



Pengaruh *Oil cooler* 5 Baris Terhadap Suhu Oli Mesin dan Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor 4 Langkah

The Effect of 5-Line Oil cooler on Engine Oil temperature and Fuel Consumption in a Motorcycle 4-Stroke

Cut Indah Meutiarani ^{1*}, Hasan Maksum ¹, M. Nasir ¹, Andrizal ¹

Abstrak

Sistem pendingin pada kendaraan berfungsi untuk melindungi mesin kendaraan dengan cara menyerap panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dalam silinder, jika panas dari pembakaran dibiarkan, maka dapat menimbulkan panas yang berlebihan (*overheating*). Sepeda motor 4 langkah memiliki *oil cooler* dengan tipe standar bawaan pabrik yakni *oil cooler* 3 baris. Performa dari *oil cooler* tersebut cukup baik dalam menjaga temperatur oli mesin tetap optimal. Akan tetapi, ketika berada di jalanan ramai, kemacetan dan berhenti saat lampu merah *oil cooler* 3 baris tidaklah cukup dikarenakan kurangnya suplai udara yang mengakibatkan suhu mesin meningkat, maka penyelesaiannya mencoba mengganti *oil cooler* 3 baris dengan *oil cooler* 5 baris dengan tujuan bisa menurunkan suhu mesin dari sebelumnya. Untuk melihat hasil dari proses tersebut, pengujian dilakukan dengan menggunakan 2 tipe *oil cooler* yaitu *oil cooler* 3 baris dan *oil cooler* 5 baris dengan waktu pengujian 60 detik serta variasi putaran mesin sebesar 2000 RPM, 5000 RPM, dan 8000 RPM. Setelah dilakukan perhitungan dari data yang diperoleh dapat disimpulkan pada *oil cooler* 5 baris terjadi penurunan suhu oli mesin sebesar 8 %, 4%, dan 13% dan kenaikan konsumsi bahan bakar sebesar 40 %, 16%, dan 6% dari *oil cooler* 3 baris.

Kata Kunci

Oil cooler 5 baris, Suhu oli mesin, Konsumsi bahan bakar

Abstract

The vehicle's cooling system protects the engine by absorbing the heat generated by the combustion of fuel in the cylinder; if this heat is not removed, it can lead to excessive heat (overheating). The 4-stroke motorcycle is equipped with a 3-line oil cooler as the factory default oil cooler. The oil cooler is quite effective at maintaining the ideal engine oil temperature. Due to a lack of air supply, a 3-row oil cooler is insufficient on busy roads, in traffic jams, and when stopped at red lights, resulting in an increase in engine temperature. Therefore, the solution is to attempt to replace the 3-row oil cooler with a 5-row oil cooler, with the goal of reducing engine temperature from before. Two varieties of oil coolers, namely 3-row oil coolers and 5-row oil coolers, were tested with a test time of 60 seconds and variations in mesin rotation of 2000 RPM, 5000 RPM, and 8000 RPM to determine the results of the process. After calculating the obtained data, it is possible to conclude that the 5-line oil cooler reduced engine oil temperature by 8%, 4%, and 13%, while increasing gasoline consumption by 40%, 16%, and 6% compared to the 3-line oil cooler.

Keywords

5-row oil cooler, engine oil temperature, fuel consumption

¹ Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

* cutindah052@gmail.com

Dikirimkan: 17 Agustus 2023. Diterima: 24 Agustus 2023. Diterbitkan: 25 Agustus 2023.



PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi di industri otomotif mendorong produsen untuk berlomba-lomba mengembangkan teknologi terbaru salah satunya alat transportasi yaitu sepeda motor. Teknologi otomotif terkhususnya sepeda motor berkembang secara signifikan dari masa ke masa mulai dari sistem pengapian, sistem kelistrikan, konstruksi mesin, sistem pendingin dan lainnya. Sistem pendingin menempati peranan yang sangat penting bagi kendaraan. Sistem pendingin pada kendaraan berfungsi untuk melindungi mesin kendaraan dengan cara menyerap panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dalam silinder, jika panas dari pembakaran dibiarkan, maka dapat menimbulkan panas yang berlebihan (*overheating*) [1].

Salah satu faktor penyebab terjadinya *overheating* yaitu penggunaan oli yang berkualitas buruk dan pengaplikasian sistem pendingin terhadap suhu oli dan performa mesin tidak sesuai dengan spesifikasi standar mesin tersebut. *Overheating* yang terjadi pada kendaraan menyebabkan pemuaihan dan perubahan struktur logam pada komponen mesin. Kerusakan tersebut akan berpengaruh terhadap pembakaran bahan bakar sehingga tenaga yang dihasilkan berkurang dan mesin kendaraan menjadi cepat rusak [2].

