

## Pengaruh Variasi Busi Terhadap Performa dan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor

Ardi Syahrifudin<sup>1)</sup>, Deri Teguh Santoso<sup>2)\*</sup>, Viktor Naubnome<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Mesin Universitas Singaperbangsa Karawang  
Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361

Email: [ardi.syahrifudin@gmail.com](mailto:ardi.syahrifudin@gmail.com)

<sup>2,3)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361

Email: [deri.teguh@ft.unsika.ac.id](mailto:deri.teguh@ft.unsika.ac.id), [viktornaubnome@ft.unsika.ac.id](mailto:viktornaubnome@ft.unsika.ac.id)

doi: <https://doi.org/10.24843/METTEK.2020.v06.i02.p04>

### Abstrak

Performa sepeda motor dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah penggantian beberapa *part* pada sepeda motor. Salah satu bagian yang banyak untuk dimodifikasi adalah busi yang dipercaya dapat meningkatkan performa. Bahan bakar yang digunakan juga dapat mempengaruhi performa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh penggunaan variasi busi terhadap torsi, daya dan emisi gas buang. Metode yang digunakan adalah menggunakan analisis uji statistik *one way anova* untuk dapat melihat pengaruh dari variasi busi yang dilakukan. Dari hasil perhitungan *software* analisis statistik *one way anova* dapat disimpulkan bahwa variasi busi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap torsi karena  $F \text{ value} < F \text{ crit}$  ( $0,031 < 5,143253$ ). Variasi busi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap daya karena  $F \text{ value} < F \text{ crit}$  ( $0,003 < 5,143253$ ). Variasi busi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap HC karena  $F \text{ value} < F \text{ crit}$  ( $3,48 < 5,143253$ ). Variasi busi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap CO karena  $F \text{ value} < F \text{ crit}$  ( $4,97 < 5,143253$ ). Variasi busi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap CO<sub>2</sub>, karena  $F \text{ value} < F \text{ crit}$  ( $1,207 < 5,143253$ ). Variasi busi berpengaruh secara signifikan terhadap O<sub>2</sub>, karena  $F \text{ value} > F \text{ crit}$  ( $5,528 > 5,143253$ ).

**Kata kunci:** Busi; torsi; daya; emisi gas buang

### Abstract

*Motorcycle performance is influenced by many factors, including the replacement of several parts on a motorcycle. One of the many parts to modify is the spark plug which is believed to improve performance. The fuel used can also affect performance. The purpose of this study was to see the effect of using variations of spark plugs on torque, power and exhaust emissions. The method used is to use one way ANOVA statistical test analysis to be able to see the effect of the variation of the spark plugs performed. From the results of software calculations one way ANOVA statistical analysis, it can be concluded that the variation of spark plugs does not significantly influence torque because  $F \text{ value} < F \text{ crit}$  ( $0.031 < 5.143253$ ). The variation of the spark plugs did not significantly influence the power because the  $F \text{ value} < F \text{ crit}$  ( $0.003 < 5.143253$ ). Variation of spark plugs did not significantly influence HC because  $F \text{ value} < F \text{ crit}$  ( $3.48 < 5.143253$ ). Spark plug variation does not significantly influence CO because  $F \text{ value} < F \text{ crit}$  ( $4.97 < 5.143253$ ). Spark plug variation does not significantly influence CO<sub>2</sub>, because  $F \text{ value} < F \text{ crit}$  ( $1.207 < 5.143253$ ). Spark plug variations significantly influence O<sub>2</sub>, because  $F \text{ value} > F \text{ crit}$  ( $5,528 > 5,143253$ ).*

**Keywords:** Spark plugs; torque; power; exhaust emissions

## 1. PENDAHULUAN

Sepeda motor sampai saat ini merupakan salah satu jenis transportasi yang masih sangat diminati oleh masyarakat Indonesia. Hal ini dibuktikan dengan angka pertumbuhan sepeda motor di Indonesia yang dari tahun ke tahun jumlahnya semakin meningkat. Dapat dilihat dari data Badan Pusat Statistik (BPS), dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2018 jumlah sepeda motor di Indonesia mengalami peningkatan sebanyak 146.858.759 unit [1]. Sepeda motor masih sangat diminati oleh masyarakat Indonesia karena mudah untuk dikendarai, ekonomis, mudah dalam perawatan, serta bentuknya yang ramping tepat digunakan pada kondisi lalu lintas di Indonesia dibandingkan dengan transportasi lainnya.

