



Analisis Penggunaan Variasi Cairan Pendingin Radiator Terhadap Suhu Mesin pada Sepeda Motor Yamaha V-ixion 150 cc

Analysis of the Use of Radiator Coolant Variations on Engine Temperature in Yamaha V-ixion 150 cc Motorcycle

Ori Kurniawan^{1*}, Muslim¹, Martias¹, Wawan Purwanto¹.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan variasi cairan pendingin terhadap suhu mesin pada sepeda motor Yamaha V-ixion 150 cc. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan objek penelitiannya adalah sepeda motor V-ixion 150 cc. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini eksperimen analisa data. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan termocouple digital appa 511, yakni data hasil pengujian suhu mesin dengan menggunakan variasi cairan pendingin. Alat pengumpulan data berupa tabel-tabel yang selanjutnya akan diolah, sehingga menghasilkan grafik perbandingan kenaikan suhu pada sepeda motor yang diuji. Berdasarkan hasil data penelitian dapat disimpulkan bahwa dimana cairan pendingin yang dapat mempertahankan suhu 80°C adalah cairan pendingin *prestone coolant* pada masing-masing waktu pengujian 5, 10 dan 15 menit yaitu 91,1°C, 103,9°C dan 109°C dengan presentase kenaikan suhunya 13,9%, 29,87% dan 36,25%.

Kata Kunci

Cairan Pendingin, Suhu, V-ixion 150 cc

Abstract

This study aims to determine the use of variations in coolant against engine temperature on a 150 cc Yamaha V-Ixion motorcycle. This study used an experimental method with the research object being a 150 cc V-Ixion motorcycle. Data collection techniques in this study were experimental data analysis. Data collection was carried out using a digital appa 511 thermocouple, namely data from engine temperature testing using variations of coolant. The data collection tool is in the form of tables which will then be processed, resulting in a graph comparing the temperature rise on the motorcycles tested. Based on the results of the research data it can be concluded that where the coolant that can maintain a temperature of 80 °C is prestone coolant at the respective test times of 5, 10 and 15 minute namely 91.1 °C, 103.9 °C and 109 °C with a percentage increase in temperature 13.9%, 29.87% and 36.25%.

Keywords

Coolant, Temperature, V-Ixion 150 cc

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

* orikurniawan91@gmail.com

Dikirimkan: 11 Agustus 2023. Diterima: 07 September 2023. Diterbitkan: 12 September 2023.



PENDAHULUAN

Kemajuan bidang teknologi sekarang ini berkembang sangat pesat. Perkembangan teknologi ini memang sesuatu yang merupakan imbas dari kebutuhan dan perkembangan peradaban manusia. Hal ini dapat dilihat diberbagai beberapa sudut pandang, diantaranya adalah dibidang otomotif, contohnya meningkatnya kebutuhan akan kendaraan bermotor, meningkatnya kebutuhan tersebut mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah kendaraan bermotor roda dua atau sering kita sebut sepeda motor.

Sepeda motor merupakan salah satu jenis motor pembakaran dalam. Temperature yang dihasilkan oleh pencampuran bahan bakar yang dihasilkan untuk menghasilkan tenaga mencapai temperatur 2500°C. Temperatur yang cukup tinggi bisa saja melelehkan logam pada motor untuk itu perlu digunakan sistem pendingin untuk menjaga temperatur sepeda motor tetap pada suhu kerjanya.

Sistem pendingin pada sepeda motor terdiri dari 2 jenis yaitu pendingin udara dan pendingin air yang menggunakan radiator. Air yang digunakan bukan jenis air mineral seperti biasa karena sifatnya yang mudah menguap dan dapat menyebabkan korosi sehingga diperlukan jenis air pendingin yang tahan terhadap penguapan dan tidak menyebabkan korosi atau karatan namun tetap bisa menjaga suhu kerja mesin sepeda motor itu sendiri[1]

Penelitian yang meneliti tentang pengaruh penggunaan variasi *water coolant* dan variasi RPM terhadap panas yang dibuang oleh radiator sepeda motor v-ixion sehingga didapatkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan pada penggunaan variasi *water coolant* dan variasi RPM yang dibuang oleh radiator sepeda motor v-ixion[2]

Penelitian ini berfokus untuk mengalisis penggunaan variasi cairan pendingin terhadap suhu sepeda motor Yamaha v-ixion 150 cc.

