



Analisis Pengaruh *Oil Mixtures* Bahan Bakar Minyak Terhadap Torsi Tenaga dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 150cc Dua Langkah

Analysis of the Effects of Using Various Fuel Oil Mixtures on Power Torque and Exhaust Emissions on 150cc Two-Stroke Motorcycles

Rino Kurniawan^{1*}, Wakhinuddin Simatupang¹, Rifdarmon¹, Ahmad Arif¹

Abstrak

Torsi, daya dan emisi gas buang yang dihasilkan oleh sepeda motor 2 langkah merupakan permasalahan mendasar yang ditemui yang berhubungan dengan *oil mixture* yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji torsi, tenaga, dan emisi sepeda motor Ninja 150R. Penelitian ini bersifat eksperimental. Hasil penelitian menunjukkan perubahan yang substansial dari setiap variabel. Torsi dan daya motor Ninja 150R dapat ditingkatkan secara signifikan menggunakan oli Ipone R2000rs dan Castrol A747 dengan hasil t_{hitung} 4,064 dan 7,973 untuk torsi, serta 4,086 dan 7,825 untuk daya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dibandingkan dengan Oli Motul 510 2t dan Oli Standar, Oli Castrol A747 dan Oli Ipone R2000rs memiliki tingkat emisi yang lebih rendah dengan t_{hitung} 20,438 dan 26,614 yang lebih besar dari nilai t_{tabel} yaitu 2,776. Dapat disimpulkan hasil ini memberi pengetahuan yang lebih baik tentang karakteristik torsi, daya, dan emisi pada sepeda motor 2 langkah berdasarkan varian *oil mixture*.

Kata Kunci

Sepeda motor dua langkah, *Oil Mixture*, Torsi, Daya, Emisi gas buang

Abstract

The torque, power, and exhaust pollutants generated by the oil mixture used in 2-stroke motorcycles are the primary issues. The purpose of this study is to assess the Ninja 150R's torque, horsepower, and emissions. This is experimental research and the study's results indicate a significant shift in each metric. Ipone R2000RS and Castrol A747 oil, with torque and power t_{counts} of 4.064 and 7.973 and 4.086 and 7.825, may significantly increase the torque and power of the Ninja 150R engine. Results indicated that Castrol A747 Oil and Ipone R2000rs Oil had lower emission levels than Motul 510 2t Oil and Standard Oil, with t_{counts} of 20.438 and 26.614, respectively, which were greater than the t_{table} values of 2.776. These findings, based on the variety of oil mixtures, can be extrapolated to provide a deeper comprehension of the torque, power, and emissions characteristics of a 2-stroke motorcycle.

Keywords

Two-stroke motorcycle, *Oil mixture*, Torque, Power, Exhaust emissions

¹ Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof.Dr.Hamka Air Tawar Padang 25131 INDONESIA

* rinobintang842@gmail.com

Dikirimkan: 19 Juni 2023. Diterima: 27 Juni 2023. Diterbitkan: 28 Juni 2023.



PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan salah satu bentuk transportasi yang saat ini banyak diminati oleh masyarakat karena memberikan nilai ekonomi yang lebih besar dengan harga yang lebih murah dibandingkan dengan kendaraan lain, seperti mobil[1]. Polusi udara dari kendaraan bermotor telah lama dikenal sebagai masalah[2]–[4]. Sebenarnya, bahan kimia berbahaya yang dikeluarkan oleh jutaan knalpot setiap hari di banyak kota besar di seluruh dunia berpotensi membahayakan kesehatan manusia secara serius[5], [6]. Akhir-akhir ini banyak perhatian tertuju pada sepeda motor 2 langkah yang masih banyak diminati di kalangan anak muda dan dianggap sebagai pencemar terparah sehingga perlu dibatasi mobilitasnya[7]. Motor 2 tak yang baru diproduksi akan dilengkapi dengan peralatan pengendali polusi, seperti teknologi sistem induksi udara atau *Air Induction System* (AIS) dan *catalytic converter*, guna menurunkan tingkat emisi gas buang[1], [8]. Tujuannya untuk mengatur jumlah emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor[8]. Dengan menggunakan alat ini, gas buang akan menyatu dengan udara bersih di dalam knalpot (*Exhaust*) untuk dapat bereaksi kembali, membuat gas tersebut lebih aman bagi lingkungan karena lolos dari knalpot ke atmosfer. Proses ini mengubah hidrokarbon berbahaya (HC) dan karbon monoksida (CO) menjadi uap air dan karbon dioksida (CO₂)[8].

Pada motor dua langkah, area di bawah piston (kotak engkol) berfungsi sebagai pompa bilas daripada menampung oli [9]. Sementara oli akan bercampur dengan bensin dan udara sebelum masuk ke bak mesin dan silinder untuk melumasi poros engkol, piston, batang piston, ring piston, dan dinding silinder [7]. Oli mesin pada mesin empat tak direkayasa agar tidak mudah terbakar, oli samping berbeda dengan oli mesin [7]. Pada mesin 2 tak, bahan bakar dan pelumas digabungkan, dan keduanya terbakar bersama di ruang bakar [7]. Ketika oli mesin 4 tak digunakan pada mesin 2 tak, saluran mesin akan tersumbat karena pelumas tidak terbakar. Selain melumasi poros engkol motor, pelumas mesin 2 tak juga memiliki bahan yang mudah terbakar [7].

Pompa oli diperlukan untuk mengalirkan campuran oli dengan cara memompa oli pelumas ke dalam *intake manifold* [10]. Campuran oli yang dipompa selanjutnya akan ditembakkan ke karburator di mana akan bercampur dengan bensin dan udara sebelum masuk ke kotak engkol untuk melumasi poros engkol, bantalan, batang piston, pin piston, dan dinding silinder. Campuran bensin dan oli samping terbakar selama pembakaran dan dikeluarkan melalui peredam [7].

Roda gigi cacing berputar saat mesin bekerja, yang menyebabkan distributor berputar sendiri. Oli masuk ke rumah pompa saat lubang distributor berada di posisi intake. Ada cam silinder atau cam silinder di distributor. Plunger akan bergerak ke belakang untuk menyedot oli saat distributor berputar, mendorongnya dengan bantuan cam. Jika lubang *outlet* untuk pompa oli tepat di seberang lubang distributor, oli akan terdorong keluar ke arah poros engkol dan karburator saat *cam* tidak mendorong *plunger*[10].

