



Analisis Penambahan *Oil Cooler* Terhadap Suhu Mesin Pada Sepeda Motor 4 Langkah (115 CC)

Analysis Of Adding An Oil Cooler On Engine Temperature In 4-Stroke Motorcycles (115 CC)

Doni Saputra^{1*}, Martias¹, Ahmad Arif¹, Toto Sugiarto¹

Abstrak

Suhu mesin yang tinggi pada sepeda motor sangat memengaruhi performa dan umur komponen, terutama piston dan dinding silinder. Sistem pendinginan oli yang kurang optimal dapat menyebabkan temperatur oli meningkat dan berisiko menimbulkan overheating. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan *oil cooler* terhadap suhu mesin pada sepeda motor 4 langkah 115 cc. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan membandingkan suhu mesin sebelum dan sesudah pemasangan *oil cooler*. Pengukuran dilakukan dalam kondisi operasional yang sama untuk mengetahui efektivitas *oil cooler* dalam menurunkan suhu mesin pada setiap tingkat putaran. Persentase penurunan suhu tercatat sebesar 2,43% pada 3500 rpm, 1,67% pada 4500 rpm, dan 1,08% pada 7000 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *oil cooler* mampu menurunkan suhu oli mesin secara signifikan. Dengan suhu yang lebih stabil, risiko keausan komponen mesin dapat diminimalisir dan performa mesin tetap optimal. Kesimpulannya, *oil cooler* efektif digunakan sebagai sistem pendinginan tambahan pada sepeda motor 4 langkah 115 cc.

Kata Kunci

Oil Cooler, Suhu Mesin, *Overheating*, Sepeda Motor 4 Langkah

Abstract

High engine temperatures on motorcycles greatly affect the performance and lifespan of components, especially pistons and cylinder walls. A less than optimal oil cooling system can cause oil temperatures to increase and risk overheating. This study aims to analyze the effect of adding an oil cooler on engine temperature on a 4-stroke 115 cc motorcycle. The method used is an experiment by comparing the engine temperature before and after the installation of the oil cooler. Measurements were made under the same operational conditions to determine the effectiveness of the oil cooler in reducing engine temperature at each rotation level. The percentage of temperature reduction was recorded at 2.43% at 3500 rpm, 1.67% at 4500 rpm, and 1.08% at 7000 rpm. The results showed that the addition of an oil cooler was able to significantly reduce the engine oil temperature. With a more stable temperature, the risk of engine component wear can be minimized and engine performance remains optimal. In conclusion, the oil cooler is effectively used as an additional cooling system on a 4-stroke 115 cc motorcycle.

Keywords

Oil Cooler, Engine Temperature, *Overheating*, 4 Stroke Motorcycle

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

* donisaputra101100@gmail.com

Dikirimkan: 19 Mei 2025. Diterima: 01 Juni 2025. Diterbitkan: 10 Juni 2025.



PENDAHULUAN

Sepeda motor memanfaatkan bahan bakar melalui proses pembakaran. Pembakaran bahan bakar dalam silinder sepeda motor menghasilkan banyak panas, tetapi tidak semua panas ini digunakan untuk menghasilkan kerja yang berguna [1]. Sebagian panas hilang melalui pendinginan, gas buang, dan gesekan mekanis [2]. Suhu tinggi dari pembakaran dapat menyebabkan peningkatan suhu komponen mesin seperti dinding silinder, kepala silinder, katup, dan piston [3]. Panas berlebih akibat pembakaran dapat menyebabkan oli menjadi terlalu panas (90°C hingga 110°C), mengencerkan oli dan mengurangi efek pelumasannya.

Pelumas mencegah gesekan langsung antara bagian-bagian dan menghilangkan panas dari ruang bakar ke bagian-bagian mesin lainnya [4]. Oleh karena itu, sistem pendingin sangat penting dalam menjaga suhu operasi dalam batas yang dapat diterima sambil mengakomodasi kekuatan material dan kondisi operasi yang optimal. Selain itu, sistem pendingin mencegah perubahan pada sifat dan geometri komponen mesin [5]. Untuk menghindari hal ini, perusahaan mobil memperkenalkan inovasi baru dalam sistem pendingin sepeda motor, khususnya sistem pendingin air dan oli. Sistem pendingin air dilengkapi inovasi baru yang menjaga suhu mesin tetap stabil pada tingkat optimal. Di sisi lain, sistem pendingin oli dirancang untuk memastikan bahwa suhu oli di dalam mesin stabil dan didinginkan dengan efisiensi tinggi [6].