Sistem Pendingin

sistem pendingin adalah suatu rangkaian untuk mengatasi terjadinya panas berlebihan yang dihasilkan oleh mesin (*overheating*) agar mesin bisa bekerja dengan baik[3]. Tujuan utama sistem pendingin adalah untuk menjaga suhu kerja supaya tetap stabil. Apa bila suhu mesin terlalu dingin, maka akan terjadi gangguan salah satunya yaitu bahan bakar sukar menguap dan campuran bahan bakar dan udara menjadi gemuk. Hal ini menyebabkan pembakaran menjadi tidak sempurna, untuk mengatasi gangguan tersebut digunakanlah thermostat yang dirancang untuk menjaga suhu cairan pendingin dalam batas yang diinginkan[4]

Jenis Sistem Pendingin

Berdasarkan prinsip dan cara kerjanya sistem pendingin pada sepeda motor terdiri dari beberapa jenis yaitu sistem yang menggunakan pendingin udara (*air cooling engine*) dan sistem yang menggunakan cairan pendingin (*water coolant*), setiap sistem pendingin tersebut mempunyai keunggulan dan kekurangan masing-masing yang disesuaikan dengan tujuan mesin kendaraan tersebut[5].

mesin berpendingin udara bergantung pada aliran udara untuk menjaga temperatur mesin agar tidak *overheating*. Pada kendaraan sepeda motor aliran udara didapat dari gerak maju kendaraan tersebut, namun diperlukan *deflector* saluran aliran udara untuk daerah kritis mesin[6]

Bahwa dalam sistem pendingin cairan (*liquid coolant*) dinding silinder dan kepala silinder dilindungi dengan mantel air (*water jacket*) dimana cairan pendingin akan bersirkulasi untuk menyerap panas. Panas yang diserap oleh air pendingin pada mantel-mantel air selanjutnya akan menyebabkan naiknya temperature air pendingin tersebut. Jika air pendingin itu tetap berada pada *water jacket* maka air itu cenderung akan mendidih dan menguap. Hal tersebut sangat merugikan, oleh karena itu untuk menghindarinya air tersebut disirkulasikan[7]

Media Pendingin

Media pendingin adalah cairan yang digunakan dalam proses produksi yang fungsinya untuk pendinginan temperatur yang tinggi akibat gesekan dua benda[8]. Air pendingin merupakan zat aditif untuk fluida radiator. Fungsinya adalah untuk memperbesar koefisien perpindahan panas konveksi pada fluida kerja radiator sehingga laju pembuangan panas meningkat. Disamping itu untuk memperbesar laju perpindahan panas konveksi dan fluida ke permukaan luar radiator, kemudian meningkat konveksi ke udara luar sehingga panas yang terbangun menjadi lebih besar. Cairan pendingin umumnya berupa air atau oli. Anti *freeze* yang dicampurkan pada *coolant* bertujuan untuk menurunkan titik beku[9].

Definisi Temperatur Kerja Mesin

temperatur adalah suatu penunjukan nilai panas atau nilai dingin yang dapat di peroleh dengan menggunakan suatu alat yang dinamakan thermometer. Tujuan pengukuran temperatur adalah untuk mencegah kerusakan pada alat-alat tersebut, mendapatkan mutu produksi/kondisi operasi yang diinginkan, dan pengontrolan jalannya proses[10] mesin bekerja secara optimal pada temperatur yang cukup tinggi sekitar komponen mesin cepat mengalami kerusakan, detonasi, membuat polusi udara, dan boros bahan bakar.

faktor-faktor yang mempengaruhi temperatur kerja mesin tersebut dalam beberapa bagian diantaranya: rasio udara bahan bakar, ukuran mesin, kecepatan mesin, beban, waktu pengapian, rasio kesetaraan bahan bakar, suhu udara masuk, suhu pendingin, bahan mesin, rasio kompresi, *knocking*[11]. perpindahan panas terjadi karena adanya perbedaan temperature, proses pembakaran didalam silinder menghasilkan perbedaan temperatur yang tinggi yang mengakibatkan perpindahan panas. Panas tersebut dipindahkan dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi[12]

METODA PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen, dimana penelitian eksperimen ini digunakan untuk memberikan sebuah perlakuan atau treatment pada objek penelitian lalu diadakan evaluasi untuk melihat pengaruh dan perubahannya[13]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan suhu pada penggunaan variasi cairan pendingin terhadap suhu sepeda motor Yamaha V-ixion 150 cc. Penelitian ini dilaksanakan di workshop otomotif, departemen otomotif, universitas negeri padang.