Agar performa sepeda motor yaitu torsi dan daya tidak terkena dampak negatif, hal ini bertujuan agar gas buang tidak meninggalkan arang yang banyak. Pelumas dan bahan bakar diantisipasi akan bercampur dengan baik dan terbakar dengan sempurna sehingga pengoperasian mesin tetap baik dan gas buang yang dikeluarkan tidak mengandung karbon monoksida (CO) yang berlebihan. Pelumas ini juga berfungsi untuk melumasi mesin dan piston[7].

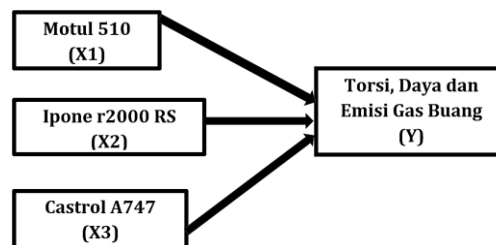
Asap, kebersihan mesin, dan penyumbatan katup buang adalah indikator efektivitas pelumas. Oleh karena itu, pelumas harus sesuai dengan standar pabrikan motor. Gas buang kendaraan bermotor sangat berbahaya karena dapat mencemari udara. Gas buang juga sangat berbahaya bagi kesehatan. Empat polutan utama yang keluar dari knalpot kendaraan adalah hidrokarbon (HC), karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), dan partikulat[11]–[13].

Maka oleh sebab itu Peneliti tertarik untuk melakukan pengujian variasi *Oil Mixture* terhadap torsi, daya dan emisi gas buang pada sepeda motor 2 langkah Ninja 150R.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis torsi, daya, dan emisi dari sepeda motor Ninja 150R, sebuah produk unggulan dari produsen ternama di Indonesia. Dalam penelitian ini, peneliti menjalankan serangkaian pengujian yang telah ditetapkan dengan teliti. Data yang dikumpulkan mencakup pengukuran torsi, daya, dan emisi pada berbagai putaran mesin, dengan variabel bebas berupa variasi oli seperti *Genuine Oil*, Oli Motul 510 2T, Oli Ipone R2000rs, dan Oli Castrol A747. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan informasi yang berharga bagi produsen sepeda motor dalam upaya meningkatkan kualitas produk mereka. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi penting bagi konsumen yang ingin membeli sepeda motor dengan performa optimal dan peduli terhadap lingkungan. Dengan analisis menggunakan Uji t, peneliti berharap dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai karakteristik torsi, daya, dan emisi pada sepeda motor Ninja 150R.

Desain penelitian ini menggunakan metode eksperimen[14]. Eksperimen merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari suatu yang dikenakan pada subjek selidik[15]. Penelitian eksperimen sering digunakan untuk mencari pengaruh diantara variabel-variabel yang ada serta untuk pengujian hipotesis[16]. Penelitian eksperimen ini menggunakan *treatment* atau perlakuan terhadap kelompok tertentu dan setelah perlakuan yang dilakukan diadakan evaluasi untuk melihat pengaruhnya. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui Variasi Campuran Oli Samping (*Oil Mixture*) pada kendaraan Kawasaki Ninja 150 R tahun 2013 terhadap Torsi, Daya, dan Emisi Gas Buang. Berikut kerangka peneliti dalam mengalukan penelitian dan pengambilan data yang telah Peneliti tampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka konseptual

Setelah didapatkan data dari penelitian berupa nilai daya, torsi dan emisi gas buang dari sepeda motor Kawasaki Ninja 150 R. Data selanjutnya dimasukkan ke dalam tabel dan nantinya diuji keefektifannya menggunakan uji hipotesis dengan rumus uji t [14]:

$$t = \frac{(\bar{x} - \bar{y})}{\sqrt{\frac{(nx-1)s_x^2 + (ny-1)s_y^2}{nx+ny-2} \cdot \sqrt{\frac{1}{nx} + \frac{1}{ny}}}} \quad (1)$$

Keterangan:

- t : hasil pengujian
- \bar{x} : Rata - rata sampel ke-1
- \bar{y} : Rata - rata sampel ke-2
- x : nilai data
- s^2/x : Standar deviasi sampel 1

s^2/y : Standar deviasi sampel 2
 n_x dan n_y : Jumlah sampel

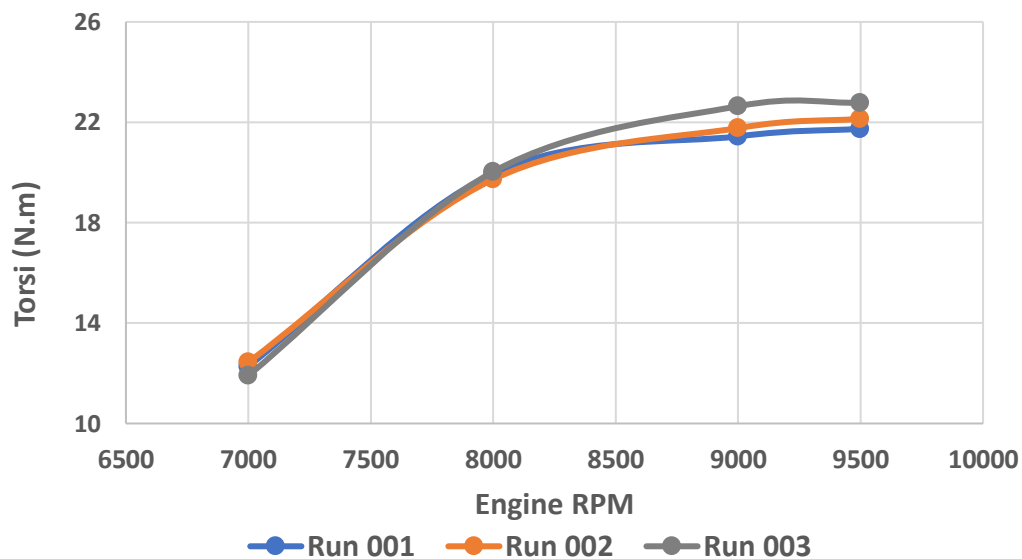
HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti memaparkan hasil data yang telah dikumpulkan mengenai torsi, daya, dan emisi sepeda motor Ninja 150R. Melalui metode pengujian yang teliti, Peneliti berhasil mengumpulkan data yang akurat dan dapat diandalkan. Tabel 1 sampai Tabel 8 dan Gambar 1 sampai Gambar 9 adalah data hasil penelitian mengenai torsi, daya, dan emisi sepeda motor Ninja 150R yang telah peneliti rangkum.

