



## Analisis Bahan Bakar RON 92 Berbagai Jenis terhadap Performa Kendaraan 150CC

Maulana Malik Fajar N<sup>1</sup>, Mochamad Muzaki<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Politeknik Negeri Malang, Indonesia

Alamat: Jl. Soekarno Hatta No. 9, Jatimulyo, Lowokwaru, Kota Malang

**Abstract.** *The type of fuel is important in a vehicle. At this time there are various types with different brands with different qualities. The objective of the study is to determine the difference of quality with various types of RON 92 fuel on engine performance on a 150 CC combustion motor. The method used in this research is an experimental testing to evaluate the effect of a new treatment with one or more other groups as a comparison. The results showed that statistically using anova on power and torque testing using 3 types of fuel with RON 92 did not get a significant difference. Then the results of fuel consumption testing show different results where the fuel with brand B gets 70.3 ml / 5 minutes with 5000 rpm. The results of statistical exhaust emissions testing also get a difference with the best fuel obtained by using fuel B with the results of CO by 0.43% and HC by 69 ppm.*

**Keywords:** *Fuel, Power, Torque, Exhaust emission, Fuel consumption, Compression, RON.*

**Abstrak.** Jenis bahan bakar adalah faktor penting dalam performa kendaraan. Saat ini, ada berbagai jenis bahan bakar dengan berbagai merek dan kualitas. Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengevaluasi perbedaan kualitas dari berbagai jenis bahan bakar RON 92 terhadap kinerja mesin motor 150 CC. Metode yang digunakan adalah pengujian eksperimental untuk menilai dampak perlakuan baru dengan membandingkannya dengan satu atau lebih kelompok lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara statistik, menggunakan ANOVA pada pengujian daya dan torsi dengan tiga jenis bahan bakar RON 92 tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Namun, hasil pengujian pada konsumsi bahan bakar tersebut menunjukkan perbedaan, dimana bahan bakar merek B menghasilkan konsumsi 70,3 ml/5 menit pada 5000 rpm. Pengujian emisi gas buang juga menunjukkan perbedaan statistik, dengan bahan bakar terbaik adalah bahan bakar B, yang menghasilkan CO sebesar 0,43% dan HC sebesar 69 ppm.

**Kata kunci:** Daya, Bahan bakar, Torsi, Konsumsi bahan bakar, Emisi gas buang, Kompresi, RON.

### 1. LATAR BELAKANG

Bensin adalah jenis bahan bakar cair yang digunakan pada proses pembakaran kendaraan bermotor dan diperoleh dari energi minyak bumi. Umumnya, bensin tersusun atas hidrokarbon rantai lurus mulai dari C<sub>7</sub> atau heptana hingga C<sub>11</sub>. Artinya, bensin terdiri atas molekul hidrogen dan karbon yang dihubungkan dalam suatu rantai.

Saat ini di Indonesia terdapat bahan bakar dengan nilai oktan 90, 92, 95, 98 dengan berbagai operator SPBU. Terkait kualitas, sebenarnya semua bahan bakar itu mengacu pada standar ASTM demikian juga metode pengujiannya, semua yang tersedia di SPBU semuanya sudah masuk standar. Jadi pandangan masyarakat terkait kualitas produk beberapa merk yang dianggap lebih mengutamakan efisiensi dengan mengorbankan power dan akselersi sementara merk lain justru sebaliknya. Perbedaan bahan bakar berbagai operator SPBU memiliki resep dan teknik manufaktur yang unik. Misal kebersihan dari bahan bakar tersebut dan kandungan

sulfur dimana jumlah sulfur dalam bahan bakar akan berpengaruh ke umur mesin dan emisi kendaraan.