Pada penelitian ini yang dijadikan fokus penelitian adalah suhu mesin pada sepeda motor Yamaha v-ixion 150 cc. Setiap pengujian dilakukan sebanyak 2 kali dengan pengujian pertama dilakukan tanpa penggunaan variasi cairan pendingin atau dalam kondisi standar dan pengujian kedua dilakukan dengan penggunaan variasi cairan pendingin. Untuk menganalisis data penelitian yang telah didapatkan pada sepeda motor Yamaha v-ixion 150 cc pada penelitian ini dilakukan dengan analisis sebagai berikut:

Pertama, mendiagnosis data dengan statistik dasar mean dimana mean merupakan nilai rata-rata dari data, Adapun rumus untuk mencari rata-rata adalah dengan persamaan 1 dimana M merupakan hasil rata-rata yang diperoleh dari jumlah data dibagi banyaknya spesimen[14]

$$M = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

M = rata-rata

$\sum x$ = jumlah data

n = banyak specimen

Kedua, Setelah didapatkan nilai mean (rata-rata) selanjutnya dilakukan teknik deskriptif dengan perhitungan nilai presentasi suhu kerja mesin pada sepeda motor Yamaha V-ixion 150cc[15].

$$P = \frac{N-n}{n} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

P = angka presentasi yang didapat

N = nilai perhitungan rata-rata suhu kerja mesin

n = suhu normal kerja mesin 80°C

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan data hasil penggunaan variasi cairan pendingin terhadap suhu kerja pada sepeda motor Yamaha V-ixion 150 cc. Hasil tersebut ditunjukkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata hasil pengujian suhu mesin dengan menggunakan cairan pendingin standar.

Jenis Cairan Pendingin	Putaran Mesin (RPM)	Suhu awal mesin (°C)	Waktu (menit)	Hasil Pengujian (°C)		Rata-rata (°C)
				1	2	
Standar	3000	80	5	93,7	94,4	94,05
	3000	80	10	110,2	109,8	110
	3000	80	15	120,0	119,3	119,3

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat hasil dari penggunaan cairan pendingin standar terhadap suhu yaitu, pada waktu 5 menit diperoleh suhu rata-rata dari pengujian 1 dan 2 adalah 94,05°C, pada waktu 10 menit 110°C, dan pada waktu 15 menit diperoleh suhu 119,3°C.

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat hasil dari penggunaan cairan pendingin *top one radiator coolant* terhadap suhu yaitu, pada waktu 5 menit diperoleh suhu rata-rata dari pengujian 1 dan 2 adalah 94,8°C, pada waktu 10 menit 112,3°C, dan pada waktu 15 menit diperoleh suhu 122,5°C.

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat hasil dari penggunaan cairan pendingin *megacool radiator coolant* terhadap suhu yaitu, pada waktu 5 menit diperoleh suhu rata-rata dari pengujian 1 dan 2 adalah 95,7°C, pada waktu 10 menit 108,8°C dan pada waktu 15 menit diperoleh suhu 116,8°C.

Tabel 2. Rata-rata hasil pengujian suhu mesin dengan menggunakan cairan pendingin *top one radiator coolant*.

Jenis Cairan Pendingin	Putaran Mesin (RPM)	Suhu awal mesin (°C)	Waktu (menit)	Hasil Pengujian (°C)		Rata-rata (°C)
				1	2	
<i>Top one Power Coolant</i>	3000	80	5	95,4	94,2	94,8
	3000	80	10	111,4	113,2	112,3
	3000	80	15	122,4	122,5	122,5

Tabel 3. Rata-rata hasil pengujian suhu mesin dengan menggunakan cairan pendingin megacools radiator coolant.