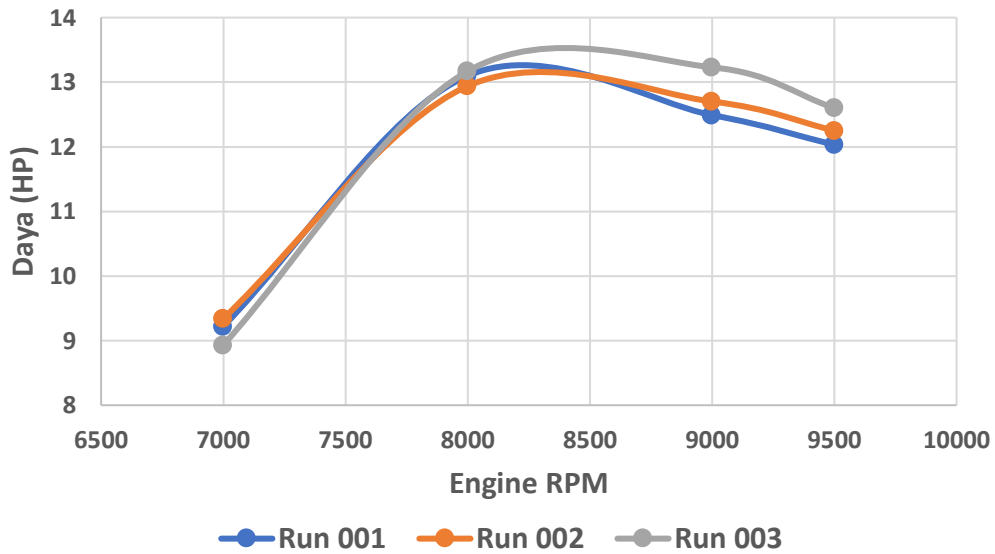
Hasil

Tabel 1. Hasil pengujian torsi dan daya genuine oil

Torsi dan Daya								
Rpm	Run 001		Run 002		Run 003		Rata-Rata	
	Torsi	Daya	Torsi	Daya	Torsi	Daya	Torsi	Daya
7000	12,28	9,22	12,44	9,34	11,91	8,93	12,21	9,16
8000	19,96	13,1	19,73	12,94	20,03	13,17	19,91	13,07
9000	21,44	12,49	21,77	12,7	22,64	13,23	21,95	12,81
9500	21,74	12,03	22,14	12,25	22,78	12,6	22,22	12,29



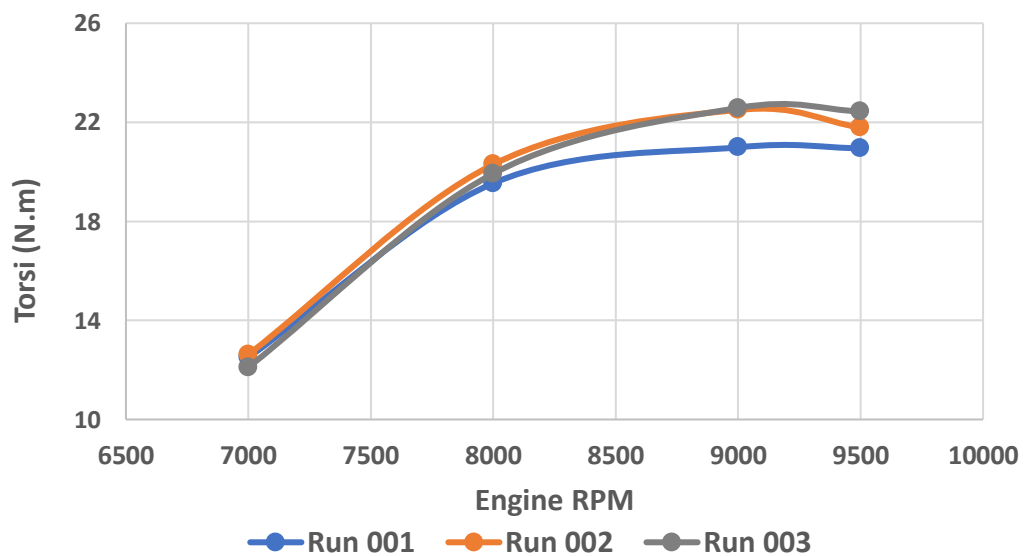
Gambar 2. Grafik torsi dengan oil mixture menggunakan *Genuine Oil*



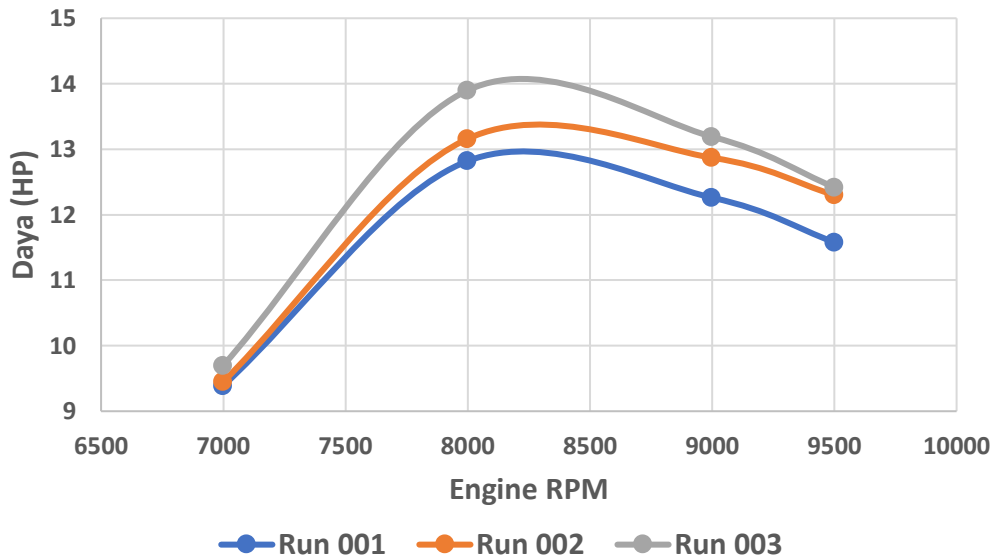
Gambar 3. Grafik daya dengan oil mixture menggunakan *Genuine Oil*