Berdasarkan permasalahan diatas dilakukan studi perbandingan karakteristik kualitas bahan bakar antara operator SPBU untuk meluruskan asumsi-asumsi yang beredar di masyarakat. Pada studi ini akan diambil bahan bakar Benzoil RON 92 dari 3 operator SPBU di Indonesia untuk dilakukan uji performa meliputi Daya, Torsi, Konsumsi, dan emisi pada kendaraan.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **Bensin**

Menurut Herlina, (2019) Bahan bakar adalah jenis minyak yang dirancang untuk kendaraan bermotor. Umumnya, bensin tersusun atas hidrokarbon rantai lurus mulai dari C<sub>7</sub> atau heptana hingga C<sub>11</sub>. Artinya, bensin terdiri atas molekul hidrogen dan karbon yang dihubungkan dalam suatu rantai. Bensin diolah dari minyak mentah, yaitu cairan berwarna hitam yang dikeluarkan dari perut bumi dan disebut sebagai minyak bumi. Cairan tersebut mengandung rantai hidrokarbon, di mana atom karbon saling terhubung membentuk rantai dengan berbagai panjang.

### **Bilangan Oktan (RON)**

RON merupakan bilangan oktan untuk mengukur kemampuan bahan bakar dalam menangani ketukan selama proses pembakaran di mesin, digunakan skala angka. Pada skala ini, angka 0 diberikan untuk bilangan oktan yang mudah terbakar seperti n-heptana dan angka 100 untuk bilangan oktan yang kurang mudah terbakar seperti iso-oktan.

Herlina, (2019) di dalam mesin campuran udara dan bahan bakar dimampatkan oleh piston hingga mencapai volume yang sangat kecil dan dinyalakan oleh percikan api dari busi. Akibat tekanan tinggi, campuran bahan bakar dan udara mampu terbakar secara impulsif tanpa memerlukan percikan api dari busi. Kondisi ini dapat menyebabkan knocking atau ketukan dalam mesin, yang dapat mempercepat kerusakan mesin.

### **Daya**

Putra, (2020) mengatakan daya dihubungkan dengan laju kerja, yang merupakan hasil multiplikasi antara kecepatan linear atau torsi, gaya dan kecepatan angular. Oleh karena itu, perhitungan daya diukur dengan memasukkan penilaian terhadap torsi atau gaya dan kecepatan. Perhitungan daya menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60.000} \text{ (Hp)} \quad (2.1)$$

Dimana:

P = Daya Mesin (Hp)

n = Putaran Mesin (Rpm)

T = Torsi (Nm)

### Torsi

Putra, (2020) mengatakan bahwa torsi menunjukkan sejauh mana mesin dapat melakukan pekerjaan. Hal ini berkaitan dengan besaran turunan untuk menghitung jumlah energi yang dihasilkan oleh perputaran benda pada porosnya, dan dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$T = F \times r \quad (2.2)$$

Dimana :

T = Torsi (N.m)

F = Gaya (N)

r = jari-jari lingkaran poros engkol (m)

### Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar adalah jumlah pemakaian total bahan bakar pada kendaraan selama perjalanan atau periode waktu tertentu. Menurut Putra (2020), pengukuran pada pengujian saat mengkonsumsi bahan bakar menggunakan laju aliran massa bahan bakar per satuan unit waktu. Penggunaan bahan bakar yang spesifik (*fuel consumption*, SFC) merujuk pada laju aliran bahan bakar per unit daya. Pada pengukuran tersebut, tujuannya adalah untuk menilai efisiensi pada mesin saat penggunaan bahan bakar agar mrnghasilkan daya. Persamaan dalam perhitungan penggunaan bahan bakar dapat dinyatakan:

$$SFC = \frac{Mf}{t.P} \quad (2.3)$$

Dimana:

SFC : Konsumsi bahan bakar spesifik (ml/Hp)

Mf : Massa bahan bakar (ml/m)

P : Daya (Hp)

t : Waktu yang diperlukan konsumsi bahan bakar

## **Emisi Gas Buang**

Menurut Syaief (2019), emisi gas buang pada kendaraan merupakan hasil sisa pembakaran pada bahan bakar mesin yang dihasilkan melewati sistem pembuangan. Artinya, pembakaran itu sendiri merupakan reaksi kimia yang terjadi antara oksigen dan senyawa hidrokarbon pada bahan bakar yang menghasilkan tenaga. Pada kondisi pembakaran yang sempurna, hasil sisa pembakarannya adalah gas buang yang mengandung karbondioksida.

