

## PERBEDAAN KADAR EMISI GAS BUANG DILIHAT DARI PENGUNAAN SYSTEM PAIR, NON PAIR, TABUNG INDUKSI PADA SEPEDA MOTOR SUZUKI SHOGUN 125 RR

Feri Rahmadani <sup>1</sup>, R. Chandra <sup>2</sup>

<sup>1</sup>) Teknik Otomotif, Universitas Negeri Padang, JL. Prof Dr Hamka, Air Tawar Barat, Padang, 25173

<sup>2</sup>) Teknik Otomotif, Universitas Negeri Padang, JL. Prof Dr Hamka, Air Tawar Barat, Padang, 25173

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 25 Mei 2019  
Direvisi: 26 Mei 2019  
Diterbitkan: 28 Mei 2019

### KATA KUNCI

Penggunaan Pair, Non Pair, Tabung Induksi, Suzuki Shogun 125 RR.

### KORESPONDEN

No. Telepon:

+62 813 3010 1312

E-mail:

[ferirahmadani14@gmail.com](mailto:ferirahmadani14@gmail.com),

[rachandra1957@gmail.com](mailto:rachandra1957@gmail.com)

### A B S T R A K

Permasalahan dalam penelitian ini adalah kenyataan yang ditemukan dilapangan yaitu Pulsed Secondary Air Injection System (PAIR) yang digunakan di sepeda motor Suzuki Shogun 125 RR sangat dibutuhkan untuk mengurangi emisi gas buang pada sepeda motor jenis ini, namun sering terjadi pada masyarakat kita justru melepaskan komponen ini dengan alasan sering terjadinya ledakan pada sepeda motor. Desain penelitian ini menggunakan metode quasy eksperimen. Proses pengujian kandungan emisi gas buang khususnya CO dan HC dilakukan pada putaran 1200 RPM, 2500 RPM, dengan menggunakan sistem PAIR, Non PAIR, Tabung Induksi dan Tidak memakai sistem sebagai sampelnya. Proses pengujian dilakukan sebanyak 5 kali pada setiap aspek pengujian. Data di input dengan menggunakan Microsoft Exel 2017 dan dianalisis dengan menggunakan program SPSS versi 24. Berdasarkan analisis data hasil penelitian diperoleh Terjadi penurunan kadar gas CO pada penggunaan sistem PAIR sebesar 5,49% diputar mesin 1200 RPM, sedangkan pada putaran mesin 2500 RPM penurunan kadar gas CO sebesar 0,29 %. dan pada Tabung Induksi terjadi penurunan CO diputar mesin 1200 RPM sebesar 2,34%, sedangkan pada putaran mesin 2500 RPM penurunan kadar gas CO sebesar 2,96%. Terjadi penurunan kadar gas HC pada penggunaan sistem PAIR sebesar 213,2 PPM diputar mesin 1200 RPM, sedangkan pada putaran mesin 2500 RPM penurunan kadar gas HC sebesar 32,8 PPM. dan pada Tabung Induksi terjadi penurunan HC diputar mesin 1200 RPM sebesar 422,6 PPM, sedangkan pada putaran mesin 2500 RPM penurunan kadar gas HC sebesar 181,6 PPM.

## PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling banyak digunakan oleh penduduk Indonesia. Dilihat dari segi harga, pembelian sepeda motor lebih murah dibandingkan mobil atau kendaraan lainnya. Sepeda motor yang digunakan oleh masyarakat pada umumnya menggunakan bahan bakar fosil sebagai bahan bakar utama. Dan dengan semakin meningkatnya tingkat pemakaian kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar fosil dapat berakibat pada peningkatan pencemaran lingkungan hidup.

Emisi gas buang pada kendaraan bermotor menghasilkan berbagai macam gas. Gas sisa pembakaran tersebut ada yang beracun dan ada juga yang tidak beracun. Gas buang mengandung unsur-unsur CO, NO<sub>2</sub>, HC, C, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O dan N<sub>2</sub>. Gas yang tidak beracun adalah N<sub>2</sub> (nitrogen), CO<sub>2</sub> (karbon dioksida), dan H<sub>2</sub>O ( uap air). Sedangkan gas yang beracun adalah CO (karbon monoksida), HC (hidro karbon) dan NO<sub>x</sub> (Nitrogen Oksida). Dari gas yang beracun tersebut, CO memiliki persentase yang paling besar yaitu 60%.