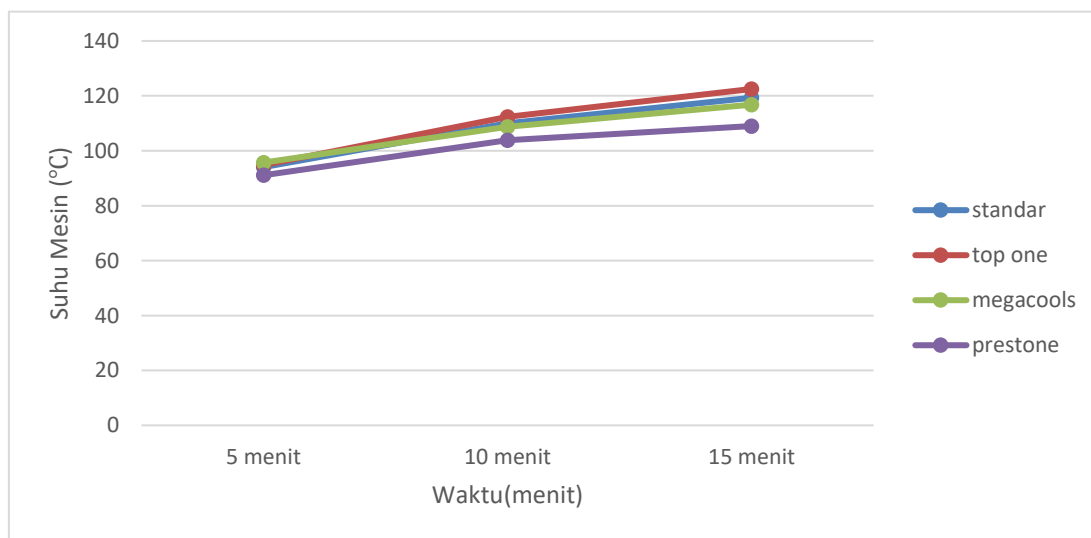
Jenis Cairan Pendingin	Putaran Mesin (RPM)	Suhu awal mesin (°C)	Waktu (menit)	Hasil Pengujian (°C)		Rata-rata (°C)
				1	2	
Megacool Radiator Coolant	3000	80	5	95,4	96,0	95,7
	3000	80	10	106,9	110,6	108,8
	3000	80	15	116,4	117,1	116,8

Berdasarkan Table 4 dapat dilihat hasil dari penggunaan cairan pendingin *prestone radiator coolant* terhadap suhu yaitu, pada waktu 5 menit diperoleh suhu rata-rata dari pengujian 1 dan 2 adalah 91,1°C, pada waktu 10 menit 103,9°C dan pada waktu 15 menit diperoleh suhu 109°C.

Tabel 4. Rata-rata hasil pengujian suhu mesin dengan menggunakan cairan pendingin preston radiator coolant

Jenis Cairan Pendingin	Putaran Mesin (RPM)	Suhu awal mesin (°C)	Waktu (menit)	Hasil Pengujian (°C)		Rata-rata (°C)
				1	2	
Prestone Radiator Coolant	3000	80	5	90,4	91,8	91,1
	3000	80	10	103,6	104,3	103,9
	3000	80	15	108,8	109,2	109

Dari data yang diperoleh dapat dihasilkan grafik perubahan suhu pada cairan pendingin dengan menggunakan variasi waktu (menit) seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik perubahan suhu pada variasi cairan pendingin dengan waktu 5, 10 dan 15 menit.

Dari Gambar 1 memperlihatkan perubahan suhu menggunakan berbagai macam variasi cairan pendingin pada waktu 5 menit suhu terendah terjadi pada cairan pendingin *prestone* yaitu 91,1°C dan suhu tertinggi terjadi pada cairan pendingin *megacool* yaitu 95,7°C. Pada waktu 10 menit suhu terendah terjadi pada cairan pendingin *prestone* yaitu 103,9°C dan suhu

tertinggi terjadi pada cairan pendingin *top one* yaitu 112,3°C. Pada waktu 15 menit suhu terendah terjadi pada cairan pendingin *prestone* yaitu 109°C dan suhu tertinggi terjadi pada cairan pendingin *top one* yaitu 122,5°C.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada putaran Rpm 3000, sebelum pengambilan data dimulai terlebih dahulu sepeda motor dipanaskan hingga mencapai 80°C. Hal ini sesuai dengan suhu optimal mesin itu bekerja. Pengambilan data dilakukan pada kurun waktu yang telah ditentukan yaitu, 5 menit, 10 menit dan 15 menit.

