

# Pengaruh Penggunaan Aditif PH Adjuster Terhadap Performa Radiator Sepeda Motor Vario 160 cc

Oleh:

Naufal Rezza Qur'anal,

Ali Akbar

Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juli, 2023

# Pendahuluan

1. Banyaknya jenis dan merk sepeda motor yang ada di pasaran, namun secara umum sistem pendukung yang ada di sepeda motor sama, yaitu sistem kelistrikan, sistem bahan bakar, sistem pelumasan dan **sistem pendingin**.
2. **Sistem pendingin** motor memiliki fungsi menurunkan temperatur pada mesin saat terjadi proses pembakaran, dalam menghasilkan tenaga mekanis yang dapat menggerakkan mesin. Karenanya dalam proses pembakaran tersebut terdapat panas, yang harus dikendalikan agar komponen lain pada mesin tidak rusak.
3. **Pendinginan** tersebut harus dilakukan karena mesin akan menghasilkan efisiensi kerja yang baik pada temperatur  $80^{\circ}\text{C}$  hingga  $90^{\circ}\text{C}$ , karena jika mengalami kenaikan temperatur yang berlebihan akan merubah sifat dan bentuk komponen mesin.

# Pendahuluan

Penelitian pengaruh water coolant terhadap mesin :

1. Bahwa penambahan *water coolant* memiliki pengaruh terhadap daya mesin (Soebiyakto, 2012).
2. Pengaruh penggunaan variasi cairan pendingin terhadap temperatur mesin sepeda motor matic 125cc, hasil dari penelitian tersebut adalah terdapat pengaruh yang signifikan antara variasi cairan pendingin terhadap temperatur mesin sepeda motor matic 125cc (Fauzi et al., 2022).
3. Penggunaan alat pendingin untuk mesin motor Kawasaki Dtracker 150 sangat efektif dan mampu mengurangi panas mesin hingga 22% (Fattah & Wardana, 2020).

# Pendahuluan

Pada beberapa literatur menyebutkan bahwa *zat aditif PH Adjuster* yang merupakan campuran dari senyawa kimia yang berfungsi untuk menaikkan PH air dan *alkalinity* air sehingga secara atomik kondisi air untuk proses pendinginan menjadi lebih baik, namun pada proses pendinginan air radiator kendaraan yang berasal dari mesin kondisinya sangat panas sehingga perlu kajian penelitian lebih lanjut apakah *PH Adjuster* ini mampu mengkondisikan air sesuai dengan yang diinginkan.

# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Apakah terdapat pengaruh penambahan *aditif PH Adjuster* terhadap kinerja radiator sepeda motor Vario 160 cc ?