Suzuki Shogun 125 RR merupakan salah satu merek dari sepeda motor yang banyak diminati oleh masyarakat di Indonesia. Namun kelemahan dari sepeda motor ini yaitu masih menggunakan sistem bahan bakar konvensional. Sedangkan sepeda motor dengan sistem bahan bakar konvensional akan mengkonsumsi bahan bakar yang cenderung boros dan juga emisi gas buang yang dihasilkan juga cenderung tinggi. Namun pada kenyataannya yang terjadi di lapangan, kebanyakan masyarakat pada umumnya sering melepaskan sistem PAIR ini dengan alasan sepeda motornya sering terjadi ledakan.

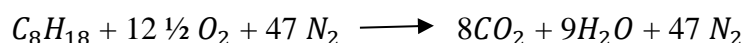
Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik melakukan suatu penelitian untuk melihat seberapa besar perbedaan kadar emisi gas buang ketika menggunakan PAIR, tidak menggunakan PAIR, dan menggunakan tabung induksi pada kendaraan jenis sepeda motor.

### Pengertian Emisi Gas Buang.

Emisi gas buang merupakan polutan yang mengotori udara yang dihasilkan oleh gas buang kendaraan, Gas buang kendaraan yang dimaksudkan di sini adalah gas sisa proses pembakaran yang dibuang ke udara bebas melalui saluran buang kendaraan.(Suyanto, Wardan, 1989). Emisi gas buang merupakan polutan yang bersumber dari gas buang kendaraan pribadi maupun umum yang dilepas ke udara dan memberikan efek bagi manusia maupun ekosistem lingkungan.(Randa, T, 2014). Dari pendapat diatas dapat dikatakan bahwa emisi gas buang itu sendiri adalah segala sesuatu yang timbul karena adanya aktifitas manusia terutama pada pemakaian kendaraan bermotor, yang dapat menyebabkan naiknya tingkat polusi udara. Emisi gas buang yang berlebihan dapat memberikan dampak negatif pada makhluk hidup maupun ekosistem lingkungan.

### Faktor Yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang

Perbandingan Campuran Udara dan Bahan Bakar (*Air Fuel Ratio*). “Pembakaran di dalam silinder merupakan reaksi kimia antara unsur yang terkandung di dalam campuran bahan bakar dan udara, perbandingan campuran yang ideal adalah sebesar 1 (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>) : 14,7 (O<sub>2</sub>) dalam satuan berat”.



Reaksi di atas adalah reaksi pembakaran yang terjadi secara sempurna meskipun masih terdapat polutan yaitu karbon dioksida (CO).(Nugraha, Beni setya, 2007). Timing Pengapian,

Waktu pengapian yang tidak tepat mengakibatkan pembakaran menjadi tidak sempurna sehingga akan menyebabkan kecenderungan emisi gas buang yang dihasilkan menjadi tinggi. (Gunad, 2010).

### **Pengertian dan Fungsi PAIR (*Pulsed secondary Air Injection System*)**

Sistem PAIR memungkinkan induksi udara segar ke *exhaust port*. (Wiharna, Ono, 2012). Dari kutipan tersebut dapat dipahami bahwa sistem PAIR ini adalah suatu sistem yang berfungsi mensuplai udara bersih ( $O_2$ ) yang telah disaring menuju saluran buang (*exhaust port*) guna membakar gas buang yang tidak terbakar di ruang bakar sehingga dapat mengurangi emisi gas beracun menjadi gas yang tidak berbahaya bagi lingkungan hidup.

### **Pengertian dan fungsi Tabung Induksi.**

Tabung Induksi adalah suatu alat tambahan dalam system pemasukan yang semula didesain untuk meningkatkan efisiensi pada mesin-mesin 2 langkah. *Tabung Induksi* ini merupakan sebuah penampung kecil yang dihubungkan dengan pipa atau selang ke *intake manifold*.

### **Hubungan Antara Variabel**

Proses pembakaran tidak sempurna jika ada sejumlah oksigen yang tidak memadai untuk terjadi pembakaran sepenuhnya. *Reaktan* akan terbakar di oksigen, tetapi akan menghasilkan berbagai produk. Ketika hidrokarbon terbakar di oksigen, reaksi akan menghasilkan karbon dioksida ( $CO_2$ ), air ( $H_2O$ ), karbon monoksida ( $CO$ ), dan berbagai senyawa lain seperti oksida nitrogen. (Zaied, Abdillah Nur, 2014).