Masalah yang sering terjadi biasanya pada motor generasi blade yang belum menggunakan sistem *hanging in* terbaru antara lain Yamaha Crypton, Yamaha Vega, Suzuki Smash, Suzuki Shogun, Honda Astrea Grand, Honda CB 100 and Honda Win 100 [7] untuk mengatasi hal tersebut dapat diantisipasi dengan menambahkan *hanging in* oli (*Oil cooler*) dengan tujuan menjaga suhu oli dan suhu buangan tetap pada suhu normal, yaitu sekitar 80°C - 85°C . melalui sirip-sirip radiator dan kembali lagi ke pompa oli.

Penelitian [8], menunjukkan bahwa pemasangan *oil cooler* dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi masalah suhu mesin yang berlebihan. Menggunakan sistem pendingin yang lebih baik, seperti pendingin oli, dapat membantu menjaga suhu oli mesin tetap optimal, terutama saat lalu lintas padat dan sirkulasi udara terbatas. Berdasarkan kondisi dan konteks yang dijelaskan oleh penulis, maka penulis akan melakukan pengujian pada sepeda motor 4 tak 115cc dengan objek penelitian Yamaha Vega ZR 115cc.

Suhu Mesin

Suhu mesin ditentukan oleh proses pembakaran di ruang bakar. Komponen-komponen mesin yang bergesekan atau bertabrakan satu sama lain merupakan salah satu penyebab terjadinya fluktuasi suhu dalam mesin. Untuk mesin otomotif, suhu mesin yang ideal biasanya berkisar antara 85°C hingga 95°C . Suhu ini diatur oleh sistem pendingin mesin, seperti radiator dan cairan pendingin, untuk mencegah panas berlebih atau beku. Suhu mesin yang tidak stabil, baik terlalu tinggi atau terlalu rendah, dapat menyebabkan berkurangnya kinerja mesin dan kerusakan komponen [2].

Karakteristik temperatur mesin menurut [9] dapat dijadikan acuan kisaran temperatur optimal mesin otomotif. Suhu pengoperasian optimal biasanya antara 80°C dan 100°C . Pada suhu rendah (mesin dingin), suhu mesin berada di bawah 80°C saat menghidupkan mesin. Dalam kondisi ini, pembakaran bahan bakar tidak sempurna dan emisi gas buang cenderung lebih tinggi. Di atas 100°C dianggap terlalu panas dan dapat mengakibatkan kerusakan pada komponen mesin.

Faktor yang mempengaruhi temperatur mesin antara lain pembakaran yang tidak sempurna sehingga dapat meningkatkan temperatur mesin dan emisi gas buang [10]. Faktor selanjutnya adalah dampak beban kerja yang berat dapat menyebabkan terjadinya panas berlebih jika sistem AC tidak mampu mengimbangnya [11]. Untuk efisiensi pembakaran yang

optimal, penting untuk menggunakan bahan bakar dengan nilai oktan yang benar. Bahan bakar berkualitas buruk dapat menyebabkan emisi dan suhu mesin yang lebih tinggi [12]. Sistem pelumasan juga menyebabkan panas berlebih dan keausan pada komponen-komponen mesin, sehingga mengakibatkan berkurangnya kinerja dan umur mesin [13]. Kondisi suhu sekitar juga dapat memengaruhi sistem pendingin mesin.

Oil Cooler

Pada penelitian ini *oil cooler* yang digunakan untuk mesin kecil (100cc – 200cc) 3-5 Baris. *Oil cooler* pada mesin 100-200 cc berfungsi untuk mendinginkan oli mesin yang bekerja pada suhu tinggi, terutama pada mesin berkinerja tinggi seperti motor sport atau motor balap. Kapasitas *Oil cooler* harus disesuaikan dengan volume oli dan beban kerja mesin. *Oil cooler* untuk mesin 100-200 cc biasanya memiliki ukuran yang kompak dengan kapasitas pendinginan yang sesuai dengan volume oli mesin sekitar 0,8-1,5 liter [6]. Kapasitas ini dirancang untuk memastikan pendinginan yang efektif tanpa membebani sistem mesin.