## **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian yang dilakukan saat ini menerapkan metode eksperimental dalam pengujian perlakuan tertentu dengan membandingkannya pada satu atau lebih kelompok kontrol. Penelitian ini termasuk dalam kategori eksperimen dengan pendekatan kuantitatif, bertujuan untuk mengevaluasi peningkatan torsi, daya, penggunaan bahan bakar, dan emisi gas buang melalui analisis statistik.

### **Alat dan Bahan**

- 1) Sepeda motor honda 150 CC
- 2) Bahan bakar dengan jenis A, B, dan C
- 3) Dynotest
- 4) Gas analyzer
- 5) Tool box
- 6) Gelas ukur
- 7) Stopwatch

### **Variabel Penelitian**

1. Variabel bebas:  
Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu bahan bakar RON 92 yang diproduksi oleh A, B, dan C.
2. Variabel terikat:  
Variabel terikat yang diamati yaitu daya (HP), torsi (Nm), penggunaan bahan bakar (ml/5 menit), dan emisi gas buang (HC serta CO).
3. Variabel Kontrol:  
Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu:
  - Variabel kontrol dalam pengujian daya dan torsi adalah putaran mesin pada 7000 rpm.

- Variabel kontrol yang diterapkan dalam pengujian konsumsi bahan bakar adalah waktu uji selama 5 menit dengan putaran mesin pada 4000 rpm.
- Variabel kontrol yang diterapkan dalam pengujian emisi gas buang adalah variasi putaran mesin pada 4000 rpm.

### Metode Pengolaan Data dan Analisa Data

#### 1. Metode Pengambilan Data

Data diambil dari grafik-grafik yang ditampilkan di monitor alat dynotest dan *gas analyzer*, kemudian dicetak dengan menekan tombol print pada layar monitor alat tersebut. Selanjutnya, pengujian konsumsi dilakukan menggunakan gelas ukur, dan hasilnya dicatat.

#### 2. Analisis Data

Metode dalam analisis penelitian ini menggunakan ANOVA satu arah. Tujuannya yaitu untuk mengetahui perbedaan kualitas bahan bakar di antara operator SPBU.

#### 3. Hipotesis statistik

$H_0$  : jika  $H_0$  ditolak maka tidak ada pengaruh dengan berbagai jenis bahan bakar terhadap performa kendaraan.

$H_0$  : jika  $H_0$  diterima maka terdapat pengaruh dengan berbagai jenis bahan bakar terhadap performa kendaraan.

(Kriteria penolakan  $H_0$  jika  $P_v < \alpha$  (5%))

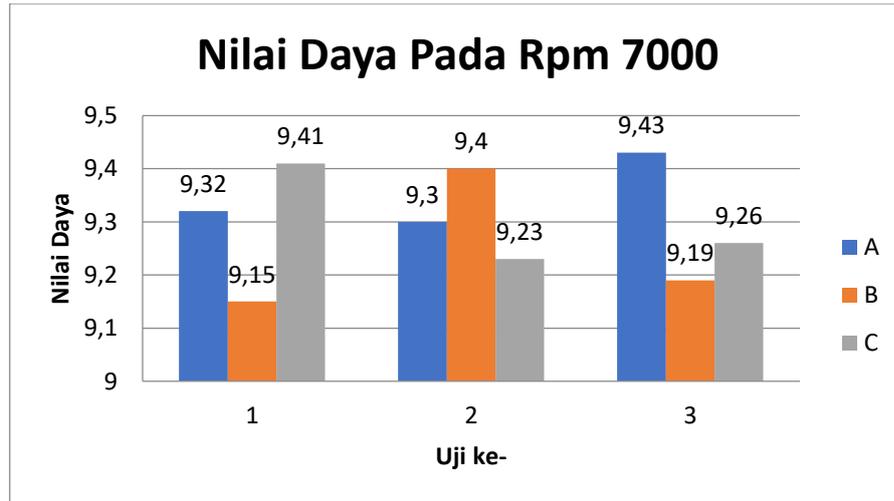
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Nilai Data Daya Kendaraan

Setelah memperoleh data daya kendaraan dengan berbagai merek bahan bakar RON 92, nilai diambil pada putaran 7000 rpm untuk kemudian diproses dan dianalisis.