### **Penelitian Relavan**

Semakin bertambah putaran mesin, maka semakin banyak bahan bakar yang di habiskan. Kebalikan dari konsumsi bahan bakar, semakin bertambah putaran mesin maka semakin rendah emisi gas buang  $CO$ ,  $CO_2$ , dan  $HC$  yang dihasilkan oleh sepeda motor Suzuki Satria FU-150, baik pada busi standar atau pun dengan menggunakan busi platinum dan iridium. (Rahmadani, Reza, 2015).

## **METODE PENELITIAN**

### **Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan penulis adalah metode eksperimen semu (Quasi Eksperimen). Metode penelitian ini merupakan cara pemecahan masalah penelitian yang dilaksanakan secara terencana dan cermat denganmaksud mendapatkan fakta dan kesimpulanagar dapat memahami, menjelaskan, meramalkan dan mengendalikan keadaan.

### **Defenisi Operasional**

#### **Emisi Gas Buang**

Emisi gas buang adalah hasil dari proses pembakaran di dalam *engine* yang beracun dan sangat berbahaya, yaitu terdiri dari emisi gas Hidrokarbon ( $HC$ ), dan Karbon Monoksida ( $CO$ ) yang di hasilkan oleh sepeda motor Suzuki Shogun 125 RR yang menggunakan bahan bakar premium. Pengukuran emisi gas buang ini dengan menggunakan instrumen *four gas analyzer*.

### ***PAIR (Pulsed Secondary Air Injection System)***

Merupakan sistem yang menguraikan gas hidrokarbon (HC) dan karbon monoksida (CO) yang berbahaya bagi lingkungan menjadi uap air dan gas CO<sub>2</sub> yang lebih aman bagi lingkungan.

### **Tabung Induksi**

Merupakan penampung uap bahan bakar yang tersisa dari pencampuran antara bahan bakar dan udara kedalam sebuah tabung yang kemudian akan dikeluarkan pada saat mesin mengalami langkah hisap dan membutuhkan bahan bakar untuk pembakaran didalam ruang bakar pada mesin.

### **Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: *Four gas analyzer*, digunakan untuk mengetahui tingkat emisi gas buang yang dihasilkan kendaraan. Tachometer, digunakan untuk mengetahui putaran mesin. Thermocouple, untuk mengukur temperature engine.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data adalah pengambilan data secara langsung pada sepeda motor yang sedang diuji dengan menggunakan alat uji *four gas analyzer*, yakni data hasil pengujian tingkat kadar emisi gas buang. Sedangkan alat pengumpulan data berupa tabel-tabel yang selanjutnya akan diolah, sehingga menghasilkan grafik presentase kadar emisi gas buang pada sepeda motor yang diuji. Klarifikasi dilakukan dengan menganalisa hasil pengujian kadar emisi gas buang yang tidak menggunakan *PAIR (Pulsed Secondary Air Injection System)* dengan hasil pengujian kadar emisi gas buang bahan bakar yang menggunakan *PAIR (Pulsed Secondary Air Injection System)* dan Tabung Induksi.

### **Hipotesis Statistik**

Hipotesis statistik merupakan dugaan atau pernyataan mengenai satu atau lebih populasi yang perlu diuji kebenarannya. Benar atau tidaknya hipotesis statistik belum dapat diketahui dengan pasti, kecuali kita melakukan pengujian dengan menggunakan keseluruhan populasi.

### **Uji Statistik**

Untuk menganalisa keseluruhan data yang diperoleh dan mengungkapkan hasil pengukuran kandungan emisi gas buang yang menggunakan *PAIR (Pulsed Secondary Air Injection System)* dan Tabung Induksi dan yang tidak menggunakan *PAIR (Pulsed Secondary Air Injection System)*, serta untuk mengungkapkan pengaruh penggunaan *PAIR (Pulsed Secondary Air Injection System)* terhadap kandungan emisi gas buang.