Secara umum performa sepeda motor dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah penggantian beberapa bagian sepeda motor dari yang standar pabrikan menjadi part *racing*, sebagai contoh penggunaan filter udara *racing* dapat meningkatkan daya sebesar 2,3% dibandingkan dengan filter udara standar [2]. Masyarakat Indonesia khususnya anak-anak muda banyak yang meningkatkan performa motor mereka dengan cara mengganti bagian-bagian standar pabrikan dengan bagian-bagian yang mereka percaya dapat meningkatkan performa atau sering disebut dengan istilah modifikasi. Salah satu bagian yang banyak untuk dimodifikasi adalah busi. Hal ini dikarenakan busi merupakan bagian yang cukup mudah untuk diganti antara satu produk busi dengan busi yang lainnya.

Busi yang dijual di pasaran oleh produsen berbagai macam jenisnya, bahkan dalam satu pabrikan busi saja dapat memproduksi berbagai jenis busi dengan berbagai spesifikasi yang dibutuhkan oleh konsumen yang dipercaya dapat untuk meningkatkan performa sepeda motor. Dari hasil percobaan yang dilakukan didapatkan bahwa busi elektroda platinum dan iridium pada *engine* standar baru efektif memberikan kenaikan torsi, daya pada putaran mesin tinggi, yaitu pada putaran mesin 7000-9000 rpm dimana untuk busi elektroda Platinum memberikan kenaikan torsi sebesar 4,84% dan elektroda Iridium sebesar 8,42%, daya untuk busi elektroda Platinum sebesar 6,43% dan elektroda Iridium 12,02% [3].

Selain itu busi juga dapat mempengaruhi kinerja sepeda motor lebih baik, salah satunya hasil emisi yang dihasilkan terdapat pengaruh khususnya terhadap penggunaan busi iridium maupun platinum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jika dibandingkan dengan pemakaian busi standar, busi platinum menurunkan kadar emisi CO 20% dan HC 41%, busi iridium menurunkan kadar CO 29% dan HC 61%, dan pemakaian busi multi elektrode menurunkan kadar CO 8% dan HC 29% [4].

Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan penggunaan variasi jenis busi pada sepeda motor untuk melihat pengaruhnya terhadap torsi dan daya, serta hasil emisi gas buang yang dihasilkan

### Kajian Pustaka

#### a) Torsi

Torsi atau momen putar motor adalah gaya dikalikan dengan panjang lengan [5]. Gaya tekan putar pada bagian yang berputar disebut torsi, sepeda motor digerakkan oleh torsi dari crankshaft. Satuan dari torsi dapat dinyatakan dalam N.m (newton meter) atau dapat dituliskan pada persamaan di bawah ini:

$$T = \frac{P \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n}$$

#### b) Daya

Daya adalah besarnya kerja motor persatuan waktu [5]. Sebagai satuan daya dipilih watt. Daya motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Rumus untuk mencari daya dapat dilihat pada persamaan berikut

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60}$$

c) *One Way Anova (One Way Analysis of Variance)*

Anova bertujuan untuk menguji perbedaan mean dari tiga sampel secara serentak. Dengan demikian, maka ditinjau dari segi waktu anova lebih efisien. Ada beberapa pengertian dalam menggunakan One Way Anova atau analisis varians kalsifikasi tunggal atau dapat disebut juga anava tunggal. Tidak ada variabel baris yang ada hanya variabel kolom. Juga disebut anova satu jalan [6].