**Tabel 1.** Nilai Daya

Uji	A	B	C
1	9.32	9.15	9.41
2	9.30	9.40	9.23
3	9.43	9.19	9.26
Rata-rata	9.35	9.24	9.30



Gambar 1. Nilai Daya

Dari gambar 1, terlihat perbandingan daya kendaraan ketika menggunakan bahan bakar A, B, dan C. Daya terbesar yang didapatkan pada putaran 7000 Rpm yaitu sebesar 9.43 dengan menggunakan bahan bakar A.

### Anova Daya Kendaraan

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	2	0.01602	0.008011	0.75	0.514
Error	6	0.06447	0.010744		
Total	8	0.08049			

#### Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
A	3	9.3500	0.0700	(9.2036, 9.4964)
B	3	9.2467	0.1343	(9.1002, 9.3931)
C	3	9.3000	0.0964	(9.1536, 9.4464)

Pooled StDev = 0.103655

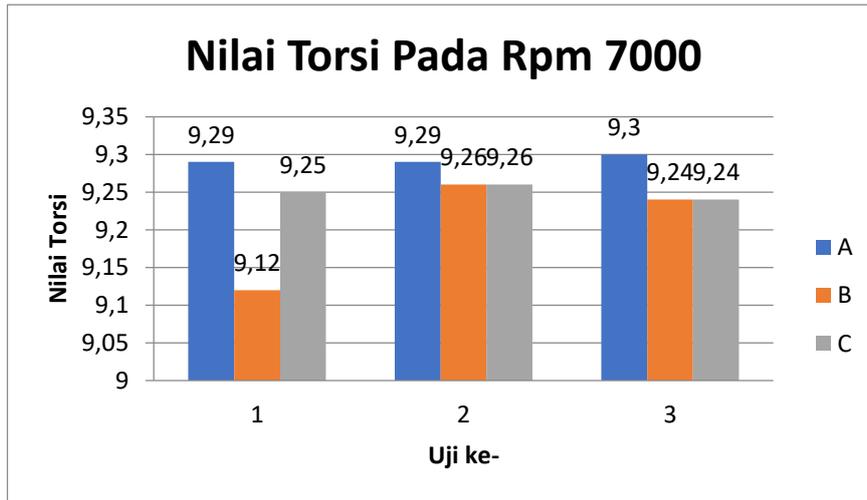
Berdasarkan data dari tabel ANOVA, nilai p-value tidak mempengaruhi analisis data tersebut. Data menunjukkan p-value ANOVA sebesar 0,514, yang lebih besar dari 0,05, sehingga H0 tidak ditolak. Ini berarti tidak ada perbedaan signifikan dalam daya motor bakar 1 silinder 150 CC dengan menggunakan berbagai merek bahan bakar RON 92.

**Nilai Data Torsi Kendaraan**

**Tabel 2.** Nilai Data Torsi

Uji	A	B	C
1	9.29	9.12	9.25
2	9.29	9.26	9.26
3	9.30	9.24	9.24
Rata-rata	9.29	9.16	9.25

**Gambar 2.** Nilai Torsi



Dari gambar 2, dapat dilihat perbandingan torsi kendaraan saat menggunakan bahan bakar A, B, dan C. Daya terbesar yang didapatkan pada putaran 7000 Rpm yaitu sebesar 9.3 dengan menggunakan bahan bakar A.

**Anova Torsi Kendaraan**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	2	0.01127	0.005633	2.88	0.133
Error	6	0.01173	0.001956		
Total	8	0.02300			

**Means**

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
A	3	9.29333	0.00577	(9.23086, 9.35581)
B	3	9.2067	0.0757	(9.1442, 9.2691)
C	3	9.25000	0.01000	(9.18753, 9.31247)