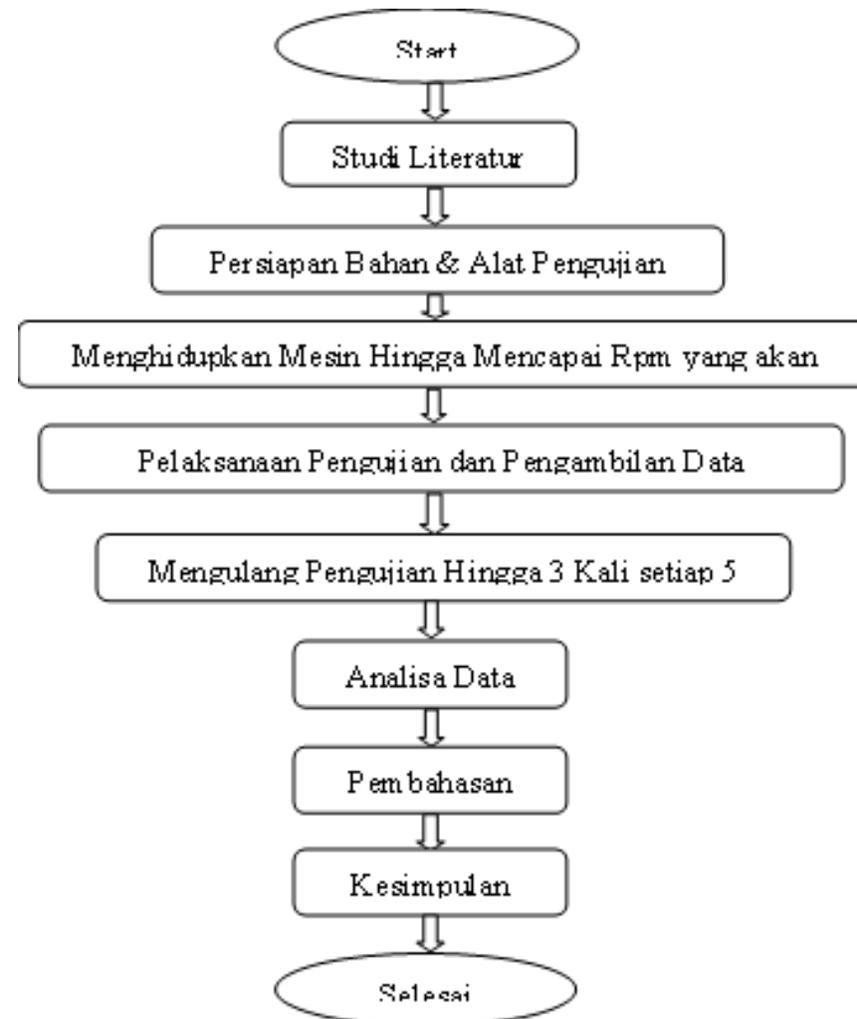
# Metode

Tahap penelitian dimulai dengan tinjauan literatur untuk mengidentifikasi penelitian sebelumnya yang telah membahas masalah yang dihadapi. Selanjutnya, bahan dan peralatan pengujian disiapkan, mesin dihidupkan hingga mencapai rpm yang diinginkan, pengujian dilakukan, dan data dikumpulkan hingga tiga kali setiap lima menit. Hasilnya kemudian dianalisis, dibahas, dan ditarik kesimpulan.

Metode analisis menggunakan pengolahan SPSS versi 27, sedangkan teknik pengolahan data menggunakan teknik deskriptif berdasarkan hasil eksperimen. Perhitungan akan dilakukan selama pemrosesan untuk menentukan nilai temperatur inlet ( $T_{in}$ ) dan temperatur outflow ( $T_{out}$ ) radiator. Komposisi aditif PH Adjuster sepeda motor Vario 160 cc diubah pada putaran 1000, 3000, dan 5000 rpm.

# Metode

Diagram Alir Penelitian:



# Metode

## Form Data Pengujian

Prosentase PH Adjuster	Rangkaian Percobaan	Rpm 1000		Rpm 3000		Rpm 5000	
		T in ( $^{\circ}$ C)	T out ( $^{\circ}$ C)	T in ( $^{\circ}$ C)	T out ( $^{\circ}$ C)	T in ( $^{\circ}$ C)	T out ( $^{\circ}$ C)
PH Adjuster 0 %	1						
	2						
	3						
PH Adjuster 3 %	1						
	2						
	3						
PH Adjuster 6 %	1						
	2						
	3						

# Hasil dan Pembahasan

## 3.1 Deskripsi data variabel

Deskripsi data variabel independen, hasil pemantauan PH Adjuster Additive untuk beberapa variasi rpm (1000, 3000, dan 5000) selama 3 perlakuan dengan selang waktu 5 menit

Table 1. The results of the initial trial with several PH Adjuster Additives

Prosentase PH Adjuster	rpm	T in (°C)	T out (°C)
PH Adjuster 0 %	1000	53,4	44,8
	3000	66,0	62,9
	5000	77,8	76,1
PH Adjuster 3 %	1000	50,4	38,3
	3000	58,8	52,3
	5000	75,6	75,2
PH Adjuster 5 %	1000	41,3	36,7
	3000	57,3	47,5
	5000	74,3	73,2