## 2. METODE

### 2.1. Bahan dan Alat Penelitian

- Kendaraan Honda Verza 150 CC tahun 2013
- Busi nikel, busi platinum, dan busi iridium.
- Bahan bakar pertamax RON 92
- Dynometer*
- Gas Analyzer*
- Software SPSS*

### 2.2. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, yaitu suatu cara untuk melihat akibat dari suatu perlakuan [6]. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sepeda motor Honda Verza 150 cc serta tiga jenis busi yaitu busi nikel, busi platinum, dan busi iridium. Kemudian alat yang digunakan dalam penelitian adalah *dynotest* untuk mengukur torsi dan daya serta *gas analyzer* untuk menguji emisi gas buang.

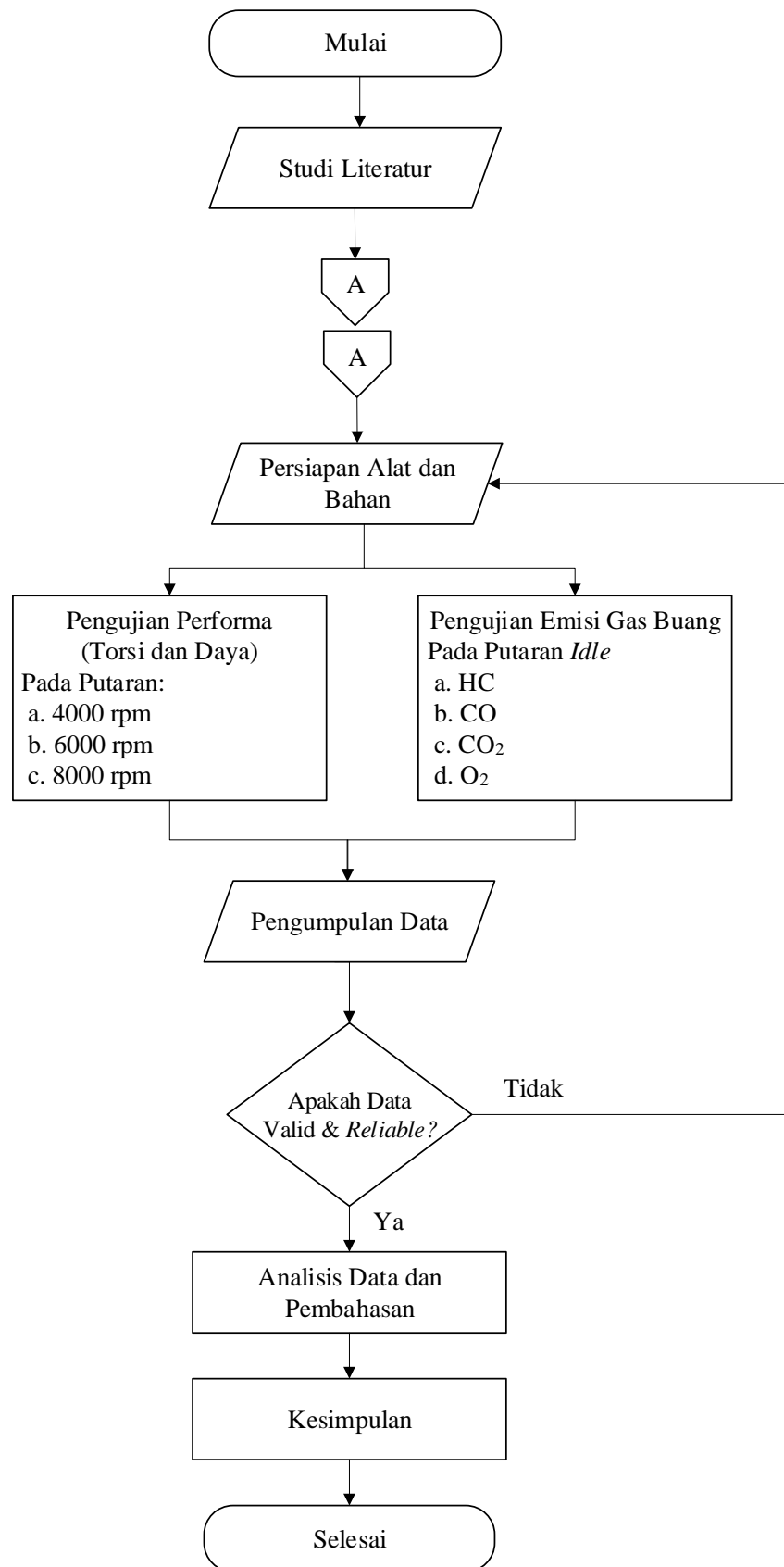
Skema penelitian ditunjukkan seperti pada Gambar 1. Dimana pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan pada putaran mesin 4000, 6000, dan 8000 rpm untuk pengujian torsi dan daya, dan pada kondisi *idle* untuk pengujian emisi gas buang.