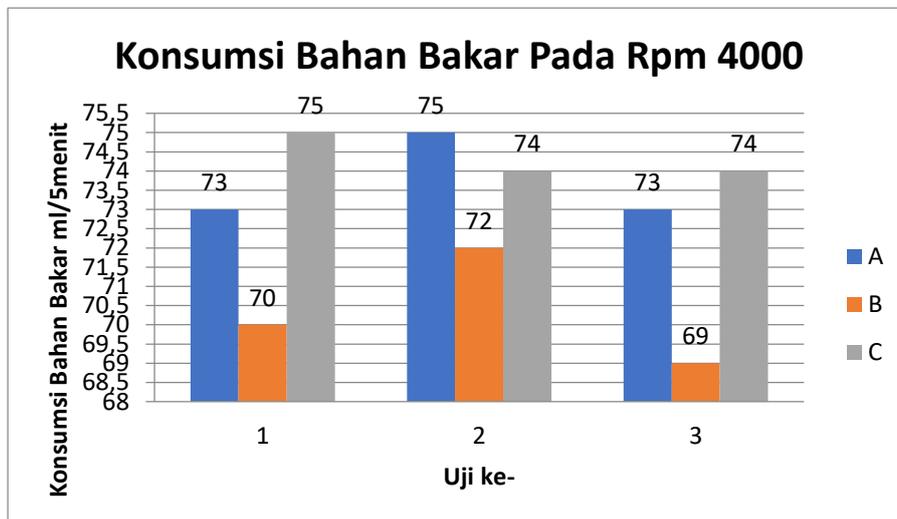
Pooled StDev = 0.0442217

Berdasarkan data dari tabel ANOVA, diketahui bahwa nilai p-value tidak mempengaruhi analisis data. Data menunjukkan p-value ANOVA sebesar 0,133, yang lebih besar dari 0,05, sehingga H0 tidak ditolak. Ini berarti tidak ada perbedaan signifikan dalam torsi motor bakar 1 silinder 150 CC dengan penggunaan berbagai merek bahan bakar RON 92.

**Nilai Data Konsumsi Bahan Bakar**

**Tabel 3.** Konsumsi Bahan Bakar

Uji	A	B	C
1	73	70	75
2	75	72	74
3	73	69	74
Rata-rata	73.6 ml	70.3 ml	74.3 ml



**Gambar 3.** Nilai Konsumsi Bahan Bakar

Perbandingan penggunaan bahan bakar bisa dilihat pada gambar di atas. Bahan bakar B merupakan bahan bakar dengan konsumsi terendah, yaitu sebesar 69 ml saat putaran mesin sebesar 4000 rpm selama 5 menit setiap pengujian. Sebaliknya, bahan bakar A dan C memiliki konsumsi tertinggi, masing-masing sebesar 75 ml.

### Anova Konsumsi Bahan Bakar

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	2	27.556	13.778	10.33	0.011
Error	6	8.000	1.333		
Total	8	35.556			

#### Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
A	3	73.667	1.155	(72.035, 75.298)
B	3	70.333	1.528	(68.702, 71.965)
C	3	74.333	0.577	(72.702, 75.965)

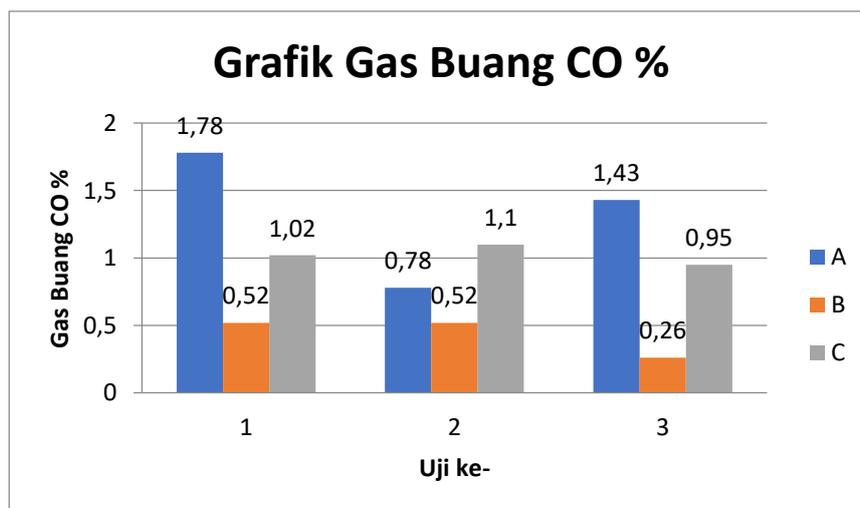
Pooled StDev = 1.15470

Berdasarkan data dari tabel ANOVA, p-value mempengaruhi analisis data tersebut. Data menunjukkan p-value ANOVA sebesar 0,011, yang kurang dari 0,05, sehingga H<sub>0</sub> ditolak. Ini berarti terdapat perbedaan signifikan dalam konsumsi bahan bakar motor bakar 1 silinder 150 CC saat menggunakan berbagai merek bahan bakar RON 92.