Pada tabel 1. hasil eksperimen pertama, pengujian dilakukan dengan mengatur komposisi PH adjuster 0 %, 3% dan 5% dengan menguji pada rpm 1000, 3000 dan 5000, setelah itu temperatur saat masuk dan keluar diukur dengan data tersebut di atas. Sebagai contoh dari hasil pengujian pada prosentase PH adjuster 0% pada rpm 1000 Temperatur masuk 53,4 °C dan temperatur keluar 44,8°C, kemudian pada PH adjuster 3% pada rpm yang sama, terdapat selisih antara temperatur masuk dengan temperatur keluar, hal ini terjadi pada PH adjuster 5%, sehingga dari pengujian pertama pemberian PH 0% hingga 5% temperatur masuk lebih besar dari temperatur keluar.

# Hasil dan Pembahasan

Setelah menyelesaikan pengujian pertama, rangkaian pengujian di hentikan dan baru dimulai setelah 5 menit berselang, dengan hasil pengujian kedua sebagaimana tabel 2. tersebut di bawah ini :

Tabel 2. Eksperimen kedua variasi zat Aditif PH Adjuster

Prosentase PH Adjuster	rpm	T in (°C)	T out (°C)
PH Adjuster 0 %	1000	72,3	65,7
	3000	81,1	75,8
	5000	79,5	77,4
PH Adjuster 3 %	1000	62,9	54,9
	3000	78,8	57,9
	5000	78,9	77,3
PH Adjuster 5 %	1000	59,4	54,1
	3000	73,3	53,8
	5000	77,5	75,4

Pada tabel 2. hasil eksperimen kedua, pengujian dilakukan dengan mengatur komposisi PH adjuster 0 %, 3% dan 5% dengan menguji pada rpm 1000, 3000 dan 5000, setelah itu temperatur saat masuk dan keluar diukur dengan data tersebut di atas. Sebagai contoh dari hasil pengujian pada prosentase PH adjuster 0% pada rpm 1000 Temperatur masuk 72,3°C dan temperatur keluar 65,7°C, kemudian pada PH adjuster 3% pada rpm yang sama, terdapat selisih antara temperatur masuk dengan temperatur keluar, hal ini terjadi pula pada PH adjuster 5%, sehingga dari pengujian pertama pemberian PH 0% hingga 5% temperatur masuk lebih besar dari temperatur keluar. Namun dari data di atas, pengulangan kedua pada PH adjuster 0% temperatur awal lebih tinggi dibandingkan pada pengujian pertama.

# Hasil dan Pembahasan

Setelah menyelesaikan pengujian kedua, rangkaian pengujian di hentikan dan dimulai setelah 2 menit berselang, dengan hasil pengujian ketiga sebagaimana tabel 3. tersebut di bawah ini :

Tabel 3. Eksperimen ketiga variasi zat Aditif PH Adjuster

Prosentase PH Adjuster	rpm	T in (°C)	T out (°C)
PH Adjuster 0 %	1000	80,5	70,3
	3000	85,0	82,9
	5000	83,7	79,8
PH Adjuster 3 %	1000	64,2	61,5
	3000	82,2	75,5
	5000	82,6	78,2
PH Adjuster 5 %	1000	61,4	56,5
	3000	78,1	72,3
	5000	80,2	77,8

Pada tabel 3. hasil eksperimen kedua, pengujian dilakukan dengan mengatur komposisi PH adjuster 0 %, 3% dan 5% dengan menguji pada rpm 1000, 3000 dan 5000, setelah itu temperatur saat masuk dan keluar diukur dengan data tersebut di atas. Sebagai contoh dari hasil pengujian pada prosentase PH adjuster 0% pada rpm 1000 Temperatur masuk 80,5°C dan temperatur keluar 70,3°C, kemudian pada PH adjuster 3% pada rpm yang sama, terdapat selisih antara temperatur masuk dengan temperatur keluar, hal ini terjadi pula pada PH adjuster 5%, sehingga dari pengujian pertama pemberian PH 0% hingga 5% temperatur masuk lebih besar dari temperatur keluar. Pengulangan ketiga pada PH adjuster 0% temperatur awal mencapai 80,5 °C yang berarti lebih tinggi dibandingkan pada pengujian kedua.