Setelah pengujian dilaksanakan, kemudian data-data yang di dapat dikumpulkan pada tabel yang selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan analisis statistik menggunakan metode *one way anova* untuk melihat pengaruh dari variasi busi terhadap torsi, daya, dan emisi gas buang.



Gambar 1. Skema Penelitian

### 2.3. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Data Pengujian Torsi, Daya, dan Emisi Gas Buang

Hasil penelitian dari pengujian torsi dan daya pada sepeda motor Honda Verza 150 cc dari perlakuan yang diuji pada masing-masing busi yaitu busi nikel, busi platinum, dan busi iridium diambil datanya dari alat uji *dynotest* yang kemudian data-data tersebut dikumpulkan di dalam tabel di bawah ini secara berurutan.

Tabel 1. Hasil pengujian torsi pada busi nikel, busi platinum, dan busi iridium

Putaran Mesin (rpm)	Rata-Rata Torsi (N.m)		
	Busi Nikel	Busi Platinum	Busi Iridium
4000	10,65	10,56	10,60
6000	11,06	11,13	11,22
8000	9,43	9,60	9,79

Dari hasil pengujian torsi yang dilakukan didapatkan hasil rata-rata torsi pada masing-masing busi yang diuji yaitu, pada busi nikel 10,65 N.m pada putaran mesin 4000 rpm, 11,06 N.m pada putaran mesin 6000 rpm, dan 9,43 N.m pada putaran mesin 8000 rpm. Pada busi platinum 10,56 N.m pada putaran mesin 4000 rpm, 11,13 N.m pada putaran mesin 6000 rpm, dan 9,60 N.m pada putaran mesin 8000 rpm. Dan pada busi iridium 10,60 N.m pada putaran mesin 4000 rpm, 11,22 N.m pada putaran mesin 6000 rpm, dan 9,79 N.m pada putaran mesin 8000 rpm.

Tabel 2. Hasil pengujian daya pada busi nikel, busi platinum, dan busi iridium

Putaran Mesin (rpm)	Rata-Rata Daya (Hp)		
	Busi Nikel	Busi Platinum	Busi Iridium
4000	5,98	5,93	5,95
6000	9,32	9,38	9,45
8000	10,60	10,79	10,99

Dari hasil pengujian daya yang dilakukan didapatkan hasil rata-rata daya pada masing-masing busi yang diuji yaitu, pada busi nikel 5,98 Hp pada putaran mesin 4000 rpm, 9,32 Hp pada putaran mesin 6000 rpm, dan 10,60 Hp pada putaran mesin 8000 rpm. Pada busi platinum 5,93 Hp pada putaran mesin 4000 rpm, 9,38 Hp pada putaran mesin 6000 rpm, dan 10,79 Hp pada putaran mesin 8000 rpm. Dan pada busi iridium 5,95 Hp pada putaran mesin 4000 rpm, 9,45 Hp pada putaran mesin 6000 rpm, dan 10,99 Hp pada putaran mesin 8000 rpm.