Berikut rumus *t-test* untuk mendiagnosis yang digunakan (Lipson, Charles, 1973):

$$t = \frac{(\bar{y}_1 - \bar{y}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} + \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}}$$

Keterangan: t = harga t-hitung

$\bar{y}_1$  = rata-rata dari data pertama

- $\bar{y}_2$  = rata-rata dari data kedua
- $S_1$  = standar deviasi data pengujian pertama
- $S_2$  = standar deviasi data pengujian kedua
- $n_1$  = jumlah pengambilan data pertama
- $n_2$  = jumlah pengambilan data kedua
- $\mu_1 - \mu_2$  = perbedaan rata-rata  $y_1$  dan  $y_2$  yang mana bernilai 0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

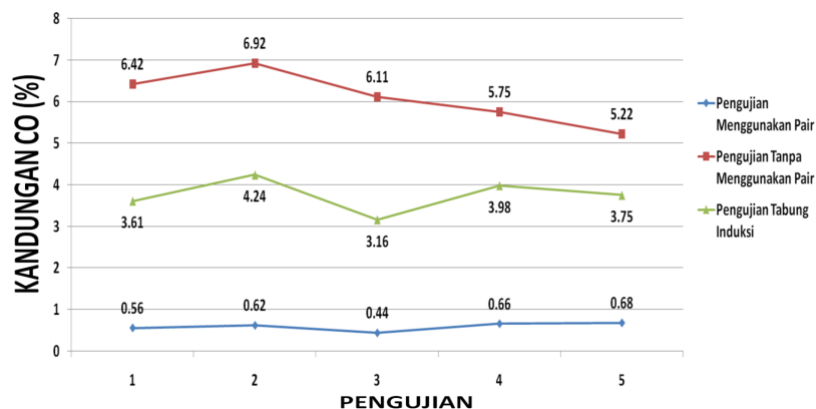
Tabel 1. Data Hasil Pengujian Kadar Gas CO dan HC Pada Emisi Gas Buang

Putaran Mesin (rpm)	Tanpa Menggunakan PAIR												
	Temperatur Mesin (°C)	Uji 1		Uji 2		Uji 3		Uji 4		Uji 5		Rata-rata	
		CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)
1200	80°	6.42	731	6.92	817	6.11	743	5.75	765	5.22	752	6.08	761.6
2500	80°	5.84	274	5.66	285	4.36	286	4.13	285	5.02	283	5.00	282,6
Putaran Mesin (rpm)	Menggunakan PAIR												
	Temperatur Mesin (°C)	Uji 1		Uji 2		Uji 3		Uji 4		Uji 5		Rata-rata	
		CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)
1200	80°	0.56	654	0.62	539	0.44	576	0.66	561	0.68	412	0.59	548.4
2500	80°	5.18	264	4.30	234	4.16	241	5.32	259	4.59	251	4.71	249.8
Putaran Mesin (rpm)	Tabung Induksi												
	Temperatur Mesin (°C)	Uji 1		Uji 2		Uji 3		Uji 4		Uji 5		Rata-rata	
		CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)
1200	80°	3.61	379	4.24	356	3.16	349	3.98	336	3.75	275	3,74	339
2500	80°	1.61	100	2.19	104	2.34	100	2.23	105	1.87	91	2.04	100

### Grafik Hasil Data Penelitian

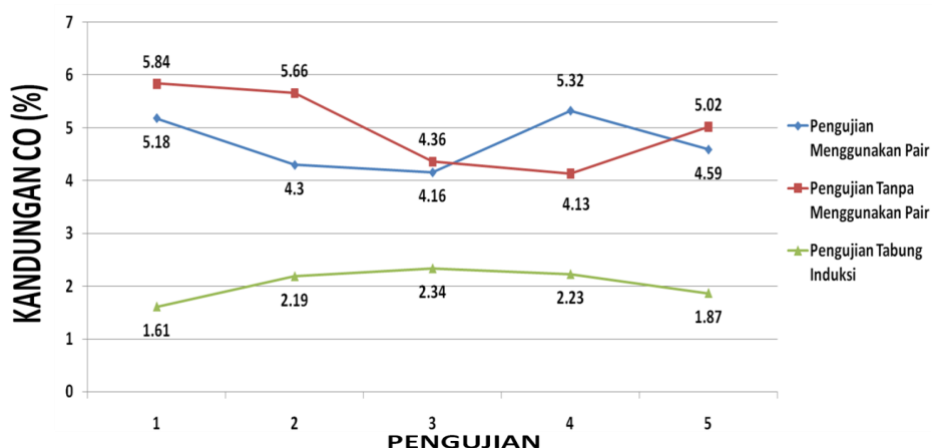
Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat dikonversikan dalam bentuk grafik -grafik sebagai berikut