# Hasil dan Pembahasan

## 3.2 Deskripsi data Variabel terikat

Variabel terikat (dependent variable) adalah variabel yang nilainya bergantung pada variabel lain dalam suatu penelitian atau analisis. Variabel terikat adalah variabel yang ingin diprediksi, diukur, atau dijelaskan dalam konteks penelitian. Dalam suatu studi, variabel terikat sering kali merupakan hasil atau efek dari variabel independen atau faktor-faktor yang sedang diteliti. Hasil pembuangan panas setiap pengukuran yang telah diketahui, selanjutnya dicari rata-rata besar pembuangan panas setiap variasi rpm.

Tabel 4. Pembuangan panas variasi zat Aditif PH Adjuster 0%

Rangkaian Percobaan	Rpm 1000 (°C)	Rpm 3000 (°C)	Rpm 5000 (°C)
1	8,6	3,1	1,7
2	6,6	5,3	2,1
3	10,2	2,1	3,9
Rata-rata	8,46	3,5	2,56

Tabel 4. Pada data hasil pembuangan di atas, merupakan selisih dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada tabel 1. yaitu dengan membandingkan antara tempertaur awal pada hasil pembuangan panas yang dihasilkan oleh radiator, sebagaimana pengujian pertama. dari hasil perhitungan tersebut, di masukkan ke dalam tabel 4. yang selanjutnya di cari hasil rata-rata setiap kolom pada tabel tersebut.

# Hasil dan Pembahasan

Tabel 5. Pembuangan panas variasi zat Aditif PH Adjuster 3%

Rangkaian Percobaan	Rpm 1000 (°C)	Rpm 3000 (°C)	Rpm 5000 (°C)
1	12,1	6,5	0,4
2	8,0	20,9	1,6
3	2,7	6,7	4,4
<b>Rata-rata</b>	7,6	11,36	2,13

Tabel 5. Pada data hasil pembuangan di atas, merupakan selisih dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada tabel 1. yaitu dengan membandingkan antara tempertaur awal pada hasil pembuangan panas yang dihasilkan oleh radiator, sebagaimana pengujian pertama. dari hasil perhitungan tersebut, di masukkan ke dalam tabel 5. yang selanjutnya di cari hasil rata-rata setiap kolom pada tabel tersebut.

# Hasil dan Pembahasan

Tabel 6. Pembuangan panas variasi zat Aditif PH Adjuster 5%

Rangkaian Percobaan	Rpm 1000 (°C)	Rpm 3000 (°C)	Rpm 5000 (°C)
1	4,6	9,8	1,1
2	5,3	19,5	2,1
3	4,9	5,8	2,4
<b>Rata-rata</b>	4,93	11,7	1,86

Tabel 6. Pada data hasil pembuangan di atas, merupakan selisih dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada tabel 1. yaitu dengan membandingkan antara tempertaur awal pada hasil pembuangan panas yang dihasilkan oleh radiator, sebagaimana pengujian pertama. dari hasil perhitungan tersebut, di masukkan ke dalam tabel 6. yang selanjutnya di cari hasil rata-rata setiap kolom pada tabel tersebut.

# Hasil dan Pembahasan

## 3.3 Perhitungan Anova

Analisa variasi yang digunakan adalah One-Way ANOVA yaitu Uji yang digunakan ketika ada satu faktor atau kelompok yang mempengaruhi variabel dependen.