### Nilai Data Emisi Gas Buang CO

**Tabel 4.** Emisi Gas Buang CO %

Uji	A	B	C
1	1.78	0.52	1.02
2	0.78	0.52	1.10
3	1.43	0.26	0.95
Rata-rata	1.33	0.43	1.02



**Gambar 4.** Gas Buang CO%

Perbandingan emisi gas buang CO kendaraan pada Gambar 4 diperoleh emisi gas buang CO terendah yaitu pada bahan bakar B dengan hasil rata-rata sebesar 0,26% pada putaran mesin 4000. Sedangkan emisi gas buang CO tertinggi didapatkan menggunakan bahan bakar A dengan nilai emisi gas buang CO sebesar 1,78%.

**Anova Emisi Gas Buang CO**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	2	1.2462	0.62308	6.54	0.031
Error	6	0.5713	0.09522		
Total	8	1.8175			

**Means**

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
A	3	1.330	0.507	(0.894, 1.766)
B	3	0.4333	0.1501	(-0.0026, 0.8693)
C	3	1.0233	0.0751	(0.5874, 1.4593)

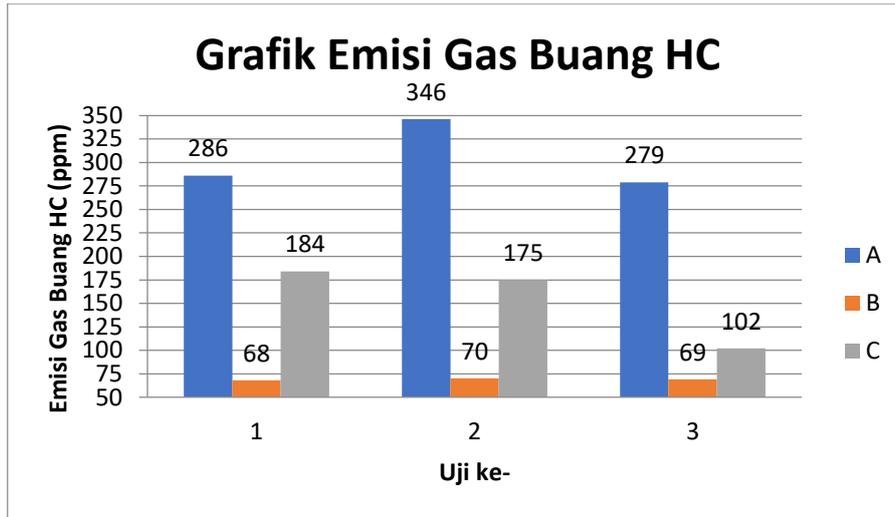
*Pooled StDev = 0.308581*

Berdasarkan data dari tabel ANOVA, p-value mempengaruhi analisis data tersebut. Dengan p-value ANOVA sebesar 0,031, yang kurang dari 0,05, H0 ditolak. Ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam emisi gas buang CO pada motor bakar 1 silinder 150 CC ketika menggunakan berbagai merek bahan bakar RON 92.

**Nilai Data Emisi Gas Buang HC**

**Tabel 5.** Emisi Gas Buang HC (ppm)

Uji	A	B	C
1	286	68	184
2	346	70	175
3	279	69	102
Rata-rata	303.6	69	153.6



Gambar 5. Nilai Gas Buang HC

Perbandingan emisi gas buang HC pada Gambar 5 menunjukkan bahwa bahan bakar B menghasilkan emisi gas buang HC terendah, yaitu 68 ppm saat putaran mesin 4000 rpm. Sebaliknya, bahan bakar A menghasilkan emisi gas buang HC tertinggi, yaitu 346 ppm.