Kemudian selanjutnya adalah hasil pengujian emisi gas buang diambil datanya dari alat uji *gas analyzer* yang kemudian data-data tersebut dikumpulkan di dalam Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil pengujian emisi gas buang pada busi nikel, busi platinum, dan busi iridium

Pengujian	Putaran Mesin	Emisi Gas Buang			
		HC (ppm)	CO (% Volume)	CO <sub>2</sub> (% Volume)	O <sub>2</sub> (% Volume)
Busi Nikel	<i>Idle</i>	350	3,02	10,4	2,68
	<i>Idle</i>	267	3,43	10,8	2,22
	<i>Idle</i>	267	3,37	10,6	2,48
Busi Platinum	<i>Idle</i>	202	2,72	9,7	4,2
	<i>Idle</i>	226	2,77	10,5	3,05
	<i>Idle</i>	253	3,03	10,5	3,19
Busi Iridium	<i>Idle</i>	261	2,75	10,4	3,27
	<i>Idle</i>	264	2,97	10,4	3,1
	<i>Idle</i>	257	3,02	10	3,33

### 3.2. Hasil Analisis Data

Dari hasil pengujian torsi, daya, dan emisi gas buang yang didapat kemudian dikumpulkan di dalam tabel-tabel diatas selanjutnya data-data tersebut akan dianalisis menggunakan metode statistik *one way anova*. Hasil dari analisis statistik tersebut dapat dilihat pada tabel-tabel di bawah ini:

Tabel 4. Analisis *anova* variasi busi terhadap torsi

<i>SV</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
<i>Between Groups</i>	0.038	2	0.019	0.031	5.143
<i>Within Groups</i>	3.681	6	0.613		
Total	3.71	8			

Hasil analisis statistik *one way anova* variasi busi terhadap torsi yang dapat dilihat pada Tabel 4 di atas menunjukkan hasil bahwa *F value* pada variasi busi kurang dari *F crit* ( $0,031 < 5,143$ ). Karena *F value* lebih kecil dari *F crit* maka dapat dinyatakan bahwa variasi busi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap torsi.

Tabel 5. Analisis *anova* variasi busi terhadap daya

<i>SV</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
<i>Between Groups</i>	0.041	2	0.021	0,003	5.143
<i>Within Groups</i>	37,20	6	6,199		
Total	37.24	8			

Hasil analisis statistik *one way anova* variasi busi terhadap daya yang dapat dilihat pada Tabel 8 di atas menunjukkan hasil bahwa *F value* pada variasi busi kurang dari *F crit* ( $0,003 < 5,143$ ). Karena *F value* lebih kecil dari *F crit* maka dapat dinyatakan bahwa variasi busi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap daya.

Tabel 6. Analisis *anova* variasi busi terhadap HC

<i>SV</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
<i>Between Groups</i>	6868	2	3434	3,480	5.143
<i>Within Groups</i>	5919	6	986,5		
Total	12887	8			

Hasil analisis statistik *one way anova* variasi busi terhadap HC yang dapat dilihat pada Tabel 9 di atas menunjukkan hasil bahwa *F value* pada variasi busi kurang dari *F crit* ( $3,480 < 5,143$ ). Karena *F value* lebih kecil dari *F crit* maka dapat dinyatakan bahwa variasi busi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap HC.

Tabel 7. Analisis *anova* variasi busi terhadap CO

<i>SV</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
<i>Between Groups</i>	0,322	2	0,161	0,053	5.143
<i>Within Groups</i>	0,194	6	0,032		
Total	0,516	8			

Hasil analisis statistik *one way anova* variasi busi terhadap CO yang dapat dilihat pada Tabel 10 di atas menunjukkan hasil bahwa *F value* pada variasi busi kurang dari *F crit* ( $0,053 < 5,143$ ). Karena *F value* lebih kecil dari *F crit* maka dapat dinyatakan bahwa variasi busi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap CO.

