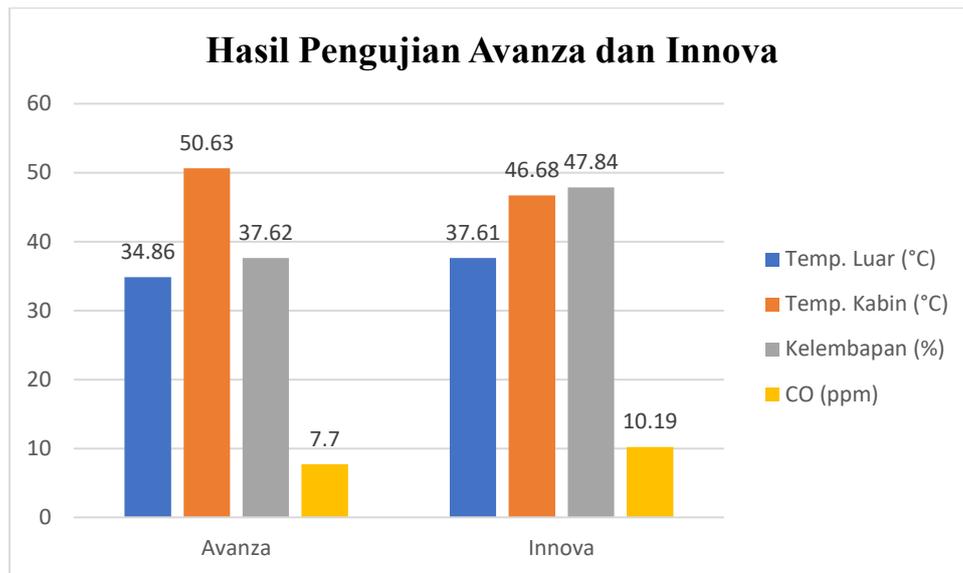
pukul 15.20 dan 16.20 sebesar 17 ppm dan 17,33 ppm. Hasil pengujian kadar CO pada kabin kendaraan avanza dari pukul 08.20 hingga 10.20 kadar CO tercatat 0 ppm. Kadar CO mulai terdeteksi pada pukul 11.20 dengan rata-rata 3,67 ppm dan kadar CO terus menerus meningkat pada pukul 12.20 hingga 16.20 yaitu antara 12 ppm hingga 14,33 ppm.

Pembahasan

Dari hasil pengujian pada kendaraan avanza pada Tabel 3 menunjukkan bahwa temperatur luar yaitu 34,86°C. Temperatur kabin pada sensor 1 sebesar 52,85°C, selisih antara temperatur luar dan temperatur dalam pada sensor 1 yaitu 17,99°C. Persentase peningkatan temperatur di dalam kabin pada sensor 2 dibandingkan dengan temperatur luar adalah 52%. Temperatur kabin pada sensor 2 yaitu 51,63°C, selisih antara temperatur luar dan temperatur dalam pada sensor 2 yaitu 16,77°C dengan persentase peningkatan temperatur dalam kabin sebesar 48%. Temperatur kabin pada sensor 3 yaitu 48,18°C selisih antara temperatur luar dan temperatur dalam pada sensor 3 yaitu 13,32°C, dengan persentase peningkatan temperatur dalam kabin sebesar 38%. Pada sensor 4 temperatur kabin 49,89°C selisih antara temperatur luar dan temperatur dalam pada sensor 3 yaitu 15,03°C dengan persentase peningkatan temperatur dalam kabin 43%.

Dari data hasil pengujian temperatur pada kendaraan innova pada Tabel 5 diketahui bahwa terdapat perbedaan hasil pengujian yang dihasilkan dari keempat sensor. Setelah di analisis menggunakan rumus persentase maka didapatkan selisih antara temperatur luar dengan temperatur dalam kabin, temperatur luar 37,61°C dan temperatur kabin pada sensor 1 yaitu 48,59°C, selisih antara temperatur luar dan temperatur dalam pada sensor ini yaitu 10,98°C dengan persentase peningkatan temperatur dalam kabin sebesar 29% dari temperatur luar. Temperatur kabin pada sensor 2 yaitu 47,41°C, selisih antara temperatur luar dengan temperatur kabin pada sensor ini yaitu 9,8°C dengan persentase peningkatan temperatur dalam kabin sebesar 26% dari temperatur luar. Pada sensor 3 temperatur kabin 45,81°C, selisih antara temperatur luar dengan temperatur kabin pada sensor 3 yaitu 8,28°C dengan persentase peningkatan temperatur sebesar 22% dari temperatur luar. Temperatur kabin pada sensor 4 yaitu 44,78°C selisih antara temperatur luar dengan temperatur kabin pada sensor 4 yaitu 7,17°C dengan peningkatan temperatur sebesar 19% dari temperatur luar.