Tabel 2. Hasil pengujian torsi dan daya oli motul 510 2T

Torsi dan Daya								
Rpm	Run 001		Run 002		Run 003		Rata-Rata	
	Torsi	Daya	Torsi	Daya	Torsi	Daya	Torsi	Daya
7000	12,51	9,39	12,62	9,45	12,11	9,7	12,41	9,51
8000	19,54	12,82	20,3	13,16	19,93	13,9	19,92	13,29
9000	20,99	12,26	22,5	12,87	22,58	13,19	22,2	12,77
9500	20,95	11,58	21,79	12,3	22,44	12,42	21,73	12,1



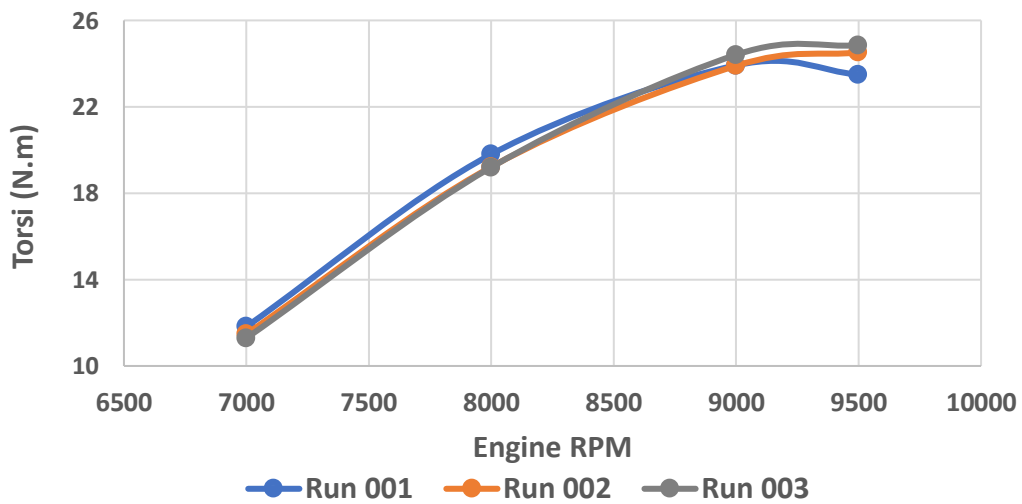
Gambar 4. Grafik torsi dengan oil mixture menggunakan oli motul 510 2T



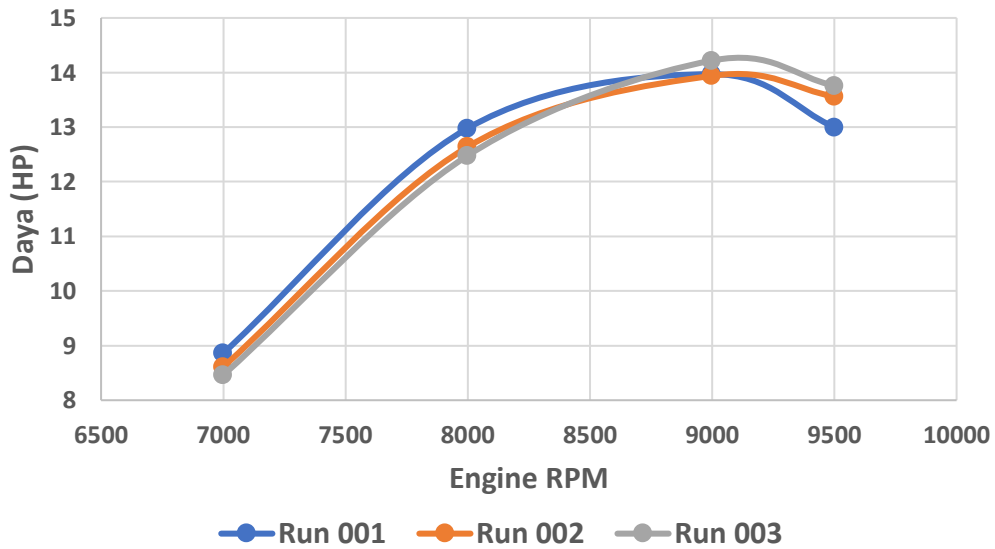
Gambar 5. Grafik daya dengan oil mixture menggunakan oli motul 510 2T

Tabel 3. Hasil pengujian torsi dan daya oli Ipone R2000rs

Torsi dan Daya								
Rpm	Run 001		Run 002		Run 003		Rata-Rata	
	Torsi	Daya	Torsi	Daya	Torsi	Daya	Torsi	Daya
7000	11,82	8,86	11,48	8,61	11,29	8,46	11,65	8,64
8000	19,8	12,98	19,22	12,64	19,2	12,48	19,4	12,7
9000	23,92	13,97	23,9	13,94	24,41	14,22	24,1	14,0
9500	23,49	13,00	24,52	13,56	24,85	13,76	24,29	13,44