Pada Waktu 5 menit

Berdasarkan analisis data hasil pengujian variasi cairan pendingin terhadap suhu kerja mesin, diperoleh bahwa pada waktu 5 menit dengan putaran mesin 3000 Rpm dan suhu awal 80°C, cairan pendingin standar diperoleh 94,05°C, *top one* diperoleh suhu 94,8°C, cairan pendingin *megacool* suhu mencapai 95,7°C dan pada cairan pendingin *prestone* diperoleh suhu 91,1°C (Gambar 1).

Dari data yang telah didapatkan dapat dilihat bahwa pada berbagai macam cairan pendingin menghasilkan suhu yang berbeda. Cairan pendingin yang suhunya mendekati suhu awal 80°C yaitu terdapat pada cairan pendingin *prestone* dengan suhu 91,1°C dengan presentase kenaikan suhunya adalah 13,9%. Ini artinya cairan pendingin *prestone* dapat mempertahankan suhu awal, sehingga cairan pendingin tersebut minim akan terjadinya panas berlebihan pada mesin sepeda motor. Sedangkan pengujian menggunakan cairan pendingin standar diperoleh suhu 94,05°C dengan presentas kenaikan suhu 17,5% *top one* suhu mencapai 94,8°C dengan presentase kenaikan suhu sebesar 18,5% dan suhu tertinggi terjadi pada cairan pendingin *megacool* yaitu 97,5 dengan presentase kenaikan suhu 19,7%.

Pada waktu 10 menit

Setelah didapatkan hasil pada waktu 5 menit kemudian waktu dinaikkan menjadi 10 menit. Sesuai data yang diperoleh dengan Rpm yang sama dan suhu awal yang sama, maka didapatkan cairan pendingin yang mendekati suhu awal yaitu *prestone* yang suhu rata-ratanya 103,9°C dengan presentase kenaikan suhu sebesar 29,87% artinya cairan pendingin *prestone* mampu mempertahankan suhu mesin meski waktu dinaikkan ke 10 menit. Akan tetapi pada cairan pendingin standar, *top one* dan *megacool* di peroleh suhu sebesar 110°C, 112,3°C dan 108,8°C dengan presentase kenaikan suhunya 37,5%, 40,37% dan 36%.

Pada waktu 15 menit

Pada waktu yang lebih lama yaitu 15 menit diperoleh hasil yaitu cairan pendingin *prestone* diperoleh suhu rata-rata yaitu 109°C dengan presentase kenaikan suhu sebesar 36,25% sedangkan pada cairan pendingin standar, *top one* dan *megacool* justru mengalami lonjakan suhu yang cukup besar yaitu 119,3°C, 122,5°C dan 116,8°C dengan presentase kenaikan suhu yaitu 49,56% 53,2% dan 46%. Hal ini disebabkan titik didih pada cairan pendingin standar, *top one* dan *megacool* lebih rendah dibandingkan dengan *prestone*. Pada waktu 15 menit cairan pendingin yang dapat mempertahankan suhu yaitu cairan pendingin *prestone* dibandingkan dengan cairan pendingin lainnya.