Implementasi penggunaan *oil cooler* pada penelitian sebelumnya menggunakan sepeda motor Honda WIN 100 terbukti membuat suhu motor menjadi lebih dingin dari sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu oli menjadi lebih efektif setelah pemasangan *oil cooler*, yang mengindikasikan bahwa sistem pendinginan ini mampu menjaga kinerja mesin dalam kondisi optimal. Adapun sepeda motor Honda CB 150R juga memberikan hasil yang signifikan. Pada RPM 3500, penambahan *oil cooler* mampu menurunkan suhu mesin sebesar 10%, dari 31,5% (tanpa *oil cooler*) menjadi 21,5% (dengan *oil cooler*). Pada RPM 4500, penurunan suhu mencapai 10%, dari 55% menjadi 45%, dan pada RPM 7000, penurunan suhu mencapai 7%, dari 80% menjadi 73%. Hasil ini menunjukkan bahwa *oil cooler* memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas suhu mesin, terutama pada putaran mesin yang tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental. Langkah-langkah penelitian ini diawali dengan persiapan alat dan bahan yang diperlukan. Kendaraan yang digunakan adalah Yamaha Vega ZR tahun 2009. Menurut [14] Metode penelitian eksperimen merupakan suatu metode penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kemungkinan hubungan sebab akibat dengan cara memberikan perlakuan kepada satu atau lebih kelompok eksperimen dan kemudian membandingkan hasilnya dengan hasil dari satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan.

Desain penelitian ini akan terdiri dari dua kelompok: kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dengan model yang ada pada pola penelitian pada Tabel 1.

Tabel 1. Pola Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Hasil Pengujian	Keterangan
R1	X1	Y1	Pengujian Standar (Tanpa penambahan <i>Oil Cooler</i>)
R2	X2	Y2	Perlakuan Menggunakan <i>Oil Cooler</i> Tambahan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian yang sudah dilakukan, penambahan *oil cooler* terhadap suhu mesin pada sepeda motor 4 langkah 115 cc, didapat data-data berupa berupa grafik dan tabel. Hasil pengujian suhu mesin terdiri dari dua tabel yang pertama tabel pengujian tanpa *oil cooler* dan menggunakan *oil cooler* pada Tabel 2 dan Tabel 3.

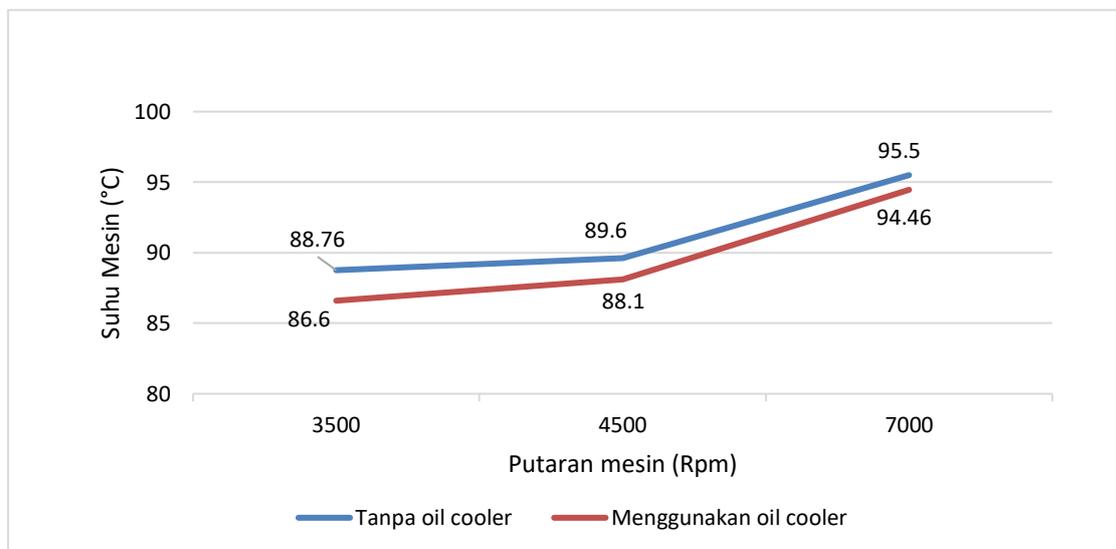
Tabel 2. Pengujian Tanpa Menggunakan Oil Cooler