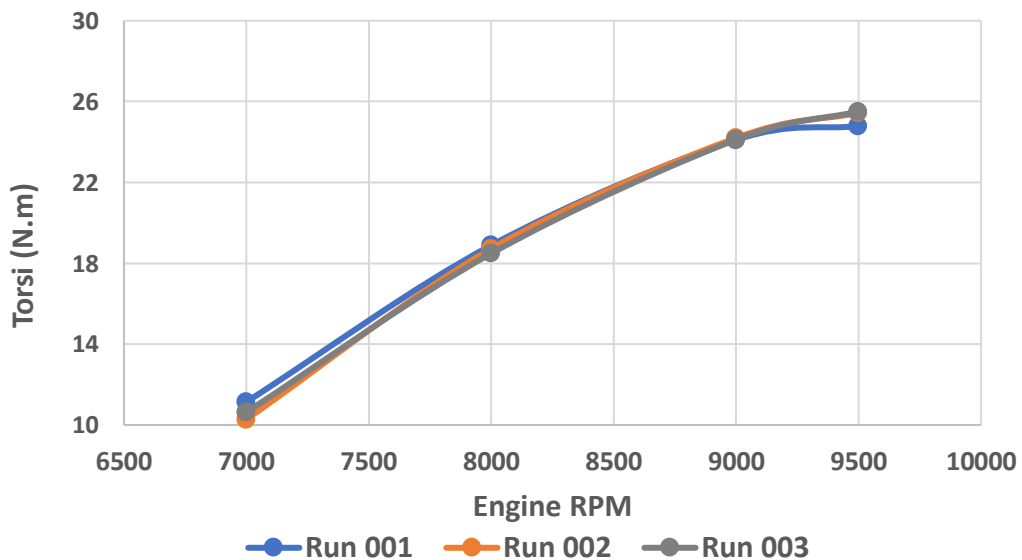
Gambar 6. Grafik torsi dengan oil mixture menggunakan oli Ipone R2000rs



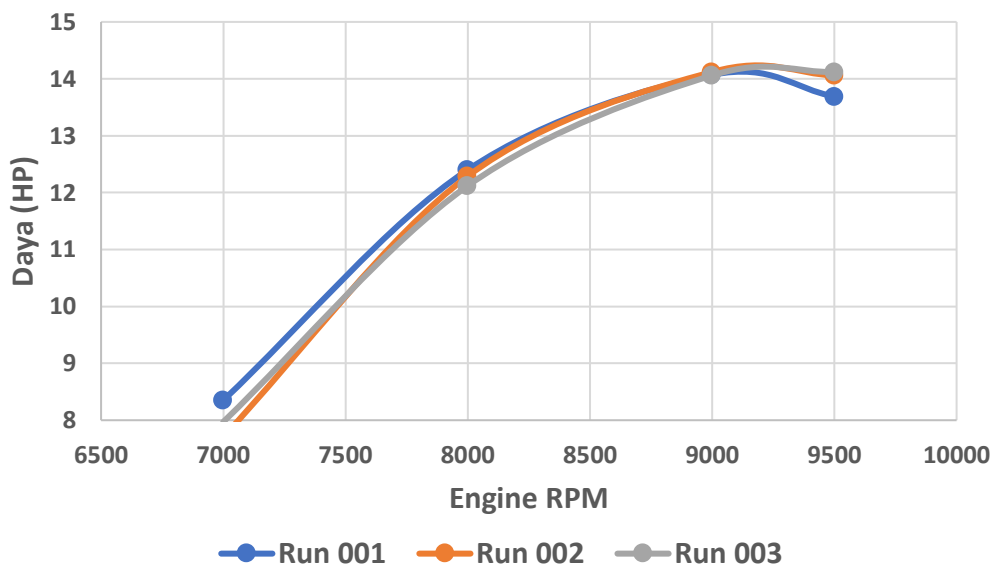
Gambar 7. Grafik daya dengan oil mixture menggunakan oli Ipone R2000rs

Tabel 4. Hasil pengujian torsi dan daya oli Castrol A747

Torsi dan Daya								
Rpm	Run 001		Run 002		Run 003		Rata-Rata	
	Torsi	Daya	Torsi	Daya	Torsi	Daya	Torsi	Daya
7000	11,14	8,35	10,28	7,71	10,63	7,97	10,69	8,01
8000	18,89	12,4	18,72	12,29	18,49	12,12	18,7	12,27
9000	24,11	14,07	24,2	14,12	24,12	14,06	24,14	14,08
9500	24,79	13,69	25,44	14,06	25,51	14,12	25,25	13,96



Gambar 8. Grafik torsi dengan oil mixture menggunakan oli Castrol A747



Gambar 9. Grafik daya dengan oil mixture menggunakan oli Castrol A747

Tabel 5. Emisi Gas Buang Oli Genuine Oil

Putaran Mesin (rpm)	Suhu (°C)	Uji 1		Uji 2		Uji 3		Rata - rata	
		CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)
1000	80	3.52%	> dari	3.49%	> dari	3.55%	> dari	3.52 %	> dari

Tabel 6. Emisi gas buang oli Motul 510 2T

Putaran Mesin (rpm)	Suhu (°C)	Uji 1		Uji 2		Uji 3		Rata - rata	
		CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)
1000	80	3.22 %	> dari	3.19%	> dari	3.24%	> dari	3.22%	> dari

Tabel 7. Emisi gas buang oli Ipone R2000rs

Putaran Mesin (rpm)	Suhu (°C)	Uji 1		Uji 2		Uji 3		Rata - rata	
		CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)
1000	80	2.97%	> dari	2.95%	> dari	2.93%	> dari	2.95%	> dari

Tabel 8. Emisi gas buang oli Castrol A747

Putaran Mesin (rpm)	Suhu (°C)	Uji 1		Uji 2		Uji 3		Rata - rata	
		CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)
1000	80	2.90%	> dari	2.94%	> dari	2.89%	> dari	2.91%	> dari

Pembahasan

Data yang telah didapatkan sesuai dengan Tabel 1 sampai Tabel 8 diuji dengan menggunakan uji hipotesis yaitu dengan rumus uji t.

Tabel 9. Standar deviasi pengukuran torsi

rpm	Instrumen	Xi1	Xi2	Xi3	X'	Sx (Std. Deviasi)
Max	Oli Genuine Oil	21,74	22,14	22,78	22,22	0,525
	Oli Motul 510 2t	20,95	21,79	22,44	21,73	0,747
	Oli Ipone R2000rs	23,49	24,52	24,85	24,29	0,709
	Oli Castrol A747	24,79	25,44	25,51	25,25	0,397

Dari data Tabel 9 dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Oli Castrol A747 memiliki rata-rata torsi tertinggi sebesar 25,25 N.m, diikuti oleh Oli Ipone R2000rs dengan rata-rata torsi 24,29 N.m.
2. Oli Motul 510 2t memiliki rata-rata torsi yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan dua oli di atas, yaitu sebesar 21,73 N.m.
3. Oli Genuine Oil memiliki rata-rata torsi terendah, yakni 22,22 N.m.
4. Variabilitas data torsi paling tinggi terdapat pada penggunaan Oli Motul 510 2t dengan standar deviasi sebesar 0,747, sedangkan variabilitas data torsi paling rendah terdapat pada penggunaan Oli Castrol A747 dengan standar deviasi sebesar 0,397.