Analisa tersebut dilakukan melalui 3 tahap pengujian yang meliputi :

### a. Uji Normalitas (Tests of Normality)

Uji normalitas residual menggunakan uji Shapiro-Wilk. dengan menggunakan hipotesa sebagai berikut :

- a) Hipotesis Nol ( $H_0$ ): Sampel data berasal dari populasi yang terdistribusi secara normal
- b) Hipotesis Alternatif ( $H_1$ ): Sampel data tidak berasal dari populasi yang terdistribusi secara normal.

# Hasil dan Pembahasan

Berikut hasil pengujian normalitas terhadap data eksperimen pada pembuangan panas dari radiator sepeda motor vario c 160 cc berdasarkan uji normalitas.

Tabel 7. Tests Of Normality pada variasi zat Aditif PH Adjuster 0%

Tests of Normality							
	RPM	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	RPM1000	.196	3	.	.996	3	.878
	RPM3000	.263	3	.	.955	3	.593
	RPM5000	.321	3	.	.881	3	.328

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 7. Tests Of Normality pada variasi zat Aditif PH Adjuster 0% menunjukkan bahwa pada rpm 1000, 3000 dan 5000, nilai shaparo wilk adalah 0.878, 0,593 dan 0,328, yang berarti hasil Tests Of Normality zat Aditif PH Adjuster 0%, menunjukkan nilai Significance Correction pada Shapiro-wilk di atas nilai P signifikan 0,05 yang berarti H0 diterima, yang berarti sampel data berasal dari populasi yang terdistribusi secara normal

# Hasil dan Pembahasan

Berikut hasil pengujian normalitas terhadap data eksperien pada pembuangan panas dari radiator sepeda motor vario c 160 cc berdasarkan uji normalitas.

Tabel 8. Tests Of Normality pada variasi zat Aditif PH Adjuster 3%

Tests of Normality							
	RPM	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	RPM1000	.200	3	.	.995	3	.859
	RPM3000	.381	3	.	.760	3	.023
	RPM5000	.269	3	.	.949	3	.567

a. Lilliefors Significance Correction

Pada tabel 8. Tests Of Normality pada variasi zat Aditif PH Adjuster 3%, menunjukkan bahwa nilai signifikan pada Shapiro-wilk diatas nilai P signifikan 0,05 yang berarti H0 diterima. hal ini dapat di simpulkan berdasarkan data yang ditampilkan pada hasil Tests Of Normality dimana pada rpm 1000, 3000 dan 5.000, dengan nilai 0.859, 0,023 dan 0,567. yang berarti Sampel data berasal dari populasi yang terdistribusi secara normal

# Hasil dan Pembahasan

Berikut hasil pengujian normalitas terhadap data eksperien pada pembuangan panas dari radiator sepeda motor vario c 160 cc berdasarkan uji normalitas.

Tabel 9. Tests Of Normality pada variasi zat Aditif PH Adjuster 5%

Tests of Normality							
	RPM	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	RPM1000	.204	3	.	.993	3	.843
	RPM3000	.273	3	.	.945	3	.550
	RPM5000	.301	3	.	.912	3	.424

a. Lilliefors Significance Correction

Pada tabel 9. Tests Of Normality pada variasi zat Aditif PH Adjuster 5%, menunjukkan bahwa nilai signifikan pada Shapiro-wilk, nilai P signifikan 0,05 yang berarti H0 diterima. Sampel data berasal dari populasi yang terdistribusi secara normal, hal tersebut berdasarkan nilai signifikan yang terdistribusi dari hasil pengujian pada rpm 1000, 3000 dan 5000 dengan hasil 0,843, 0,550 dan 0,424

# Hasil dan Pembahasan

## b. Uji Homogenitas (Test of Homogeneity of Variances)

Jika p-value lebih besar dari tingkat signifikansi yang ditetapkan (misalnya  $\alpha = 0,05$ ), maka tidak ada cukup bukti untuk menolak hipotesis nol. Ini berarti varians antara kelompok-kelompok dianggap sama dan asumsi homogenitas varians terpenuhi.