Putaran Mesin (RPM)	Waktu (Detik)	Pengujian Suhu Mesin (°C)			
		Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-Rata
3500	120	88,6	89,1	88,6	88,76
4500	120	90,0	89,4	89,6	89,6
7000	120	95,1	95,6	95,8	95,5

Tabel 3. Pengujian Menggunakan Oil Cooler

Putaran Mesin (RPM)	Waktu (Detik)	Pengujian Suhu Mesin (°C)			
		Uji 1	Uji 1	Uji 1	Uji 1
3500	120	87,4	87,4	87,4	87,4
4500	120	87,8	87,8	87,8	87,8
7000	120	94,6	94,6	94,6	94,6

Berdasarkan hasil pengujian tanpa menggunakan *oil cooler* dengan menggunakan *oil cooler*, maka di peroleh data rata-rata dari tiga pengujian dapat di konversi menjadi grafik suhu mesin seperti Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Suhu Mesin

Berdasarkan grafik di atas yang diuji tiga kali, kita dapat mengamati perbedaan suhu mesin sebelum dan sesudah menggunakan pendingin oli. Grafik menunjukkan bahwa tanpa menggunakan pendingin oli, suhu mesin yaitu pada putaran 3500 didapatkan rata-rata suhu mesin sebesar 88.76°C pada putaran 4500 sebesar 89.6°C pada putaran 7000 sebesar 95.5°C. Sedangkan setelah menggunakan *oil cooler* dapat dilihat pada grafik suhu mesin yaitu pada putaran 3500 didapat rata-rata suhu mesin 86.6°C pada putaran 4500 sebesar 88.1°C, pada putaran 7000 sebesar 94.46°C. Nilai persentase pengujian suhu mesin ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Hasil Pengujian Suhu Mesin

No	Putaran mesin (RPM)	Tanpa oil cooler (°C)	Dengan oil cooler (°C)	Persentase (%)
1.	3500	88.76	86.6	2.43%
2.	4500	89.6	88.1	1.67%
3.	7000	95.5	94.46	1.08%

Tabel 4. diperoleh persentase selisih suhu mesin antara tanpa menggunakan *oil cooler* dengan menggunakan *oil cooler* pada putaran 3500 sebesar 2.43% putaran mesin 4500 sebesar 1.67% dan pada putaran mesin 7000 sebesar 1.08%.

Pembahasan

Berdasarkan analisis data dan grafik hasil penelitian, diketahui bahwa penambahan *oil cooler* pada mesin sepeda motor 4 langkah 115 cc memiliki pengaruh yang signifikan terhadap suhu kerja mesin. Hal ini ditunjukkan dari data pengujian yang dianalisis, yaitu: Penurunan suhu mesin akibat penambahan *oil cooler* mengindikasikan bahwa sistem pendinginan tambahan ini efektif menjaga stabilitas suhu mesin dibandingkan tanpa menggunakan *oil cooler*. Menurut [15] Pada sebuah mesin sepeda motor terdapat oli yang berfungsi sebagai pelumas yang melumasi seluruh komponen yang bergesekan, masyarakat umum beranggapan

Fungsi utama oli adalah sebagai pelumas. Namun, oli juga berfungsi sebagai antikerat, pembersih, dan pendingin agar mesin dapat bekerja secara optimal dan mengurangi gesekan antar komponen. Seperti yang telah disebutkan, oli juga berfungsi sebagai pelumas. Untuk mengoptimalkan fungsi pendinginan pada sepeda motor dengan sistem pendingin mekanis, oli diubah menjadi media pemindah panas dengan memasang *oil cooler* pada saluran oli menuju kepala silinder. Sejalan dengan pendapat [16] pada zaman modern seperti saat ini penambahan dan pengembangan alat pompa oli pada mesin khususnya pada alat angkutan sepeda motor sudah umum dimana-mana, namun penambahan *oil cooler* pada mesin sepeda motor sudah jarang kita temukan. Pemasangan pendingin oli ini sangat efisien untuk kelangsungan kerja mesin dan menetralkan suhu tinggi pada oli yang berfungsi sebagai pelumas saat mesin bekerja.