Gambar 1. Kandungan Emisi Gas Buang CO Pada RPM 1200



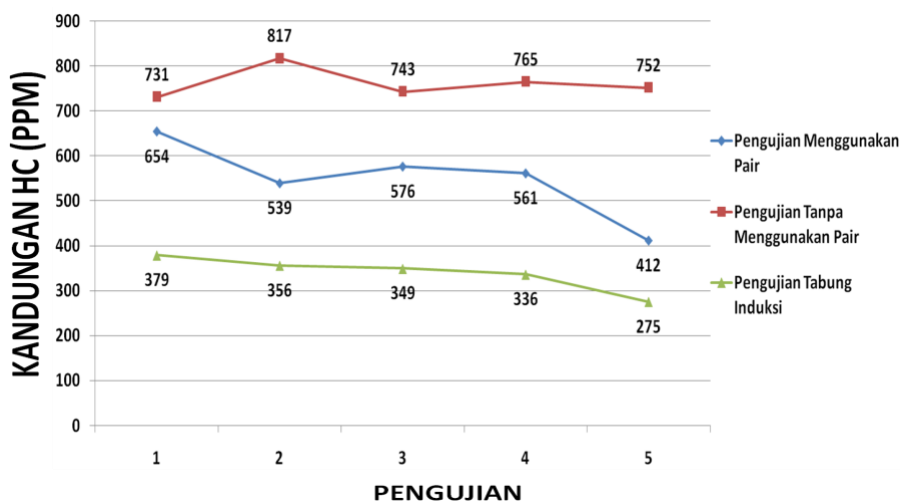
Berdasarkan grafik di atas dapat dijelaskan bahwa rata-rata emisi gas buang CO tertinggi untuk sepeda motor Suzuki Shogun 125 RR pada putaran 1200 RPM yang tidak menggunakan Sistem PAIR ataupun Tabung Induksi dengan emisi gas buang CO sebesar 6.92%. Sedangkan yang menggunakan Sistem PAIR rata-rata emisi gas buang CO 0.68%. Dan yang menggunakan Tabung Induksi rata-rata emisi gas buang CO 4.24%. Berdasarkan grafik pada gambar 7 di atas dapat dijelaskan juga bahwa penggunaan Sistem PAIR dan Tabung Induksi pada sepeda motor dapat menghasilkan emisi gas buang CO yang lebih rendah dibandingkan dengan sepeda motor yang tidak menggunakan Sistem PAIR dan Tabung Induksi.

Gambar 2. Kandungan Emisi Gas Buang CO Pada RPM 2500



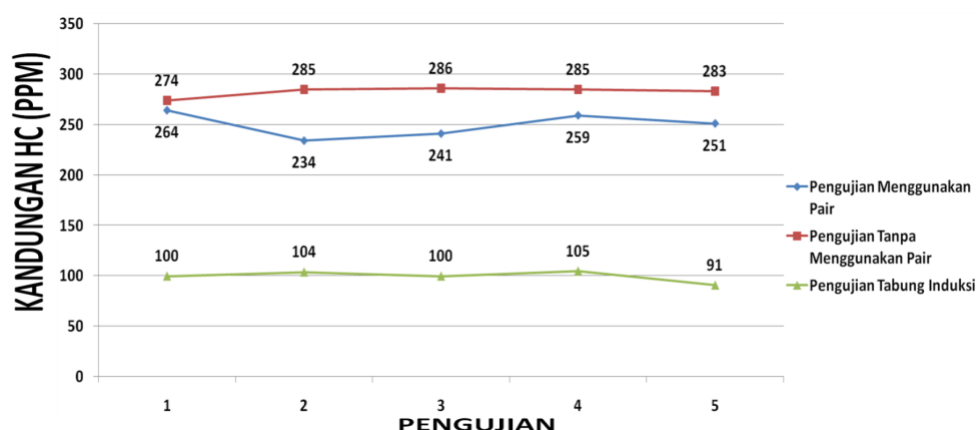
Berdasarkan grafik di atas dapat dijelaskan bahwa rata-rata emisi gas buang CO tertinggi untuk sepeda motor Suzuki Shogun 125 RR pada putaran 2500 RPM yang tidak menggunakan Sistem PAIR ataupun Tabung Induksi dengan emisi gas buang CO sebesar 5.84%. Sedangkan yang menggunakan Sistem PAIR rata-rata emisi gas buang CO 5.32%. Dan yang menggunakan Tabung Induksi rata-rata emisi gas buang CO 2.34%. Berdasarkan grafik di atas dapat dijelaskan bahwa penggunaan Tabung Induksi pada sepeda motor Suzuki Shogun 125 RR dapat menghasilkan emisi gas buang CO yang lebih rendah dibandingkan dengan sepeda motor yang tidak menggunakan Sistem PAIR dan Menggunakan Sistem PAIR.