Jika p-value lebih kecil dari tingkat signifikansi yang ditetapkan, maka terdapat cukup bukti untuk menolak hipotesis nol. Ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara varians kelompok-kelompok yang dibandingkan dan asumsi homogenitas varians tidak terpenuhi.

Berikut hasil Test of Homogeneity of Variances menggunakan metode uji Levene.

Tabel 10. Test of Homogeneity of Variances pada variasi zat Aditif PH Adjuster 0%

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	.206	2	6	.819
	Based on Median	.161	2	6	.855
	Based on Median and with adjusted df	.161	2	5.908	.855
	Based on trimmed mean	.204	2	6	.821

Sehingga dengan merujuk pada penjelasan pada tabel 10, maka nilai signifikan value 0,05%. Sehingga Test of Homogeneity of Variances pada variasi zat Aditif PH Adjuster 0% diterima. hal ini di dasarkan pada hasil dengan nilai 0,206, 0,161, 0,161 dqn 0,204

# Hasil dan Pembahasan

**Tabel 11. Test of Homogeneity of Variances pada variasi zat Aditif PH Adjuster 3%**

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	3.714	2	6	.089
	Based on Median	.356	2	6	.714
	Based on Median and with adjusted df	.356	2	2.591	.730
	Based on trimmed mean	3.184	2	6	.114

Dari hasil tabel 11. Test of Homogeneity of Variances pada variasi zat Aditif PH Adjuster 3%, menunjukkan nilai signifikan p value 0,05%. Sehingga Test of Homogeneity of Variances pada variasi zat Aditif PH Adjuster 3% diterima. hal tersebut di dasarkan pada hal ini di dasarkan pada hasil dengan nilai 3,714, 0356, 0356 3.184

# Hasil dan Pembahasan

**Tabel 12. Test of Homogeneity of Variances pada variasi zat Aditif PH Adjuster 5%**

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	7.621	2	6	.023
	Based on Median	2.237	2	6	.188
	Based on Median and with adjusted df	2.237	2	2.052	.305
	Based on trimmed mean	7.077	2	6	.026

Dari hasil tabel 12. Test of Homogeneity of Variances pada variasi zat Aditif PH Adjuster 6%, menunjukkan nilai signifikan p value 0,05%. Sehingga Test of Homogeneity of Variances pada variasi zat Aditif PH Adjuster 6% diterima.

Hari pengujian yang dilakukan menunjukkan output Nonparametric Tests memiliki Hypothesis test Summary yang berbeda, walaupun Tests Of Normality dan Test of Homogeneity of Variances nilai p value di atas 0,05. yaitu pada pengujian zat Aditif PH Adjuster 0% dengan nilai signifikan 0,055, zat Aditif PH Adjuster 3% dengan nilai 0,113, dan zat Aditif PH Adjuster 5% dengan nilai 0,027, artinya penambahan zat Aditif PH Adjuster 5% tidak memiliki pengaruh artinya H0 ditolak.

# Kesimpulan

Merujuk pada hasil pengujian yang telah dilakukan di atas, dapatlah disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan terhadap penggunaan besaran komposisi *zat Aditif PH Adjuster* terhadap *rpm* terhadap panas yang dibuang di radiator sepeda motor vario 160 cc. Sehingga dapat disimpulkan bahwa PH Adjuster ini mampu mengkondisikan air pada tingkat penggunaan *Zat Aditif PH Adjuster* besaran komposisi yang diberikan. hal tersebut dengan menghasilkan pembuangan panas yang dihasilkan, memiliki hasil baik terhadap kinerja mesin saat dilakukan pemberian *zat Aditif PH Adjuster 3%* dengan *rpm 1000*.