Tabel 8. Analisis *Anova* variasi busi terhadap CO<sub>2</sub>

<i>SV</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
<i>Between Groups</i>	0,246	2	0,123	1,206	5.143
<i>Within Groups</i>	0,613	6	0,102		
Total	0,859	8			

Hasil analisis statistik *one way anova* variasi busi terhadap yang dapat dilihat pada Tabel 11 di atas menunjukkan hasil bahwa *F value* pada variasi busi kurang dari *F crit* ( $1,206 < 5,143$ ). Karena *F value* lebih kecil dari *F crit* maka dapat dinyatakan bahwa variasi busi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap CO<sub>2</sub>.

Tabel 9. Analisis *Anova* variasi busi terhadap O<sub>2</sub>

<i>SV</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
<i>Between Groups</i>	1,699	2	0,849	5,527	5.143
<i>Within Groups</i>	0,922	6	0,154		
Total	2,621	8			

Hasil analisis statistik *one way anova* variasi busi terhadap O<sub>2</sub> yang dapat dilihat pada Tabel 12 di atas menunjukkan hasil bahwa *F value* pada variasi busi lebih dari *F crit* ( $5,527 < 5,143$ ). Karena *F value* lebih besar dari *F crit* maka dapat dinyatakan bahwa variasi busi berpengaruh secara signifikan terhadap O<sub>2</sub>.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

##### 1. Hasil pengujian torsi, daya, dan emisi gas buang

Dari hasil pengujian menunjukkan hasil bahwa nilai rata-rata torsi terbesar didapatkan pada variasi busi iridium sebesar 11,22 N.m pada putaran 6000 rpm. Nilai rata-rata daya terbesar didapatkan pada variasi busi iridium sebesar 10,99 Hp pada putaran 8000 rpm. Nilai rata-rata terendah kandungan HC didapatkan pada variasi busi platinum sebesar 227 ppm. Nilai rata-rata terendah kandungan CO didapatkan pada variasi busi platinum sebesar 2,84% volume. Nilai rata-rata terbesar kandungan CO<sub>2</sub> didapatkan pada variasi busi nikel sebesar 10,6% volume. Dan Nilai rata-rata terendah kandungan O<sub>2</sub> didapatkan pada variasi busi nikel sebesar 2,46% Volume.

2. Pengujian analisis *one way anova*
  - a) Dari hasil analisis statistik menggunakan metode *one way anova* dinyatakan bahwa variasi busi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap torsi, daya, serta kandungan emisi gas buang HC, CO, dan CO<sub>2</sub> dikarenakan *F value* pada variasi busi lebih kecil dari *F crit*.
  - b) Dari hasil analisis statistik menggunakan metode *one way anova* dinyatakan bahwa variasi busi berpengaruh secara signifikan terhadap kandungan emisi O<sub>2</sub> dikarenakan *F value* pada variasi busi lebih besar dari *F crit*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Statistik. Badan Pusat, *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor*, 2020. [www.bps.go.id] (Diakses pada 13 Juni 2020).
- [2] Fatkhuniam. Agus, Wijaya. M. Burhan. Rubai, dan Septiyanto. Angga, *Perbandingan Penggunaan Filter Udara Standar Dan Racing Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Mesin Sepeda Motor Empat Langkah*, Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin, vol. 3, 130-137, 2018.
- [3] Setyono. Gatot dan Kawano. D. Sungkono, *Pengaruh Penggunaan Busi Berelektroda Nikel, Platinum Dan Iridium Terhadap Performa Motor Bensin Torak Spark Ignition Engine (Sie) 4 Langkah Satu Silinder*, Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIX, A21-A29, 2013.
- [4] Sriyanto. Joko, *Pengaruh Tipe Busi Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor*, Automotive Experiences, vol. 1, 64-69, 2018.
- [5] Arends. B. P. M, dan Berenschot. H, *Motor Bensin*, Jakarta: Erlangga, 1992.
- [6] Arikunto. Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006.