Gambar 3. Kandungan Emisi Gas Buang HC Pada RPM 1200



Berdasarkan grafik di atas dapat dijelaskan bahwa rata-rata emisi gas buang HC tertinggi untuk sepeda motor Suzuki Shogun 125 RR pada putaran 1200 RPM yang tidak menggunakan Sistem PAIR ataupun Tabung Induksi dengan emisi gas buang HC sebesar 817 PPM. Sedangkan yang menggunakan Sistem PAIR rata-rata emisi gas buang HC 654 PPM. Dan yang menggunakan Tabung Induksi rata-rata emisi gas buang HC 379 PPM. Berdasarkan grafik di atas dapat dijelaskan bahwa penggunaan Tabung Induksi pada sepeda motor Suzuki Shogun 125 RR dapat menghasilkan emisi gas buang HC yang lebih rendah dibandingkan dengan sepeda motor yang tidak menggunakan Sistem PAIR dan Menggunakan Sistem PAIR.

Gambar 4. Kandungan Emisi Gas Buang HC Pada RPM 2500



Berdasarkan grafik di atas dapat dijelaskan bahwa rata-rata emisi gas buang HC tertinggi untuk sepeda motor Suzuki Shogun 125 RR pada putaran 2500 RPM yang tidak menggunakan Sistem PAIR ataupun Tabung Induksi dengan emisi gas buang HC sebesar 286 PPM. Sedangkan yang menggunakan Sistem PAIR rata-rata emisi gas buang HC 264 PPM. Dan yang menggunakan Tabung Induksi rata-rata emisi gas buang HC 105 PPM. Berdasarkan grafik di atas dapat dijelaskan bahwa penggunaan Tabung Induksi pada sepeda motor Suzuki Shogun 125 RR dapat menghasilkan emisi gas buang HC yang lebih rendah dibandingkan dengan sepeda motor yang tidak menggunakan Sistem PAIR dan Menggunakan Sistem PAIR.

## PEMBAHASAN

### Emisi Gas Buang CO

Tabel 2. Analisis Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO Tanpa Menggunakan Sistem PAIR dan Menggunakan Sistem PAIR Dengan Menggunakan Uji t

RPM	$n_x$	$n_y$	Mean $\bar{X}$	Mean $\bar{Y}$	$S_x$	$S_y$	$t_{tabel}$	$t_{hitung}$	Signifikansi
1200	5	5	6.0840	0.5920	0.64624	0.09654	2.306	17.876	Signifikan
2500	5	5	5.0020	4.7100	0.75962	0.51913	2.306	0.698	Tdk Signifikan

Berdasarkan analisa data hasil pengujian emisi gas buang CO tanpa menggunakan Sistem PAIR dan menggunakan Sistem PAIR dengan memakai rumus uji t, didapatkan  $t_{hitung}$  gas

buang CO yang selanjutnya akan dibandingkan dengan  $t_{tabel}$ . Hasil analisis data pengujian emisi gas buang CO pada putaran 1200 Rpm dengan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 17.876, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya terdapat pengaruh yang signifikan. kemudian analisis data hasil pengujian emisi gas buang CO pada putaran 2500 Rpm dengan  $t_{hitung}$  sebesar 0,698, maka  $H_0$  Diterima dan  $H_1$  ditolak artinya terdapat pengaruh yang tidak signifikan. Harga  $t_{tabel}$  yang digunakan adalah pada taraf signifikan 5%. Dari tabel juga dapat terlihat bahwa terjadi peningkatan kadar emisi gas buang CO yang dihasilkan oleh kendaraan menggunakan PAIR jika dibandingkan dengan kendaraan Tanpa menggunakan PAIR. Penurunan kadar emisi gas CO terjadi pada 1200 dan 2500 rpm, penurunan kadar emisi gas buang CO tertinggi terjadi pada putaran 1200 rpm dengan tingkat penurunan yang terjadi 5,49%, berbeda dengan penurunan kadar emisi gas CO pada putaran 2500 rpm dengan total penurunan 0,29 %.