### Anova Emisi Gas Buang HC

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	2	84737	42368	37.61	0.000
Error	6	6759	1127		
Total	8	91496			

### Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
A	3	303.7	36.8	(256.2, 351.1)
B	3	69.000	1.000	(21.583, 116.417)
C	3	153.7	45.0	(106.2, 201.1)

Pooled StDev = 33.5642

Berdasarkan data dari tabel ANOVA, p-value mempengaruhi analisis data tersebut. Penentuan keputusan hipotesis dianalisis berdasarkan perbandingan p-value dari nilai probabilitas ( $\alpha$ ) = 0,05. Jika p-value < 0,05, H0 akan ditolak. Dengan p-value ANOVA sebesar 0,000 (kurang dari 0,05) artinya H0 ditolak. Hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam emisi gas buang HC motor bakar 1 silinder 150 CC ketika menggunakan berbagai merek bahan bakar RON 92.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang analisis bahan bakar RON 92 terhadap performa motor bensin 150 CC, dapat disimpulkan bahwa:

- a) Pengaruh Terhadap Daya dan Torsi : Data analisis menunjukkan tidak ada pengaruh signifikan dari penggunaan berbagai jenis bahan bakar RON 92 terhadap daya dan torsi kendaraan.
- b) Pengaruh Terhadap Konsumsi Bahan Bakar : Analisis statistik mengungkapkan adanya pengaruh signifikan dari penggunaan berbagai jenis bahan bakar RON 92 terhadap penggunaan bahan bakar motor bensin, di mana bahan bakar jenis B menunjukkan konsumsi sebesar 69 ml/5 menit pada 4000 rpm.
- c) Pengaruh Terhadap Emisi Gas Buang CO : Terdapat pengaruh pada konsumsi berbagai jenis bahan bakar RON 92 terhadap emisi gas buang CO pada motor bensin, dengan bahan bakar RON 92 jenis BP memberikan hasil terbaik, yaitu 0,26% pada 4000 rpm.
- d) Pengaruh Terhadap Emisi Gas Buang HC : Konsumsi berbagai jenis bahan bakar RON 92 juga mempengaruhi emisi gas buang HC pada motor bensin. Bahan bakar jenis B menghasilkan emisi sebesar 68 ppm, sementara bahan bakar jenis A menghasilkan emisi tertinggi sebesar 346 ppm.

### Saran

Penelitian selanjutnya dapat melakukan uji laboratorium pada masing masing jenis bahan bakar RON 92 untuk mengetahui manakah kandungan campuran yang terbaik pada bahan bakar dengan RON 92.

### DAFTAR REFERENSI

- Endro, W. F., & Rahmasari, F. (2021). Pengaruh rasio campuran naphthalene pada premium terhadap efisiensi bahan bakar dan kinerja mesin sepeda motor 4-tak. *Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, 5(2), Juli 2021.
- Firdaa, H., & Hartadi, B. (2019). Analisis pengaruh campuran premium dan pertalite terhadap kinerja mesin serta efisiensi bahan bakar pada motor bensin 4 langkah. *Banjarmasin*.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. (2013). *Kepdirjenmgs\_Nomor\_933.K\_10\_DJM.S\_2013*.
- Mulyadi, N., & Prasetyaningsih, A. E. W. (2020). Dampak campuran bahan bakar oktan 92, 95 dan Eco Racing terhadap kinerja mesin dan emisi gas buang. *Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi*, 3(1), Juni 2020.

- Nanang, T., Taufik, M., & Syafii, M. (2021). Perbandingan nilai oktan terhadap pemakaian bahan bakar spesifik pada sepeda motor Suzuki Shogun 125 CC. *Jurnal SainTekA*, 2(1), Februari 2021.
- Noer, S. A., Adriana, M., & Hidayat, A. (2019). Uji emisi gas buang dengan perbandingan jenis busi pada sepeda motor 108 CC. *Jurnal Elemen*, 6(1), Juni 2019.
- Putra, R. C., & Rosyidin, A. (2020). Pengaruh nilai oktan terhadap unjuk kerja motor bensin dan konsumsi bahan bakar dengan busi-koil standar-racing. *Jurnal Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 18(1), Februari 2020.