Tabel 10. Hasil uji t pengukuran torsi

Instrumen	t _{hitung}	t _{tabel}	Keterangan
Oli Motul 510 2t	-0,930	2,776	Tidak Signifikan
Oli Ipone R2000rs	4,064	2,776	Signifikan
Oli Castrol A747	7,973	2,776	Signifikan

Dalam analisis data pada Tabel 10, Peneliti melihat hasil dari pengujian torsi pada sepeda motor Ninja 150R dengan menggunakan tiga jenis oli yang berbeda, yaitu Motul 510 2t, Ipone R2000rs, dan Castrol A747. Hasil pengujian torsi dibandingkan dengan nilai kritis t dalam tabel distribusi *t-test* untuk mendapatkan kesimpulan apakah perbedaan tersebut signifikan atau tidak. Dalam kasus ini, peneliti menggunakan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil analisis *t-test* untuk masing-masing oli adalah sebagai berikut:

1. Oli Motul 510 2t. Hasilnya $t_{hitung} = -0,930$, $t_{tabel} (\alpha = 0,05, df = \text{jumlah sampel} - 1) = 2,776$. Karena nilai $t_{hitung} (-0,930)$ tidak melebihi nilai $t_{tabel} (2,776)$, maka perbedaan torsi antara menggunakan Oli Motul 510 2t tidak dianggap signifikan secara statistik. Kesimpulannya H_a ditolak H_0 diterima.
2. Oli Ipone R2000rs. Hasilnya $t_{hitung} = 4,064$, $t_{tabel} (\alpha = 0,05, df = \text{jumlah sampel} - 1) = 2,776$. Dalam kasus ini, nilai $t_{hitung} (4,064)$ melebihi nilai $t_{tabel} (2,776)$, sehingga perbedaan torsi antara menggunakan Oli Ipone R2000rs signifikan secara statistik. Kesimpulannya H_a diterima H_0 ditolak.
3. Oli Castrol A747. Hasilnya $t_{hitung} = 7,973$, $t_{tabel} (\alpha = 0,05, df = \text{jumlah sampel} - 1) = 2,776$. Dalam kasus ini, nilai $t_{hitung} (7,973)$ juga melebihi nilai $t_{tabel} (2,776)$, yang menunjukkan bahwa perbedaan torsi antara menggunakan Oli Castrol A747 signifikan secara statistik. Kesimpulannya H_a diterima H_0 ditolak.

Berdasarkan hasil analisis ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Oli Ipone R2000rs dan Oli Castrol A747 pada sepeda motor Ninja 150R memiliki pengaruh yang signifikan terhadap torsi yang dihasilkan, sedangkan penggunaan Oli Motul 510 2t tidak dianggap signifikan secara statistik. Informasi ini dapat menjadi panduan bagi pengguna sepeda motor dalam memilih oli yang dapat memberikan pengaruh signifikan terhadap torsi mesin.

Tabel 11. Standar deviasi pengukuran daya

rpm	Instrumen	Xi1	Xi2	Xi3	X'	Sx (Std. Deviasi)
Max	Oli Genuine Oil	12,03	12,25	12,6	12,29	0,287
	Oli Motul 510 2t	11,58	12,30	12,42	12,10	0,454
	Oli Ipone R2000rs	13,00	13,56	13,76	13,44	0,394
	Oli Castrol A747	13,69	14,06	14,12	13,96	0,233

Dari data Tabel 10 dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Oli Castrol A747 memiliki rata-rata daya tertinggi sebesar 13,96 HP, diikuti oleh Oli Ipone R2000rs dengan rata-rata daya 13,44 HP.
2. Oli Motul 510 2t memiliki rata-rata daya yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan dua oli di atas, yaitu sebesar 12,10 HP.
3. Oli Genuine Oil memiliki rata-rata daya terendah, yakni 12,29 HP.
4. Variabilitas data daya paling tinggi terdapat pada penggunaan Oli Motul 510 2t dengan standar deviasi sebesar 0,454, sedangkan variabilitas data daya paling rendah terdapat pada penggunaan Oli Castrol A747 dengan standar deviasi sebesar 0,233.

Tabel 12. Hasil uji t pengukuran daya

Instrumen	t _{hitung}	t _{tabel}	Keterangan
Oli Motul 510 2t	-0,613	2,776	tidak signifikan
Oli Ipone R2000rs	4,086	2,776	signifikan
Oli Castrol A747	7,825	2,776	signifikan

Analisis data pada Tabel 12, Peneliti melihat hasil pengukuran daya pada sepeda motor Ninja 150R dengan menggunakan tiga jenis oli yang berbeda, yaitu Motul 510 2t, Ipone R2000rs, dan Castrol A747. Untuk menentukan signifikansi perbedaan daya antara kelompok oli, kita menggunakan uji *t-test* dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil analisis *t-test* untuk masing-masing oli adalah sebagai berikut:

1. Oli Motul 510 2t. Hasilnya $t_{hitung} = -0,613$, $t_{tabel} (\alpha = 0,05, df = \text{jumlah sampel} - 1) = 2,776$. Karena nilai $t_{hitung} (-0,613)$ tidak melebihi nilai $t_{tabel} (2,776)$, maka perbedaan daya antara penggunaan Oli Motul 510 2t signifikan secara statistik. Kesimpulannya H_a ditolak H_0 diterima.
2. Oli Ipone R2000rs. Hasilnya $t_{hitung} = 4,086$, $t_{tabel} (\alpha = 0,05, df = \text{jumlah sampel} - 1) = 2,776$. Dalam kasus ini, nilai $t_{hitung} (4,086)$ melebihi nilai $t_{tabel} (2,776)$, sehingga perbedaan daya antara penggunaan Oli Ipone R2000rs signifikan secara statistik. Kesimpulannya H_a diterima H_0 ditolak.
3. Oli Castrol A747. Hasilnya $t_{hitung} = 7,825$, $t_{tabel} (\alpha = 0,05, df = \text{jumlah sampel} - 1) = 2,776$. Dalam kasus ini, nilai $t_{hitung} (7,825)$ juga melebihi nilai $t_{tabel} (2,776)$, yang menunjukkan bahwa perbedaan daya antara penggunaan Oli Castrol A747 signifikan secara statistik. Kesimpulannya H_a diterima H_0 ditolak.