Tabel 3. Analisis Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO Tanpa Menggunakan Sistem PAIR dan Menggunakan Tabung Induksi Dengan Menggunakan Uji t

RPM	$n_x$	$n_y$	Mean $\bar{X}$	Mean $\bar{Y}$	$S_x$	$S_y$	$t_{tabel}$	$t_{hitung}$	Signifikansi
1200	5	5	6.0840	3.7480	0.64624	0.40641	2.306	7.808	Signifikan
2500	5	5	5.0020	2.0480	0.75962	0,30087	2.306	6.676	Signifikan

Berdasarkan analisa data hasil pengujian emisi gas buang CO tanpa menggunakan Sistem PAIR dan menggunakan Tabung Induksi dengan memakai rumus uji t, didapatkan  $t_{hitung}$  gas buang CO yang selanjutnya akan dibandingkan dengan  $t_{tabel}$ . Hasil analisis data pengujian emisi gas buang CO pada putaran 1200 Rpm dengan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 7,808, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya terdapat pengaruh yang signifikan . kemudian analisis data hasil pengujian emisi gas buang CO pada putaran 2500 Rpm dengan  $t_{hitung}$  sebesar 6,676, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya terdapat pengaruh yang tidak signifikan. Harga  $t_{tabel}$  yang digunakan adalah pada taraf signifikan 5%. Dari tabel juga dapat terlihat bahwa terjadi penurunan kadar emisi gas buang CO yang dihasilkan oleh kendaraan menggunakan Tabung Induksi jika dibandingkan dengan kendaraan Tanpa menggunakan PAIR. Penurunan kadar emisi gas CO terjadi pada 1200 dan 2500 rpm, penurunan kadar emisi gas buang CO tertinggi terjadi pada putaran 2500 rpm dengan tingkat penurunan yang terjadi 2,96%, berbeda dengan penurunan kadar emisi gas CO pada putaran 1200 rpm dengan total penurunan 2,34%.

### Emisi Gas Buang HC

Tabel 4. Analisis Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC Tanpa Menggunakan Sistem PAIR dan Menggunakan Sistem PAIR Dengan Menggunakan Uji t

RPM	$n_x$	$n_y$	Mean $\bar{X}$	Mean $\bar{Y}$	$S_x$	$S_y$	$t_{tabel}$	$t_{hitung}$	Signifikansi
1200	5	5	761.60	548.40	33.37364	87.70006	2.306	4.706	Signifikan
2500	5	5	282.60	249.80	4.92950	12.39758	2.306	4.466	Signifikan



Berdasarkan analisa data hasil pengujian emisi gas buang HC tanpa menggunakan Sistem PAIR dan menggunakan Sistem PAIR dengan memakai rumus uji t, didapatkan  $t_{hitung}$  gas buang HC yang selanjutnya akan dibandingkan dengan  $t_{tabel}$ . Hasil analisis data pengujian emisi gas buang HC pada putaran 1200 Rpm tingkat signifikan dengan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 4,706, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya terdapat pengaruh yang signifikan. kemudian analisi data hasil pengujian emisi gas buang CO pada putaran 2500 Rpm dengan  $t_{hitung}$  sebesar 4,466, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya terdapat pengaruh yang signifikan. Harga  $t_{tabel}$  yang digunakan adalah pada taraf signifikan 5%. Dari tabel juga dapat terlihat bahwa terjadi penurunan kadar emisi gas buang HC yang dihasilkan oleh kendaraan tanpa menggunakan PAIR jika dibandingkan dengan kendaraan menggunakan PAIR. Penurunan kadar emisi gas HC terjadi pada 1200 dan 2500 rpm, penurunan kadar emisi gas buang HC tertinggi terjadi pada putaran 1200 rpm dengan tingkat penurunan yang terjadi 213,2 PPM, berbeda dengan penurunan kadar emisi gas CO pada putaran 2500 rpm dengan total penurunan 32,8 PPM.