Dari pengujian suhu yang telah dilaksanakan dengan menggunakan variasi cairan pendingin dan waktu yang berbeda, maka didapatkan data yaitu cairan pendingin yang suhunya rendah dan mendekati suhu awal Ketika menggunakan durasi waktu yaitu 5, 10 dan 15 menit terdapat pada cairan pendingin *prestone*. Hal ini dikarenakan titik didik pada cairan pendingin ini lebih tinggi yaitu +126°C sehingga mampu mempertahankan suhu kerja mesin pada waktu lama. Sehingga cairan pendingin *prestone* cocok digunakan pada sepeda motor Yamaha v-ixion 150 cc.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, Berdasarkan tujuan masalah yang ingin dicapai, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Dalam keadaan biasa suhu mesin mencapai suhu 80°C untuk kerja mesin. Untuk mencapai hal ini memerlukan cairan pendingin yang mampu mempertahankan suhu pengoperasian mesin saat bekerja, setelah mendapatkan hasil pengujian melalui proses pengujian, terdapat perubahan suhu dalam kerja mesin yang dihasilkan oleh sepeda motor Yamaha v-ixion 150 cc dari penggunaan cairan pendingin standar, *top one coolant*, *megacool coolant* dan *prestone coolant*, dimana cairan pendingin yang dapat mempertahankan suhu 80°C adalah cairan pendingin *prestone coolant* pada masing-masing waktu pengujian 5, 10 dan 15 menit yaitu 91,1°C, 103,9°C dan 109°C dengan presentase kenaikan suhunya 13,9%, 29,87% dan 36,25%. dibandingkan dengan cairan pendingin standar, *top one coolant* dan *megacool coolant* tidak dapat mempertahankan suhu kerja mesin yang cenderung mengalami lonjakan kenaikan suhu pada waktu yang lebih lama. Hal ini dikarenakan apabila semakin tinggi titik didihnya maka akan semakin lama kenaikan suhunya.

Saran

Penelitian ini masih terbatas menggunakan objek penelitian sepeda motor Yamaha v-ixion 150 cc sehingga dirasa perlu untuk melakukan eksperimen yang pada objek penelitian yang berbeda.

Penelitian ini dapat dikembangkan lagi, misalnya dengan penambahan cairan pendingin yang lain dan penambahan variasi kipas radiator agar setiap pendinginan menjadi lebih baik.

Untuk penggunaan sepeda motor Yamaha khususnya Yamaha v-ixion 150 cc yang menginginkan suhu kerja mesin tetap terjaga agar menggunakan cairan pendingin *prestone radiator coolant*.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Y. Soekardi, Perawatan dan perbaikan mobil bensin, 1st ed. Bandung: M2S Bandung, 2005.
- [2] Mohammad Nur Cahyo, "Pengaruh Penggunaan Variasi Water Coolant Dan Variasi Rpm Terhadap Panas Yang Dibuang Oleh Radiator Sepeda Motor V-Ixion," Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2017.
- [3] R. Susilo, "Pengaruh Efektivitas Radiator Berdasarkan Jenis Coolant Terhadap Unjuk Kerja Mesin Toyota Kijang Seri 4k," vol. 1, 2019.
- [4] J. Jama and Wagino, Teknik Sepeda Motor, 3rd ed. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK, 2008.
- [5] A. Suhadi, "Analisis Kerusakan Radiator Sepeda Motor 150 cc," P-ISSN 1410-3680 / E-ISSN 2541-1233, vol. 11, pp. 101–108, Aug. 2017.
- [6] Wilard. W. Pulkrabek, Engineering Fundamentals of The Internal Combustion Engine. Pearson Education, 2014.
- [7] W. Hidayat, Motor Bensin Modern, 1st ed. Jakarta: Jakarta Rineka Cipta, 2012.
- [8] A. Makau Kimulu, W. Nduku Mutuku, and N. Muthama Mutua, "Car Antifreeze and Coolant: Comparing Water and Ethylene Glycol as Nano Fluid Base Fluid," International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering, vol. 4, no. 6, pp. 17–37, 2018, doi: 10.31695/IJASRE.2018.32748.

- [9] M. R. Mukti, "Laju Pembuangan Panas pada Radiator dengan Fluida Campuran 80% air dan 20% RC pada rpm Konstan," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CAKRAM*, vol. 2, pp. 4–9, Jun. 2008.
- [10] D. Haryono, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: PT. Media Pustaka Phoenix, 2009.
- [11] H. N. Gupta, *Fundamentals of Internal Combustion Engines, Second*. Delhi: PHI Learning Private Limited, 2013.
- [12] V. Ganesan, *IC Engines, Fourth*. New Delhi: Tata McGraw Hill Education Private Limited, 2012.
- [13] Sugiyono, *Metodelogi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Dan R&D*. Bandung: ALFABETA, 2019.
- [14] S. Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan praktik, Ed. Rev. VI, Cet. 14*. Jakarta: Rineka Cipta, 2018.
- [15] J. Supranto, *Statistik jilid 2 : Teori dan aplikasi, 8th ed*. Jakarta: Erlangga, 2016.