Berdasarkan hasil analisis ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Oli Ipone R2000rs dan Oli Castrol A747 pada sepeda motor Ninja 150R memiliki pengaruh yang signifikan terhadap daya yang dihasilkan, sedangkan penggunaan Oli Motul 510 2t tidak dianggap signifikan secara statistik. Informasi ini dapat menjadi panduan bagi pengguna sepeda motor dalam memilih oli yang dapat memberikan pengaruh signifikan terhadap daya mesin.

Tabel 13. Standar deviasi pengukuran emisi

rpm	Instrumen	Xi1	Xi2	Xi3	X'	Sx (Std. Deviasi)
Max	Oli Genuine Oil	3,52	3,49	3,55	3,52	0,030
	Oli Motul 510 2t	3,22	3,19	3,24	3,22	0,025
	Oli Ipone R2000rs	2,97	2,94	2,89	2,93	0,040
	Oli Castrol A747	2,90	2,94	2,89	2,91	0,026

Data Tabel 13 dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Oli Castrol A747 memiliki rata-rata emisi paling rendah sebesar 2,91, diikuti oleh Oli Ipone R2000rs dengan rata-rata emisi 2,93.
2. Oli Motul 510 2t memiliki rata-rata emisi yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan dua oli di atas, yaitu sebesar 3,22.
3. Oli Standar memiliki rata-rata emisi tertinggi, yakni 3,52.
4. Variabilitas data emisi paling tinggi terdapat pada penggunaan Oli Ipone R2000rs dengan standar deviasi sebesar 0,040, sedangkan variabilitas data emisi paling rendah terdapat pada penggunaan Oli Motul 510 2t dengan standar deviasi sebesar 0,025.

Tabel 14. Hasil uji t pengukuran emisi

Instrumen	t _{hitung}	t _{tabel}	Keterangan
Oli Motul 510 2t	-13,306	2,776	signifikan
Oli Ipone R2000rs	-20,438	2,776	signifikan
Oli Castrol A747	-26,614	2,776	signifikan

Analisis data pada Tabel 14, Peneliti melihat hasil pengukuran emisi pada sepeda motor Ninja 150R dengan menggunakan tiga jenis oli yang berbeda, yaitu Motul 510 2t, Ipone R2000rs, dan Castrol A747. Untuk menentukan signifikansi perbedaan emisi antara kelompok oli, kita menggunakan uji *t-test* dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil analisis *t-test* untuk masing-masing oli adalah sebagai berikut:

1. Oli Motul 510 2t. Hasilnya $t_{hitung} = -13,306$, $t_{tabel} (\alpha = 0,05, df = \text{jumlah sampel} - 1) = 2,776$. Karena nilai t_{hitung} (13,306) melebihi nilai t_{tabel} (2,776), maka perbedaan emisi antara penggunaan Oli Motul 510 2t signifikan secara statistik. Kesimpulannya H_a diterima H_0 ditolak.
2. Oli Ipone R2000rs. $t_{hitung} = -20,438$, $t_{tabel} (\alpha = 0,05, df = \text{jumlah sampel} - 1) = 2,776$. Dalam kasus ini, nilai t_{hitung} (20,438) melebihi nilai t_{tabel} (2,776), yang menunjukkan bahwa perbedaan emisi antara penggunaan Oli Ipone R2000rs signifikan secara statistik. Kesimpulannya H_a diterima H_0 ditolak.
3. Oli Castrol A747. Hasilnya: $t_{hitung} = -26,614$, $t_{tabel} (\alpha = 0,05, df = \text{jumlah sampel} - 1) = 2,776$. Dalam kasus ini, nilai t_{hitung} (26,614) juga melebihi nilai t_{tabel} (2,776), sehingga perbedaan emisi antara penggunaan Oli Castrol A747 signifikan secara statistik. Kesimpulannya H_a diterima H_0 ditolak.

Berdasarkan hasil analisis ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Oli Motul 510 2t, Oli Ipone R2000rs, dan Oli Castrol A747 pada sepeda motor Ninja 150R memiliki pengaruh yang signifikan terhadap emisi yang dihasilkan. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Saifudi (2013), dimana pengaruh variasi *oil mixture* memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil torsi, daya dan emisi gas buang sepeda motor 2 langkah[17]. Informasi ini dapat menjadi panduan bagi pengguna sepeda motor dalam memilih oli yang dapat membantu mengurangi emisi dan menjaga kebersihan lingkungan.

SIMPULAN

Simpulan

Setelah menganalisis pengaruh jenis oli terhadap torsi, daya, dan emisi sepeda motor Ninja 150R. Data yang dikumpulkan meliputi pengukuran torsi, daya, dan emisi pada berbagai jenis oli, termasuk Motul 510 2t, Ipone R2000rs, Castrol A747, dan oli standar. Maka akan peneliti rangkum Kembali secara sederhana: 1) Analisis data torsi menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara oli Motul 510 2t, Ipone R2000rs, dan Castrol A747 dengan oli standar. Hal ini menunjukkan bahwa kedua jenis oli tersebut memberikan pengaruh yang lebih baik dalam meningkatkan torsi sepeda motor Ninja 150R. 2) Analisis data daya juga menunjukkan perbedaan signifikan antara oli Motul 510 2t, Ipone R2000rs, dan Castrol A747 dengan oli standar. Oli Ipone R2000rs dan Castrol A747 secara konsisten memberikan hasil yang lebih baik dalam menghasilkan daya yang lebih tinggi pada sepeda motor. 3) Analisis data emisi menunjukkan bahwa penggunaan oli Motul 510 2t, Ipone R2000rs, dan Castrol A747 memiliki perbedaan yang signifikan dengan oli standar. Ketiga jenis oli tersebut menghasilkan emisi yang lebih rendah dan lebih stabil, sehingga dapat dijadikan pilihan yang lebih ramah lingkungan.