Berdasarkan data pada [Tabel 7](#) yang menunjukkan bahwa kendaraan innova memiliki kadar CO yang lebih tinggi dibandingkan dengan avanza. Perbedaan konsentrasi CO antara innova dan avanza yaitu sebesar 2,48 ppm. persentase peningkatan konsentrasi CO pada innova dibandingkan avanza yaitu 32%. Kadar CO yang lebih tinggi pada innova mengindikasikan pentingnya perhatian terhadap efisiensi pembakaran dan pemeliharaan kendaraan.



Gambar 7. Perbandingan Hasil Pengujian pada Avanza dan Innova

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan dari penelitian yaitu pengujian temperatur kendaraan selama parkir, adanya perbedaan selisih antara temperatur luar dan temperatur dalam kabin yaitu pada avanza rata-rata kenaikan temperatur 15,78°C dengan persentase 45,25% sedangkan pada innova rata-rata kenaikan temperatur kabin 9,06°C dengan persentase 24%. Perbandingan temperatur antara kendaraan avanza dan innova yaitu kendaraan avanza yang memiliki peningkatan temperatur yang lebih tinggi selama parkir dibawah sinar matahari. Dari data yang diperoleh pada kedua kendaraan, temperatur tertinggi pada kabin kendaraan yaitu pada sensor 1 dan sensor 2.

Saran

Pada pengujian yang telah dilakukan pada kendaraan avanza dan innova dengan hasil temperatur tertinggi pada setiap sensor yang dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 5, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam upaya untuk pengurangan panas/ penurunan temperatur kabin kendaraan dan untuk penelitian selanjutnya agar dapat menambah variasi dalam penelitian seperti melapisi kaca pada kendaraan, membuka sedikit kaca saat melakukan pengujian temperatur kabin.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] M. Setiyo och d. , "Cooling effect and heat index (HI) assessment on car cabin cooler powered by solar panel in parked car," *Elservier*, 2021.
- [2] F. Purwanto, "Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Gas Berbahaya Pada Mobil Berbasis Logika Fuzzy Menggunakan Mikrokontroler," *eproceedings of engineering*, 2016.
- [3] J. Rilatupa, "Aspek Kenyamanan Termal pada Pengkondisian Ruang Dalam," *Jurnal Sains dan Teknologi EMAS*, 2008.
- [4] A. N. S. Budi, I. Qiram och D. Sartika, "Pengaruh Prosentase Kepekatan Kaca Film Terhadap Distribusi Termal dan Pencahayaan Kabin Kendaraan," *Jurnal V-Mac*, vol. 6, 2021.
- [5] R. Ruliandini, "Mengukur Nilai Kenyamanan Termal pada Mobil dengan Kaca Film Berteknologi (Engineering Widow Film)," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. II, 2016.

-
- [6] G. J. Marshall, C. P. Mahony, M. J. Rhodes, S. R. Daniewicz, N. Tsolas och S. M. Thompson, "Thermal Management of Vehicle Cabins, External Surfaces, and Onboard Electronics: An Overview," *Elsevier*, vol. 5, nr 5, 2019.
- [7] S. Iskandar, *Perpindahan Panas*, Yogyakarta: Deepublish, 2015.
- [8] H. Utami och A. , *Transfer Massa dan Panas*, Bandar Lampung: Tekkim Publishing, 2017.
- [9] K. Burhani och R. , "Pengembangan Media Pembelajaran Perpindahan Panas Radiasi dengan Beda Perlakuan Permukaan Spesimen Uji," *Journal Mechanical Engineering Learning* , 2014.
- [10] J. P. Holman, *Heat Transfer*, Jakarta: Erlangga, 1991.
- [11] J. Viertel och WulandanaR, "Two-Dimensional CFD Analysis and Optimization of Transmission Cooling Scoop Flow for Longitudinal Powertrain Applications," *International Journal of Advanced Technology in Mechanical, Mechatronics and Materials*, vol. 2, pp. 11-21, 2021.
- [12] W. I. Rahayu, M. N. Fauzan och R. T. Wulansari, "Analisis Penerapan Fuzzy Logic Monitoring Suhu Tromol Untuk Mencegah Kecelakaan Pada Mobil Tangki (Studi Kasus Pt. Pertamina Patra Niaga)," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 12, pp. 29-35, 2020.
- [13] T. Cahyono, *Penyehatan Udara*, Yogyakarta, 2017.
- [14] Sudaryono, *Metodologi Penelitian*, Depok: PT Raja Grafindo Persada, 2017.
- [15] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitas dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2018.

Halaman ini sengaja dikosongkan