Tabel 14. Analisis Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC Tanpa Menggunakan Sistem PAIR dan Menggunakan Tabung Induksi Dengan Menggunakan Uji t

RPM	$n_x$	$n_y$	Mean $\bar{X}$	Mean $\bar{Y}$	$S_x$	$S_y$	$t_{tabel}$	$t_{hitung}$	Signifikansi
1200	5	5	761.60	339.00	33.37364	39.03204	2.306	13.102	Signifikan
2500	5	5	282.60	100.00	4.92950	5.52268	2.306	60.333	Signifikan

Berdasarkan analisa data hasil pengujian emisi gas buang HC tanpa menggunakan Sistem PAIR dan menggunakan Tabung Induksi dengan memakai rumus uji t, didapatkan  $t_{hitung}$  gas buang HC yang selanjutnya akan dibandingkan dengan  $t_{tabel}$ . Hasil analisis data pengujian emisi gas buang HC pada putaran 1200 Rpm nilai  $t_{hitung}$  sebesar 13,102,  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya terdapat pengaruh yang signifikan. kemudian analisi data hasil pengujian emisi gas buang HC pada putaran 2500 Rpm nilai  $t_{hitung}$  sebesar 60,333,  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya terdapat pengaruh yang signifikan. Harga  $t_{tabel}$  yang digunakan adalah pada taraf signifikan 5%. Dari tabel juga dapat terlihat bahwa terjadi penurunan kadar emisi gas buang HC yang dihasilkan oleh kendaraan menggunakan Tabung Induksi jika dibandingkan dengan kendaraan menggunakan PAIR. Penurunan kadar emisi gas HC terjadi pada 1200 dan pada 2500 rpm, penurunan kadar emisi gas buang HC tertinggi terjadi pada putaran 1200 rpm dengan tingkat penurunan yang terjadi 422,6 PPM, berbeda dengan penurunan kadar emisi gas HC pada putaran 2500 rpm dengan total penurunan 181,6 PPM.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa perbedaan kadar emisi gas buang CO menggunakan sistem PAIR lebih rendah dari pada tabung induksi pada putaran mesin 1200 Rpm, sedangkan pada putaran mesin 1500 Rpm kadar emisi gas buang CO yang dihasilkan menggunakan tabung induksi lebih rendah dari pada penggunaan Sistem PAIR. Sementara kadar emisi gas buang HC yang dihasilkan dari penggunaan tabung induksi pada putaran mesin 1200 Rpm dan 2500 Rpm lebih rendah dari pada penggunaan sistem PAIR.

Jadi, peneliti menyimpulkan tabung induksi yang diisi *sponge steel* dapat menurunkan kadar emisi gas buang CO pada putaran tinggi, sedangkan pada kadar emisi gas buang HC penggunaan tabung induksi menghasilkan emisi gas buang lebih rendah dari pada penggunaan system PAIR.

## DAFTAR RUJUKAN

- Gunad. 2010. *Pengaruh Waktu Pengapian (Ignition Timing) Terhadap emisi Gas Buangpada Mobil dengan Sistem Bahan Bakar Injeksi (EFI)*. Laporan Penelitian FT UNY.
- Lipson, Charles. 1973. *Statistical Design and Analysis of Engineering Experiment*. Tokyo: McGraw-Hill.
- Nugraha, Beni Setya. 2007. “Aplikasi Teknologi Injeksi Bahan Bakar Elektronik (EFI) Untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Sepeda Motor”. *Jurnal Ilmiah Populer dan Teknologi Terapan*. Vol. 5. (2), pp: 692-706.
- Rahmadani, Reza. 2015. *Perbedaan Menggunakan PAIR (Pulsed Secondary Air Injection) Dan Tidak Menggunakan PAIR (Pulsed Secondary Air Injection) Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor Suzuki Satria FU-150*. Skripsi: Universitas Negeri Padang.
- Randa, T. 2014. *Pengaruh Penggunaan Tabung Induksi YEIS (Yamaha Energy Induction System) Terhadap Remisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Yamaha Scorpio Z 225*. Skripsi: Universitas Negeri Padang.
- Suyanto, Wardan. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Wiharna, Ono. 2012. “Pengaruh Pemasangan PAIR (Pulsed Secondary Air Injection System) yang digunakan Pada Engine UY 125 SAT Terhadap Emisi Gas Buang”. *Jurnal: Universitas Pendidikan Indonesia. TORSI*, Vol. XIII, (1). pp: 89-98.
- Zaied, Abdillah Nur. 2014. *Pengaruh Penggunaan Elektroliser Dengan Variasi Diameter Kawat Tembaga Dan Variasi Jenis Larutan terhadap Emisi Gas Buang CO dan HC Sepeda Motor Supra X 125D Tahun 2007*. Skripsi: Universitas Sebelas Maret.