Sepeda motor 4 langkah memiliki *oil cooler* dengan tipe standar bawaan pabrik yakni *oil cooler* 3 baris. Performa dari *oil cooler* tersebut cukup baik dalam menjaga temperatur oli mesin tetap optimal. Akan tetapi, ketika berada di jalanan ramai, kemacetan dan berhenti saat lampu merah *oil cooler* 3 baris tidaklah cukup dikarenakan kurangnya suplai udara yang mengakibatkan suhu mesin meningkat, maka penyelesaiannya mencoba mengganti *oil cooler* 3 baris dengan *oil cooler* 5 baris dengan tujuan bisa menurunkan suhu mesin dari sebelumnya.

Sistem Pelumasan

Pemanfaatan sistem pelumasan pada mesin sangat mempengaruhi kegiatan operasional mesin tersebut karena fungsi dari sistem pelumasan adalah melumasi, mendinginkan dan membersihkan agar komponen mesin yang bergerak tetap berfungsi sesuai tugasnya masing-masing [3]. Pelumasan adalah proses memberikan minyak pelumas diantara permukaan yang bergesekan. Semua permukaan motor yang bergerak seharusnya selalu dalam keadaan basah oleh minyak pelumas. Fungsi utama minyak pelumas adalah mengurangi gesekan dan sebagai pendingin [4].

Gesekan

Ketika dua benda bersentuhan akan terjadi gesekan. Dampak yang ditimbulkan dari dua benda yang bersentuhan adalah terjadinya pengikisan permukaan dan apabila terlalu lama maka akan mengakibatkan keausan [5].

Pelumas

Pelumas mengalir di sekeliling komponen yang bergerak, panas yang timbul dari dua benda yang bergesek akan terbawa secara konveksi ke minyak pelumas, sehingga minyak pelumas pada kondisi seperti ini berfungsi sebagai pendingin [6]. Pelumas akan membantu komponen mesin untuk menyerap panas yang timbul karena proses pembakaran dan gesekan [5].

Sistem pendingin

Sistem pendingin diperlukan dalam mesin kendaraan. Sistem pendinginan adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menjaga supaya temperatur mesin dalam kondisi yang ideal [7]. Panas pembakaran dari ruang bakar harus dibuang sebesar 32%. Jika tidak ada sistem pendinginan yang baik maka akan menimbulkan dampak yang buruk [8].

Oil cooler

Oil cooler merupakan alat penukar kalor yang berfungsi untuk mendinginkan oli yang menggunakan fluida pendingin [9]. *Oil cooler* lebih banyak digunakan dari pada radiator

karena konstruksi *oil cooler* mudah di modifikasi pada kendaraan dan relatif murah sehingga tidak terlalu banyak membeli sparepart untuk memodifikasi kendaraan [10]. *Oil cooler* berfungsi untuk melepas panas dari mesin ke udara dan menjaga viskositas oli tetap terjaga saat kondisi mesin dalam keadaan panas. Prinsip kerja *oil cooler* adalah oli mesin dialirkan oleh *oil pump* kemudian disaring terlebih dahulu menggunakan *oil filter*. Kemudian oli di alirkan ke dalam *oil cooler* dan didinginkan dengan menggunakan udara. Oli yang telah didinginkan bergerak menuju kisi-kisi *oil cooler* dan dialirkan ke seluruh komponen mesin bergerak. Selanjutnya semua oli tersebut akan jatuh kedalam bak oli [11].

Suhu Mesin

Perubahan suhu pada mesin disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya proses pembakaran diruang bakar, komponen-komponen mesin yang bergesekan dan bertumbukan. Selain itu suhu mesin juga dipengaruhi oleh jenis bahan bakar yang digunakan, jenis oli, dan spesifikasi dari motor itu sendiri [12].

Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar adalah angka yang menunjukkan seberapa jauh jarak yang ditempuh oleh motor dengan 1 liter bensin [13]. Beberapa faktor yang mempengaruhi pemakaian konsumsi bahan bakar yaitu: 1) suhu, jika suhu mesin terlampaui dingin akan mengakibatkan borosnya pemakaian bahan bakar [14]; 2) Putaran mesin, disaat putaran mesin semakin tinggi, maka campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke ruang bakar meningkat [15]; 3) Kondisi jalan yang dilalui, cara mengemudi, cuaca [16].

Dalam pengujian konsumsi bahan bakar jika diperoleh data volume bahan bakar v (liter) dalam satuan waktu selama t (detik), maka pemakaian bahan bakar per detik (mbb) adalah:

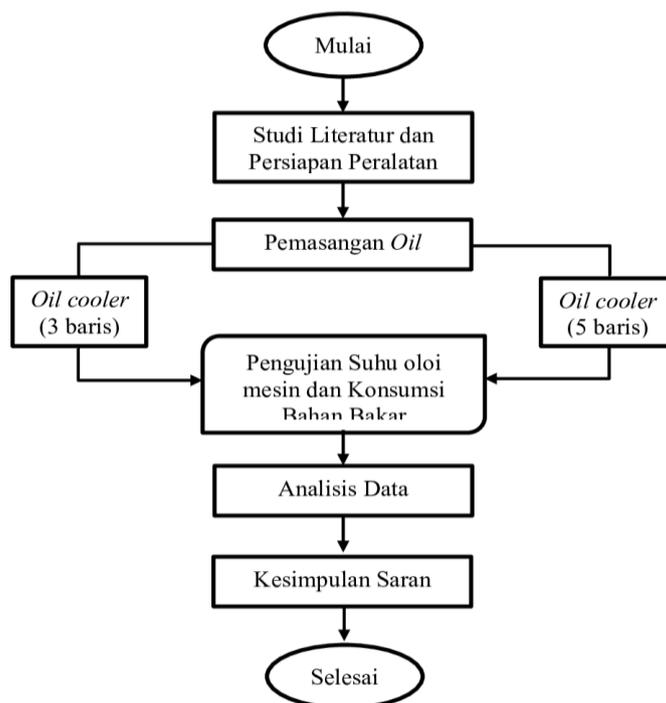
$$mbb = \frac{v \cdot \rho}{t} \quad 1$$

Dimana :

- mbb = Konsumsi bahan bakar (Kg/s)
- v = volume bahan bakar terpakai (l)
- ρ = massa jenis pertalite (0,7150 kg/l)
- t = waktu (s)

METODE PENELITIAN

Penelitian eksperimen digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan suatu objek terhadap perlakuan objek lainnya dalam kondisi yang terkendali. Penelitian ini termasuk kedalam penelitian eksperimen menggunakan model eksperimen *pretest-posttest control design*. Penelitian ini dimulai dengan pemasangan alat kemudian dilakukan pengujian dengan menetapkan waktu selama 60 detik dan variasi putaran mesin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan suhu oli mesin dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan dengan mengumpulkan data secara langsung sebanyak 3 kali percobaan pada masing masing perlakuan. Untuk objek penelitian ini menggunakan sepeda motor 4 langkah dengan 2 tipe *oil cooler* yaitu *oil cooler* 3 baris dan *oil cooler* 5 baris. Berikut kerangka berfikir yang digunakan:



Gambar 1. Kerangka Konseptual

Tabel 1. Pola penelitian

Kelompok	perlakuan	Hasil pengujian	keterangan
R	X ₁	Y ₁	Tanpa perlakuan (menggunakan <i>oil cooler</i> 3 baris)
R	X ₂	Y ₂	Dengan perlakuan (menggunakan <i>oil cooler</i> 5 baris)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil data penelitian pada 2 tipe *oil cooler* yaitu *oil cooler* 3 baris dan *oil cooler* 5 baris terhadap perubahan suhu oli mesin dan konsumsi bahan bakar dengan masing-masing variasi putaran mesin yaitu 2000 RPM, 5000 RPM, 8000 RPM dengan waktu 60 detik.

Tabel 2. Hasil pengujian suhu oli mesin menggunakan *oil cooler* 3 baris

No	Putaran Mesin (RPM)	Waktu (detik)	Pengujian Suhu Oli Mesin (°C)			
			I	II	III	Rata-rata
1	2000	60	38	38	37	37,67
2	5000	60	43	43	43	43
3	8000	60	60	50	53	57

Tabel 3. Hasil pengujian suhu oli mesin menggunakan *oil cooler* 5 baris

No	Putaran Mesin (RPM)	Waktu (detik)	Pengujian Suhu Oli Mesin (°C)			
			I	II	III	Rata-rata
1	2000	60	34	36	35	35
2	5000	60	40	42	42	41,33
3	8000	60	45	46	50	47

Dari data pengujian pada tabel 2 dengan menggunakan *oil cooler* 3 baris didapatkan hasil bahwa pada putaran mesin 2000 RPM dihasilkan suhu rata-rata 37,67 °C. Pada putaran mesin 5000 RPM dihasilkan suhu rata-rata 43 °C. Pada putaran mesin 8000 RPM dihasilkan suhu rata-rata 57 °C. Dari data pengujian pada tabel 3 dengan menggunakan *oil cooler* 5 baris didapatkan hasil bahwa pada putaran mesin 2000 RPM dihasilkan suhu rata-rata 35 °C. Pada putaran mesin 5000 RPM dihasilkan suhu rata-rata 41,33 °C. Pada putaran mesin 8000 RPM dihasilkan suhu rata-rata 47 °C. Kedua tipe *oil cooler* ini diuji pada waktu 60 detik dengan alat ukur *Thermometer Gauge*.

Tabel 4. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan *oil cooler* 3 baris

No	Putaran Mesin (RPM)	Waktu (detik)	Pengujian Bahan Bakar (kg/s)				Konsumsi bahan bakar (kg/s)
			I	II	III	Rata-rata	
1	2000	60	5,2	3,8	3	3,6	0,0000462
2	5000	60	9	9	7	8,33	0,0001069
3	8000	60	12,8	11	14	12,6	0,0001617

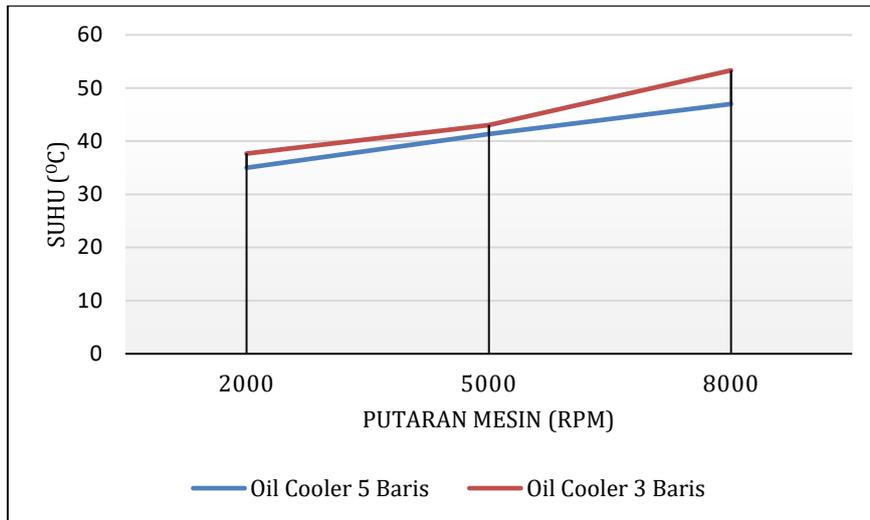
Tabel 5. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan *oil cooler* 5 baris

No	Putaran Mesin (RPM)	Waktu (detik)	Pengujian Bahan Bakar (kg/s)				Konsumsi bahan bakar (kg/s)
			I	II	III	Rata-rata	
1	2000	60	6	4,8	5,2	5,33	0,0000648
2	5000	60	15	5	9	9,67	0,0001241
3	8000	60	19,6	10	10,6	13,4	0,0001720

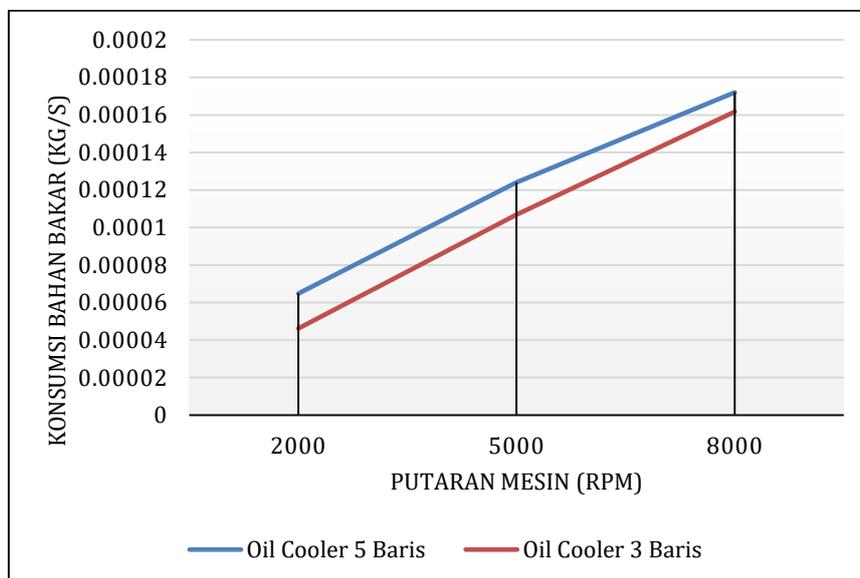
Dari data pengujian pada tabel 4 dengan menggunakan *oil cooler* 3 baris didapatkan hasil bahwa pada putaran mesin 2000 RPM dihasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata 0,0000462 kg/s. Pada putaran mesin 5000 RPM dihasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata 0,0001069 kg/s. Pada putaran mesin 8000 RPM dihasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata 0,0001617 kg/s. Dari data pengujian pada tabel 5 dengan menggunakan *oil cooler* 5 baris didapatkan hasil bahwa pada putaran mesin 2000 RPM dihasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata 0,000648 kg/s. Pada putaran mesin 5000 RPM dihasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata 0,0001241 kg/s. Pada putaran mesin 8000 RPM dihasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata 0,0001720 kg/s. Dari data diatas perbandingan hasil pengujian pada *oil cooler* 3 baris dan *oil cooler* 5 baris terdapat penurunan pada suhu oli mesin namun terjadi peningkatan konsumsi bahan bakar pada *oil cooler* 5 baris.

Pembahasan

Berikut merupakan grafik perbandingan pada 2 tipe *oil cooler* yaitu *oil cooler* 3 baris dan *oil cooler* 5 baris terhadap perubahan suhu oli mesin dan konsumsi bahan bakar dengan masing-masing variasi putaran mesin yaitu 2000 RPM, 5000 RPM, 8000 RPM.



Gambar 2. Selisih suhu oli mesin



Gambar 3. Selisih konsumsi bahan bakar

Pada gambar 2 dapat dilihat terjadinya penurunan suhu oli mesin pada pengujian menggunakan *oil cooler* 5 baris dibandingkan menggunakan *oil cooler* 3 baris. Untuk data yang telah didapatkan agar mendapat kesimpulan, dilakukan proses perhitungan persentase dari masing-masing perlakuan terhadap perlakuan standar dalam menghasilkan suhu oli mesin dan konsumsi bahan bakar. Setelah dilakukan perhitungan suhu oli mesin menggunakan *oil cooler* 5 baris dapat disimpulkan pada putaran mesin 2000 RPM, 5000 RPM, dan 8000 RPM terjadi penurunan suhu oli mesin sebesar 8 %, 4%, dan 13% dari penggunaan *oil cooler* 3 baris.

Pada gambar 3 terjadi peningkatan konsumsi bahan bakar pada pengujian menggunakan *oil cooler* 5 baris. Setelah dilakukan perhitungan konsumsi bahan bakar menggunakan *oil cooler* 5 baris dapat disimpulkan pada putaran mesin 2000 RPM, 5000 RPM, dan 8000 RPM terjadi peningkatan konsumsi bahan bakar sebesar 40 %, 16%, dan 6% dari penggunaan *oil cooler* 3 baris.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari data pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut: Dari data pengujian dengan menggunakan *oil cooler* 3 baris didapatkan hasil bahwa pada putaran mesin 2000 RPM dihasilkan suhu rata-rata 37,67 °C. Pada putaran mesin 5000 RPM dihasilkan suhu rata-rata 43 °C. Pada putaran mesin 8000 RPM dihasilkan suhu rata-rata 57 °C. Dari data pengujian dengan menggunakan *oil cooler* 5 baris didapatkan hasil bahwa pada putaran mesin 2000 RPM dihasilkan suhu rata-rata 35 °C. Pada putaran mesin 5000 RPM dihasilkan suhu rata-rata 41,33 °C. Pada putaran mesin 8000 RPM dihasilkan suhu rata-rata 47 °C. Kedua tipe *oil cooler* ini diuji pada waktu 60 detik dengan alat ukur *Thermometer Gauge*. Dari data pengujian dengan menggunakan *oil cooler* 3 baris didapatkan hasil bahwa pada putaran mesin 2000 RPM dihasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata 0,0000462 kg/s. Pada putaran mesin 5000 RPM dihasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata 0,0001069 kg/s. Pada putaran mesin 8000 RPM dihasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata 0,0001617 kg/s. Dari data pengujian dengan menggunakan *oil cooler* 5 baris didapatkan hasil bahwa pada putaran mesin 2000 RPM dihasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata 0,000648 kg/s. Pada putaran mesin 5000 RPM dihasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata 0,0001241 kg/s. Pada putaran mesin 8000 RPM dihasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata 0,0001720 kg/s. Dari data diatas perbandingan hasil pengujian pada *oil cooler* 3 baris dan *oil cooler* 5 baris terdapat penurunan pada suhu oli mesin namun terjadi peningkatan konsumsi bahan bakar pada *oil cooler* 5 baris.

Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut: untuk melihat penurunan suhu oli mesin dan konsumsi bahan bakar bisa dilakukan dengan penambahan beberapa variasi *oil cooler* lainnya dan juga berhati hati dengan kecelakaan kerja yang bisa terjadi serta mematuhi standar K3 dalam pengujian.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] A. Muchta, "10 Komponen Sistem Pendingin + Gambar dan Fungsinya," 2017. <https://www.autoexpose.org/2017/10/komponen-sistem-pendingin.html> (diakses 17 Agustus 2023).
- [2] M. Ferry Irawan, I. Qiram, dan G. Rubiono, "Studi Pengaruh Pendinginan Oli Dengan Sistem Radiator Pada Sepeda Motor Suzuki Shogun 110 Cc," *Jurnal Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi*, vol. 1, no. 1, hlm. 1–6, 2016.
- [3] J. Wohon dan J. D. I Manongko, "Analisis Sistim Pelumasan Pada Motor Diesel Putaran Tinggi Untuk Kendaraan Toyota Innova," 2020.
- [4] J. Jama dan Wagino, *Teknik Sepeda Motor Jilid III*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008.
- [5] M. Hasan, W. Purwanto, dan Rafles, *Teknologi Motor Bakar*. Unp Press, 2012.
- [6] M. Arisandi, Darmanto, dan T. Priangkoso, "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Pelumas Terhadap Viskositas Pelumas Dan Konsumsi Bahan Bakar," vol. 8, hlm. 56–61, 12M.
- [7] Daryanto, *Reparasi Sistem Pendinginan Mesin Mobil*. Bumi Aksara, 2021.
- [8] A. Destra, B. Amin, dan Martias, "Pengaruh Pelepasan Thermostat Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Mesin Toyota Kijang 5k".
- [9] A. N. Akhmadi dan S. A. Romadhon, "Kinerja Sistem Pendingin Oli Pada Motor Diesel," 2016.
- [10] S. Agista, B. Saputra, dan A. Ansori, "Pengaruh Pengaplikasian Oil Cooler Terhadap Suhu Oli Dan Peforma Mesin Pada Kendaraan Sepeda Motor Mega Pro Tahun 2011".

- [11] suzukiarista, "Kenali Fungsi Oil Cooler & Cara Kerjanya," 2022. <https://www.suzukiarista.com/berita/kenali-fungsi-oil-cooler-%26-cara-kerjanya> (diakses 17 Agustus 2023).
- [12] N. Yusuf dan D. Sutrisno, "Analisis Pengaruh Suhu Mesin Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kondisi Torsi Dan Daya Maksimum Studi Kasus: Sepeda Motor Yamaha Vega Zr," *Rang Teknik Journal*, vol. I, no. 2, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <http://joernal.umsb.ac.id/index.php/Rangteknikjournal>
- [13] Jalius Jama dan Wagino, *Teknik Sepeda Motor Jilid 1 Smk Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008.
- [14] J. Luglio Hartono dan F. Dwiputra Suprianto, "Studi Pengaruh Temperatur Bahan Bakar Pada Performa Mesin Hr15de," 2016.
- [15] N. Romandoni Dan I. H. Siregar, "Studi Komparasi Performa Mesin Dan Kadar Emisi Gas Buang Sepeda Motor Empat Langkah Berbahan Bakar Bensin Dan Lpg."
- [16] K. Tampubolon dan F. Rivai Koto, "Analisis Perbandingan Efisiensi Kerja Mesin Bensin Pada Mobil Tahun 2000 Sampai Tahun 2005 Dan Mobil Tahun 2018 Serta Pengaruh Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Cara Perawatannya Sebagai Rekomendasi Bagi Konsumen," *Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy*), vol. 3, no. 02, 2019, doi: 10.31289/jmemme.v3i2.2773.g2352.