# Referensi

- [1] “Penciptaan Sepeda Motor Dari Sepeda Hingga Mesin Empat Tak. (Online),” *Media Kawasan.*, p. Hal 78-80., Jul. 24, 2016.
- [2] Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia, “Penjualan Sepeda Motor di tahun 2022 Semakin Membaik,” Feb. 20, 2023. [Online]. Available: <https://www.aisi.or.id/penjualan-sepeda-motor-di-tahun-2022-semakin-membaik/>
- [3] V. Cossalter, R. Lot, and M. Massaro, “Motorcycle Dynamics,” in *Modelling, Simulation and Control of Two-Wheeled Vehicles*, M. Tanelli, M. Corno, and S. M. Savaresi, Eds., Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2014, pp. 1–42. doi: 10.1002/9781118536391.ch1.
- [4] Solikin dan Sutiman., *Mesin Sepeda Motor*. Yogyakarta: Insania, 2011.
- [5] C. Guojin, Z. Miaofen, L. Zhongmin, L. Tingting, S. Shaohui, and C. Yijiang, “Study on Air Intake and Cooling System for Marine Diesel Engine,” *TELKOMNIKA*, vol. 12, no. 2, pp. 998–1004, Feb. 2013, doi: 10.11591/telkomnika.v12i2.4213.
- [6] Daryanto, *Pemeliharaan Sistem Pendingin dan Sistem Pelumasan Mobil*. Bandung: Krama Widya, 2002.
- [7] T. Julianto, “Pemanfaatan Perbedaan Temperatur pada Main Engine Cooling System sebagai Energi Alternatif untuk Pembangkit Listrik di Kapal,” *JTITS*, vol. 5, no. 2, pp. B419–B423, Dec. 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.19434.
- [8] Anonim., *Materi Pelajaran Engine Group Step 2*. Jakarta: PT Toyota-Astra Motor, 1995.
- [9] Rihaldi Syahputra, Armila, and Rudi Kurniawan Arief, “Analisis Pengaruh Laju Aliran Massa Fluida Terhadap Perubahan Temperatur Pada Radiator Honda CBR 150 CC,” *jttm*, vol. 2, no. 2, pp. 69–77, Oct. 2021, doi: 10.37373/jttm.v2i2.138.
- [10] G. Soebiyakto, “Pengaruh Penggunaan Water Coolant Terhadap Performance Mesin Diesel,” *Widya Teknika*, vol. 20, no. 1, pp. 44–48, Mar. 2012.
- [11] A. F. Fauzi, I. M. Nauri, and E. K. Mindarta, “Pengaruh Penggunaan Variasi Cairan Pendingin Terhadap Temperatur Mesin Sepeda Motor Matic 125cc,” *JTOKKP*, vol. 4, no. 1, p. 53, Mar. 2022, doi: 10.17977/um074v4i12020p53-58.
- [12] F. Fattah and D. W. Wardana, “Pengaruh Air Cooler Terhadap Temperatur Mesin Pada Kawasaki Dtracker 150,” *MBJTM*, vol. 3, no. 1, Sep. 2020, doi: 10.31000/mbjtm.v3i1.3073.
- [13] Eonchemicals, “Coolant Additive untuk menambah performa metalworking,” Jun. 22, 2023. [Online]. Available: <https://www.eonchemicals.com/artikel/coolant-additive-untuk-menambah-performa-metalwoking/>
- [14] D. C. Montgomery, *Design and Analysis of Experiments*. in Ninth Edition. 2017.
- [15] Johnson, R. A., & Wichern, D. W., *Applied Multivariate Statistical Analysis*, 7th ed. Pearson., 2019.
- [16] I. Iachine, H. Chr. Petersen, and K. O. Kyvik, “Robust tests for the equality of variances for clustered data,” *Journal of Statistical Computation and Simulation*, vol. 80, no. 4, pp. 365–377, Apr. 2010, doi: 10.1080/00949650802641841.