Saran

Berdasarkan kesimpulan dari analisis data ini, disarankan Peneliti memiliki saran terkait hal tersebut diantaranya, yaitu: Bagi produsen sepeda motor untuk merekomendasikan penggunaan oli Ipone R2000rs dan Castrol A747 sebagai pilihan yang lebih baik kepada konsumen. Penggunaan kedua jenis oli ini dapat meningkatkan performa torsi, daya, dan mengurangi emisi pada sepeda motor Ninja 150R. Bagi konsumen, disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan oli tersebut untuk mengoptimalkan performa sepeda motor mereka. Penelitian ini memberikan wawasan yang penting bagi produsen sepeda motor dan konsumen dalam memilih oli yang tepat untuk meningkatkan performa sepeda motor Ninja 150R serta menjaga lingkungan dengan mengurangi emisi. Dengan pemilihan oli yang tepat, diharapkan sepeda motor dapat bekerja dengan efisien, memberikan performa yang optimal, dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] B. M. Zakhim, "Pengaruh Penggunaan Catalytic Converter Berbahan Aluminium Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor," Jan 2016. Diakses: 19 Juni 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.semanticscholar.org/paper/Pengaruh-Penggunaan-Catalytic-Converter-Berbahan-Zakhim/80a1c1e099e1df870ed007d79cfb37554365d184>
- [2] N. Suharwanto, "Kaji Eksperimental Pengaruh Tebal Plat, Jumlah Plat Dan Jarak Antar Lubang Catalytic Converter Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor Bensin 4 Langkah," 2020. <https://www.semanticscholar.org/author/Npm.-Suharwanto/2037320256> (diakses 19 Juni 2023).
- [3] S. A. Ma'ruf, M. Milana, M. Martias, dan N. Hidayat, "Optimasi Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor dengan Penambahan Carbon Cleaner," *JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, Feb 2023.
- [4] D. Fernandez, A. Rifani, W. S, dan T. Sugiarto, "Analisis Penggunaan Bioaditif Minyak Atsiri Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pertalite Sepeda Motor 4 Langkah," *Ensiklopedia of Journal*, vol. 5, no. 1, Art. no. 1, Nov 2022, doi: 10.33559/eoj.v5i1.907.
- [5] F. Yuliono, "Catalytic Converter Berbahan Kuningan Berbentuk Sarang Laba-Laba Pada Knalpot Supra X 125 Fi Untuk Mengurangi Emisi Gas Buang," Feb 2017. Diakses: 19 Juni 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.semanticscholar.org/paper/CATALYTIC->

- CONVERTER-BERBAHAN-KUNINGAN-BERBENTUK-X-
Yuliono/7ed056aaa846ef686790409211a690cf640154fd
- [6] S. Sugiartono, W. Wagino, D. Afdal, dan R. Wahyudi, "Pemanfaatan Bioetanol Limbah Kelapa Muda dan Pengaruhnya Terhadap Emisi Sepeda Motor Empat Langkah Injeksi," *AEEJ*, vol. 1, no. 1, hlm. 1–8, Jun 2020, doi: 10.24036/aej.v1i1.1.
- [7] Mulyadi dan Y. Nata, "Optimasi Penggunaan Viskositas Pelumas, Penyetelan Celah Katup, dan Celah Elektoda Busi Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor," *rekayasa*, vol. 4, no. 2, hlm. 14–20, Sep 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v4i2.124.
- [8] F. Pujiyanto dan E. Darmana, "Analisis Perubahan Temperatur Induksi Motor 3 Phase Berbasis Fuzzy Inference System (FIS)," *JSTM*, vol. 23, no. 1, hlm. 15, Sep 2022, doi: 10.33556/jstm.v23i1.319.
- [9] A. H. Elfa, "Studi Emisi Gas Buang CO₂ Terhadap Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Empat Langkah dan Dua Langkah," Okt 2019. Diakses: 19 Juni 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.semanticscholar.org/paper/Studi-Emisi-Gas-Buang-CO2-Terhadap-Bahan-Bakar-Pada-Elfa/6fb1726d825a579dd949997b7cde056e19e20bae>
- [10] D. Bangun dan S. Sunomo, "Pengaruh Jenis Kendaraan Bermotor dan Jenis Bahan Bakar terhadap Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor Dua Tak," 2009. <https://www.semanticscholar.org/paper/Pengaruh-Jenis-Kendaraan-Bermotor-dan-Jenis-Bahan-Bangun-Sunomo/00e7e093219a9f9e30de0bfc7af0ff737e5c5a2b> (diakses 19 Juni 2023).
- [11] N. Hidayat, A. Arif, M. Y. Setiawan, dan M. Masykur, "Perbedaan Penggunaan Camshaft Racing Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik dan Emisi Gas Buang Pada Motor 4 Tak," *Jurnal Mekanova : Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, vol. 8, no. 2, Art. no. 2, Okt 2022, doi: 10.35308/jmkn.v8i2.5244.
- [12] A. Prasetyo dan R. Rifdarmon, "Analisis Variasi Penggunaan Busi pada Sepeda Motor Yamaha Vixion Tahun 2015 Terhadap Daya, Torsi dan Emisi Gas Buang," *AEEJ*, vol. 1, no. 1, hlm. 31–38, Jun 2020, doi: 10.24036/aej.v1i1.4.
- [13] T. Dharmanasa, D. Danial, dan M. Ivanto, "Analisa Perbandingan Bahan Bakar Pertalite Dan Pertamax Terhadap Karakteristik Motor Honda Fit X NF 100 SE," *JTRAIN: Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin*, vol. 2, no. 2, Art. no. 2, Agu 2021.
- [14] M. Ramdhan, *Metode Penelitian*. Cipta Media Nusantara, 2021.
- [15] D. A. H. M.A, *Metode Penelitian & Pengembangan (Research & Development) Uji Produk Kuantitatif dan Kualitatif Proses dan Hasil Dilengkapi Contoh Proposal Pengembangan Desain Uji Kualitatif dan Kuantitatif*. CV Literasi Nusantara Abadi, 2021.
- [16] A. Tanzeh dan S. Arikunto, "Metode Penelitian Metode Penelitian," *Metode Penelitian*, vol. 43, hlm. 22–34, 2020.
- [17] S. Saifudin, "Pengaruh Variasi Jenis Oli Samping (Oil Mixture) Terhadap Prestasi Mesin dan Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Bermotor 2 Tak," *ReTII*, 2013, Diakses: 22 Juni 2023. [Daring]. Tersedia pada: [//journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/145](http://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/145)

Halaman ini sengaja dikosongkan