Berdasarkan hasil bacaan dari grafik pengujian, ditemukan bahwa penggunaan *oil cooler* memberikan penurunan suhu mesin pada setiap tingkat putaran. Persentase penurunan suhu tercatat sebesar 2,43% pada 3500 rpm, 1,67% pada 4500 rpm, dan 1,08% pada 7000 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa *oil cooler* mampu membantu proses pelepasan panas dari mesin, meskipun efektivitasnya menurun seiring dengan meningkatnya putaran mesin. Dengan adanya *oil cooler*, sirkulasi oli mesin menjadi lebih efisien dalam menyerap dan melepaskan panas, menjaga mesin berada dalam suhu kerja ideal. Hal ini mencegah suhu mesin naik secara berlebih saat beban kerja tinggi atau dalam kondisi lalu lintas padat. Hal ini karena mesin sepeda motor, terutama yang lama, masih menggunakan sistem pendingin yang mengandalkan hembusan udara melalui sirip pendingin pada blok mesin. Untuk mengatasi masalah ini, perlu ditambahkan sistem pendingin mesin, seperti pendingin oli. Cara kerjanya seperti ini: oli mesin yang didistribusikan oleh pompa oli pertama-tama mengalir ke filter oli dan kemudian mengikuti jalur baru yang mengarah ke pendingin oli. Setelah pendingin oli mendingin, oli kembali ke pompa oli dan bersirkulasi lagi.

Pengujian dilakukan pada suhu kerja mesin 80°C dengan variasi putaran mesin 3500 rpm, 4500 rpm, dan 7000 rpm. Data suhu diambil setiap 2 menit dalam satu siklus pengujian pada masing-masing putaran mesin. Hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan suhu antara kondisi mesin tanpa *oil cooler* dan dengan menggunakan *oil cooler*. Menurut [17] suhu mesin

disebabkan oleh beberapa faktor. Proses pembakaran di dalam ruang bakar, yaitu gesekan dan benturan antar komponen mesin, merupakan penyebab terjadinya variasi suhu mesin. Suhu mesin juga dipengaruhi oleh jenis bahan bakar yang digunakan, jenis oli yang digunakan, tergantung dari spesifikasi sepeda motor itu sendiri, seperti kapasitas silinder, tekanan kompresi, volume ruang bakar, rasio kompresi, dan lain sebagainya [18].

Sepeda Motor Vega ZR, yang digunakan dalam pengujian ini, memiliki kapasitas mesin 115 cc dengan satu silinder dan mekanisme katup jenis SOHC. Sistem pendinginan mesin masih menggunakan pendingin udara (*air-cooled*) melalui sirip-sirip di blok mesin. Sistem ini cenderung kurang efektif dalam kondisi diam atau saat motor berada di kemacetan, karena tidak ada aliran udara yang cukup untuk membantu proses pendinginan. Oleh karena itu, penambahan *oil cooler* dapat menjadi solusi untuk menjaga suhu mesin tetap stabil, khususnya saat kendaraan beroperasi dalam kondisi ekstrem.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penambahan *oil cooler* terbukti efektif dalam menurunkan suhu mesin, terutama pada putaran mesin rendah hingga menengah, suhu mesin dengan *oil cooler* tercatat sebesar 86,6°C, lebih rendah dibandingkan tanpa *oil cooler*. Efektivitas *oil cooler* cenderung menurun seiring peningkatan putaran mesin. Pada putaran tinggi (7000 rpm), Meskipun masih menunjukkan penurunan, selisih suhu relatif kecil, yaitu hanya 1,08%. Hal ini mengindikasikan bahwa kapasitas pendinginan *oil cooler* menjadi kurang optimal ketika beban panas yang dihasilkan mesin meningkat drastis pada putaran tinggi.

Saran

Penelitian lanjutan terkait penambahan kipas pada *oil cooler* supaya pendinginan lebih maksimal.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] P. Wawan et al., "Optimization of Exhaust Emissions on FI Motorcycle using Programmable ECU and Ethanol Mixture with Taguchi Method," 2025.
- [2] J. W. & Sons, Automotive handbook. Robert Bosch GmbH, 2022.
- [3] M. Sya'dulloh, "Analisa Pengaruh Penambahan Oil Cooler Terhadap Suhu Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Cb 150 R Pgm-Fi," pp. 16–32, 2024.
- [4] D. Ranggina, Z. Darajat, M. Arham Yunus, J. Teknik Kimia, P. Negeri Ujung Pandang, and S. Selatan, "Pengaruh Suhu dan Ion Logam Terhadap Potensi Senyawa Kompleks Ditiokarbamat Sebagai Ranggina, D., Darajat, Z., Arham Yunus, M., Teknik Kimia, J., Negeri Ujung Pandang, P., & Selatan, S. (2022). Pengaruh Suhu dan Ion Logam Terhadap Potensi Senyawa Kompleks," Jurnal Multidisiplin Ilmu, vol. 1, no. 4, pp. 2828–6863, 2022.
- [5] J. Marbun, "Analisis Sistem Injeksi Air/Metanol Dan Air/Etanol Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas buang," Jurnal Teknik Mesin ITI, vol. 4, no. 3, p. 109, 2020, doi: 10.31543/jtm.v4i3.518.
- [6] M. Antonio, "Journal of Scientific and Technical Applications Engine cooling system analysis of a low displacement motorcycle using thermography Análisis del sistema de refrigeración del motor de una motocicleta de baja cilindrada mediante termografías Journal of Scie," pp. 1–10, 2024.
- [7] B. M. B. Zaini M Faizal, Margianto, "PENGARUH PENAMBAHAN OIL COOLER TERHADAP SUHU PADA MESIN HONDA WIN 100CC," no. 1, pp. 0–6, 2022.

- [8] R. N. Putra, Analisis Penggunaan Roller Rocker Arm (RRA) Terhadap Getaran (Vibrasi), Kebisingan (Noise), Dan Temperature Oli Mesin Pada Sepeda Motor 4 Tak, vol. 15, no. 1. 2024.
- [9] F. C. P. Leach, M. Davy, and B. Terry, "Combustion and emissions from cerium oxide nanoparticle dosed diesel fuel in a high speed diesel research engine under low temperature combustion (LTC) conditions," *Fuel*, vol. 288, no. x, pp. 1–21, 2021, doi: 10.1016/j.fuel.2020.119636.
- [10] R. Kurniawan, "Pengaruh Induksi Elektromagnetik Terhadap Kinerja Motor Bensin 4 Langkah Berbahan Bakar Campuran Premium Dan Bioetanol," 2020.
- [11] and G. D. Ferrari, Giancarlo, Angelo Onorati, *The Internal-Combustion Engine*. 2022.
- [12] A. Sadi and L. Nahar, "Analysis & Comparative Study on Different Cooling Systems of Motorbike Engines and Implementation of Thermoelectric Generator (TEG) on the Exhaust System," *Proceedings of the International Conference on Industrial & Mechanical Engineering and Operations Management*, no. March 2021, pp. 477–499, 2021.
- [13] H. E. Commission, "Automotive Engineering," 2020.
- [14] R. Hasibuan and D. Suryana, "Pengaruh Metode Eksperimen Sains Terhadap Perkembangan Kognitif Anak Usia 5-6 Tahun," *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, vol. 6, no. 3, pp. 1169–1179, 2021, doi: 10.31004/obsesi.v6i3.1735.
- [15] H. N. Sari, I. M. Arsana, T. Darma, N. Sukma, D. Mochamad, and C. Soeryanto, "Heating System Performance in Oil Cooler Capacity Testing Design," vol. 209, no. Ijcse, pp. 732–738, 2021.
- [16] Kuswandini et al., "Bab 1 pendahuluan," Analisis penambahan Variasi pendingin Oil cooler yang mau diterapkan pada sepeda motor honda supra x 125, vol. 2016, no. 2014, pp. 1–6, 2019.
- [17] N. dan S. Yusuf, "Analisis Pengaruh Suhu Mesin Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kondisi Torsi Dan Daya Maksimum," *Rang Teknik Journal*, vol. I, no. 2, pp. 58–64, 2019, doi: 10.7868/s0205961418020069.
- [18] H. Hidayat, N. Hidayat, and D. S. Putra, "Pengaruh Penggunaan Turbo Cyclone Electric terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Mobil," 2024.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan.