

## **ARTIKEL**

Analisa Pengaruh Pengapian Konvensional Break Point dan TCI Pada  
Kijang Super Terhadap Torsi, Daya dan Emisi Gas Buang



**Oleh:**

**M. Wahibul Malik**

**13.1.03.01.0091**

**Dibimbing oleh :**

- 1. Fatkur Rhohman, M.Pd**
- 2. Mohammad Muslimin Ilham, ST., M.T**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI  
2019**

**SURAT PERNYATAAN**  
**ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2019**


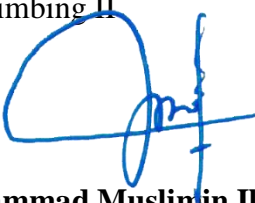
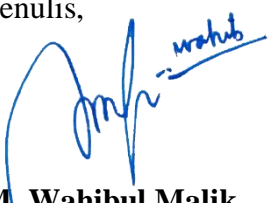
**Yang bertanda tangan di bawah ini:**

Nama Lengkap : M. Wahibul Malik  
NPM : 13.1.03.01.0091  
Telepon/HP : 085730318812  
Alamat Surel (Email) : wahib.rya@gmail.com  
Judul Artikel : Analisa Pengaruh Pengapian Konvensional Break Point dan TCI Pada Kijang Super Terhadap Torsi, Daya dan Emisi Gas Buang  
Fakultas – Program Studi : Fakultas Teknik – Teknik Mesin  
Nama Perguruan Tinggi : Universitas Nisantara PGRI Kediri  
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. KH. Ahmad Dahlan No.76, Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur 64112

Dengan ini menyatakan bahwa :

- artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
- artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 13 Pebruari 2019
Pembimbing I  <b>Fatur Rhozman, M.Pd</b> NIDN. 0728088503	Pembimbing II  <b>Mohammad Muslinin Ilham, ST., M.T</b> NIDN. 0713088502	Penulis,  <b>M. Wahibul Malik</b> NPM. 13.1.03.01.0091

**Analisa Pengaruh Pengapian Konvensional Break Point dan TCI Pada  
Kijang Super Terhadap Torsi, Daya dan Emisi Gas Buang**



Oleh:

**M. Wahibul Malik**

**13.1.03.01.0091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**Wahib.rya@gmail.com**

**Dibimbing oleh :**

- 1. Fatkur Rhohman, M.Pd**
- 2. Mohammad Muslimin Ilham, ST., M.T**

**UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

## ABSTRAK

**M. WAHIBUL MALIK:** Analisa pengaruh pengapian konvensional break point dan TCI pada kijang super terhadap torsi, daya dan emisi gas buang. Skripsi: Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri. 2019.

Dahulu sistem pengapian adalah secara konvensional, sekarang sudah diganti dengan yang terbaru yaitu CDI. Dengan adanya perubahan tersebut, pengguna mobil telah di manjakan dengan inovasi – inovasi canggih yang sudah ada. Pembakaran yang terjadi di dalam mesin kendaraan tidak selalu berjalan sempurna sehingga terdapat hasil torsi dan daya yang dihasilkan serta dalam pengapian tentu menghasilkan gas buang mengandung senyawa berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui perbandingan penggantian breaker point dengan TCI terhadap torsi dan daya serta mengetahui perbandingan emisi gas buang yang dihasilkan.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat *Dyno test* dan *Emission Gas Analyzer* pada Toyota kijang dengan variasi pengapian break point dan TCI. Data yang diperoleh dianalisis pengolahan T-test dengan menggunakan bantuan perangkat lunak atau *software Microsoft Excel dan Minitabs 17*.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa torsi yang di dapat untuk pengapian break point sebesar 264 Nm dimana hasil ini lebih kecil dibanding dari pengapian TCI yang sebesar 275.5 Nm dan hasil daya pada pengapian break point sebesar 5.55 Hp dimana hasil ini lebih kecil dibanding dari pengapian TCI yang sebesar 7.3 Hp. Hasil emisi gas buang untuk CO, HC, O<sub>2</sub> pada pengapian TCI lebih tinggi dari pengapian break point, sedangkan untuk CO<sub>2</sub> pada pengapian break point lebih tinggi dari pengapian TCI.

**KATA KUNCI :** break poin, TCI, torsi, daya, gas buang.

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang.

Pada zaman yang serba canggih ini semua alat terus berkembang, termasuk juga sistem pengapian pada mobil. Dahulu sistem pengapian adalah secara konvensional, sekarang sudah diganti dengan yang terbaru yaitu CDI. Dengan adanya perubahan tersebut, pengguna mobil telah di manjakan dengan inovasi – inovasi canggih yang sudah ada.

Tapi sistem pengapian tersebut tidak berlaku pada mobil kijang super yang sampai saat ini masih menggunakan system pengapian konvensional (platina), karena keluaran Toyota kijang terbaru sudah menggunakan CDI semua rata – rata. Banyak yang mengeluhkan dengan

sistem lama konvensional tersebut. Ada yang menyebut tarikan kurang maksimal karena tegangan kurang, pada saat pagi mesin kadang sulit dinyalakan, sering meledak – meledak di kenalpot.

Oleh karena itu, seniman otomotif berusaha semaksimal mungkin agar dapat membuat sistem pengapian kijang super dapat bersaing dengan mobil – mobil terbaru. Yaitu TCI ( *Transistor Control Ignition* ) sebagai pengganti sistem pengapian yang lama.

Dengan sistem TCI yang diletakkan di Kijang Super tersebut diharapkan dapat membuat performa mesin menjadi lebih dari sebelumnya. Karena pada TCI yang memutuskan dan menghubungkan arus adalah Transistor bukan logam yang bertemu

langsung dengan logam. Jadi TCI ini pasti lebih awet dari pada platina.

#### A. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang ditemui antara lain :

1. Berapa hasil torsi dan daya dari kijang super ketika menggunakan sistem pengapian break point dan juga TCI?
2. Bagaimana gas buang yang dihasilkan dari kijang super ketika menggunakan sistem pengapian break point dan juga TCI?

#### B. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini parameter sistem pengapian yang menggunakan break point dan TCI akan diuji dengan rpm 5000 dan akan dibandingkan hasilnya dengan kriteria torsi dan daya serta emisi gas buang.

#### C. Rumusan Masalah

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengatasi keluhan pengguna mobil yang masih menggunakan sistem pengapian konvensional, Maka perlu adanya alternatif pengganti breaker point untuk memaksimalkan kinerjanya. Oleh karena itu, Permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan penggantian breaker point dengan TCI terhadap torsi dan daya ?
2. Bagaimana perbandingan emisi gas

buang yang dihasilkan?

#### D. Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka penelitian ini bertujuan:

1. Mengetahui perbandingan penggantian breaker point dengan TCI terhadap torsi dan daya.
2. Mengetahui perbandingan emisi gas buang yang dihasilkan.

#### E. Kegunaan penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian system pengapian breaker point dengan TCI ini sebagai berikut :

##### 1. Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat menambah kajian tentang breaker point dan TCI baik sebagai sumber pembelajaran maupun sebagai media pembelajaran yang secara khusus dapat memberikan pemahaman dan penguasaan konsep tentang system pengapian.

##### 2. Praktis

###### a. Akademis

Sebagai masukan yang membangun guna meningkatkan kualitas lembaga yang ada di dalamnya dan dapat digunakan sebagai bahan ajar pendidikan.

###### b. Pengembang

Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan atau dikembangkan lebih lanjut, serta referensi terhadap

penelitian yang sejenis.

c. Umum

Dapat membantu masyarakat umum yang masih menggunakan mobil dengan sistem pengapian konvensional dan menjawab keluhan yang sering ada pada system ini.

**F. Sistematika penulisan**

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang penelitian, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, kegunaan penelitian. Agar kita tahu apa yang akan kita analisa nantinya pada karya ilmiah ini.

Bab II Landasan Teori

Pada bab ini kita akan mengetahui kajian teori yang ada sebelumnya dan untuk pedoman pada saat dilakukan analisa.

Bab III Metode Penelitian

Bagaimana cara kita meneliti dan acuan pada saat penelitian akan dibahas di bab ini. Alurnya juga sudah ditentukan, serta alat yang digunakan akan dijelaskan beserta fungsi masing – masing.

Bab IV Hasil Penelitian dan Analisa data

Hasil yang didapat akan diolah dan juga dianalisa, benar tidaknya hasil

penelitian juga dibahas di bab ini.

Bab V Penutup

Berisi tentang kesimpulan dari seluruh penelitian dan juga saran untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya agar lebih baik lagi.

**II. METODOLOGI PENELITIAN**

**A. Identifikasi Variabel Penelitian**

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan breaker point dan TCI.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah torsi, daya dan emisi gas buang.

3. Variabel Kontrol, terdiri dari:

- a. Mesin dalam keadaan normal.
- b. Mesin sudah mencapai suhu kerja.

**B. Teknik dan Pendekatan Penelitian**

**1. Pendekatan Penelitian**

Menurut Sugiono (2008), metode kuantitatif adalah pendekatan ilmiah yang memandang suatu realitas itu dapat diklasifikasikan, konkrit, teramati dan terukur, hubungan variabelnya bersifat sebab akibat dimana data penelitiannya berupa angka-angka dan analisisnya menggunakan statistik. Pendekatan Analisis Kuantitatif Pendekatan analisis kuantitatif terdiri atas perumusan masalah, menyusun model, mendapatkan

data, mencari solusi, menguji solusi, menganalisis hasil, dan menginterpretasikan hasil.

## 2. Teknik Penelitian

Penelitian eksperimen adalah penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dengan kontrol yang ketat (Sedarmayanti dan Syarifudin, 2002:33).

### C. Tempat Penelitian

#### 1. Tempat Penelitian

Adapun tempat penelitian yang digunakan untuk pengambilan data adalah di VEDC Malang dengan bahan dasar mesin kijing super dan alat ukur dyno serta gas analyzer.

## III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

### A. Deskripsi Data Hasil Penelitian

#### 1. Data Hasil dari pengtesan performa mesin

Dari hasil pengujian ini dapat ditulis dengan tabel sebagai berikut:

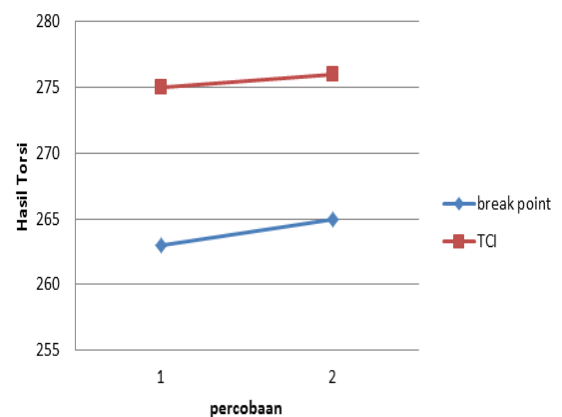
**Tabel 4.1** Data Hasil Pengujian performa mesin

N o.	Sistem Pengapian	Percobaan	Torsi (Nm)	Daya (HP)
1.	Break Point	1	263	5.5
		2	265	5.6
		Rata-rata	264	5.55
2.	TCI	1	275	7.2
		2	276	7.4
		Rata-rata	275.5	7.3

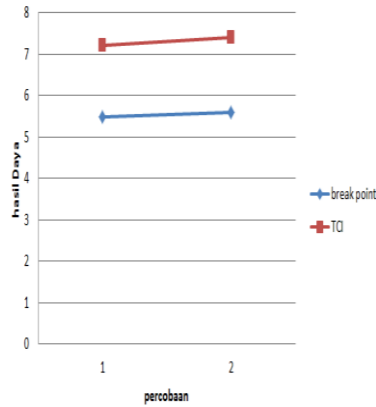
Berdasarkan hasil pengukuran performa mesin di atas yang terdiri dari torsi dan daya dapat diketahui bahwa sistem pengapian TCI memiliki torsi dan daya yang lebih besar dari sistem pengapian break point. Dikarenakan semakin tinggi RPM, maka daya kendaraan akan semakin besar, dan tentunya dengan konsumsi bahan bakar dan udara akan meningkat, diikuti pelepasan gas buang yang semakin besar pula.

Dari tabel diatas dapat dibuat grafik untuk hasil pengukuran performa mesin di atas yang terdiri dari torsi dan daya dapat diketahui bahwa sistem pengapian TCI memiliki torsi dan daya.

Gambar 4.1 grafik hasil torsi



Hasil grafik di atas menunjukkan torsi TCI memiliki rata rata 275.5 Nm, sedangkan torsi break point rata-rata 264 Nm.



Gambar 4.2 grafik hasil daya

Hasil grafik di atas menunjukkan daya TCI memiliki rata-rata 7.3 HP, sedangkan daya break point rata-rata 5.55 HP.

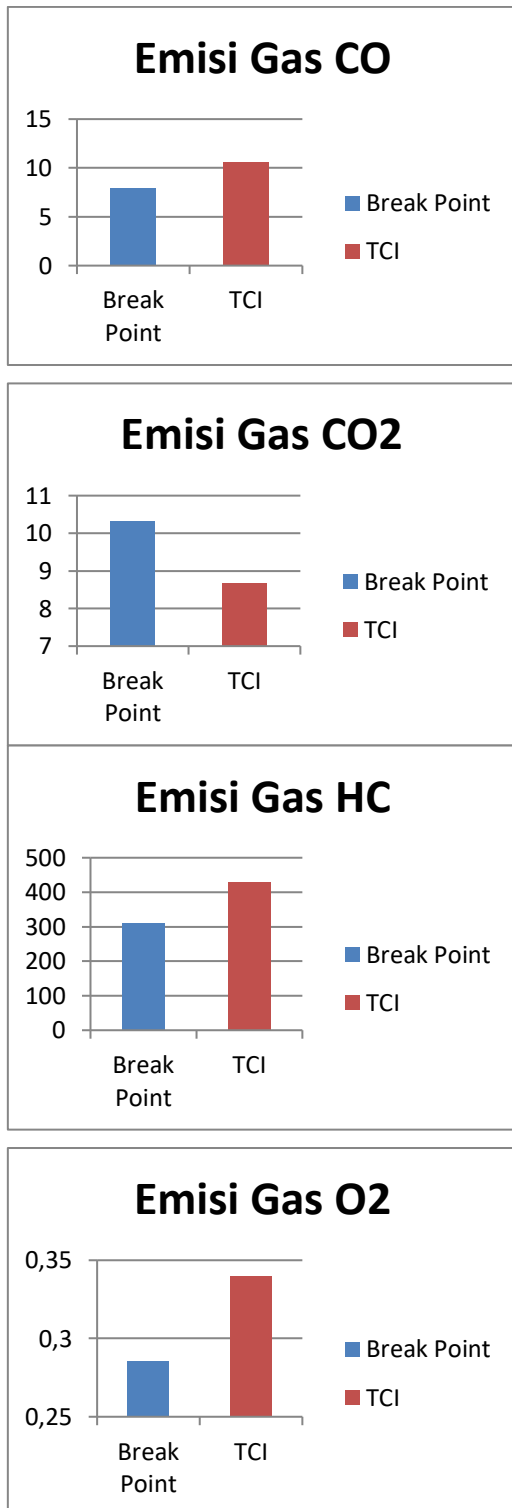
## 2. Hasil dari pengetesan emisi gas buang

**Tabel 4.2** Data Hasil Pengujian emisi gas buang

No.	Kandungan Gas Buang	Perobaan	Break Point	TCI
1.	CO	1	7.97	10.56
		2	7.93	10.60
		Rata-rata	7.95	10.58
2.	CO <sub>2</sub>	1	10.31	8.76
		2	10.36	8.60
		Rata-rata	10.33	8.68
3.	HC	1	307	431
		2	309	428
		Rata-rata	308	429.5
4.	O <sub>2</sub>	1	0.27	0.32
		2	0.30	0.36
		Rata-rata	0.285	0.34

Di bawah ini adalah grafik masing – masing perbandingan emisi gas buang.





Gambar 4.3 grafik Emisi Gas CO, CO<sub>2</sub>, HC, dan O<sub>2</sub>.

Berdasarkan hasil pengukuran emisi gas buang dapat diketahui kandungan gas buang CO pada break point memiliki rata-rata 7.95 sedangkan TCI rata-rata 10.58,

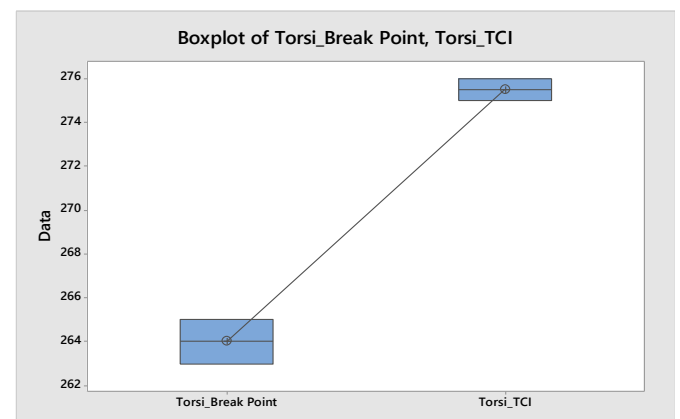
untuk gas buang CO<sub>2</sub> pada break point memiliki rata-rata 10.33 sedangkan TCI rata-rata 8.63, untuk gas buang HC pada break point memiliki rata-rata 308 sedangkan TCI rata-rata 429.5, serta untuk gas buang O<sub>2</sub> pada break point memiliki rata-rata 0.285 sedangkan TCI rata-rata 0.34.

## B. Uji Statistik

### 1. Uji T-Test

Uji t test merupakan salah satu cara untuk mengetahui apakah ada perbedaan secara signifikan antara variabel keadaan satu dengan keadaan lainnya. Dalam uji ini ada beberapa pengujian yaitu pengujian torsi, daya dan emisi gas buang.

Di bawah hasil boxplot beberapa pengujian, pertama boxplot torsi.



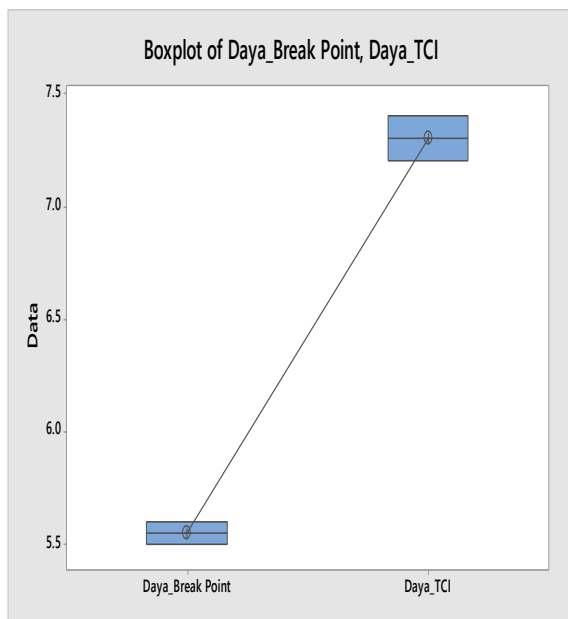
gambar 4.4 Boxplot Hasil Torsi dari Break point dan TCI

Box plot diatas menunjukkan hasil data dengan mean rata-rata hasil torsi TCI lebih besar dibanding hasil torsi break point.

Tabel 4.3 Pengujian Two Sample T-Test

<b>Two-Sample T-Test and CI:</b>			
<b>Torsi_Break Point, Torsi_TCI</b>			
Two-sample T for Torsi_Break Point vs Torsi_TCI			
	N	Mean	StDev
SE Mean			
Torsi_Break Point	2	264.00	1.41
Torsi_TCI	2	275.500	0.707
Difference = $\mu$ (Torsi_Break Point) - $\mu$ (Torsi_TCI)			
Estimate for difference: -11.50			
95% CI for difference: (-25.71, 2.71)			
T-Test of difference = 0 (vs $\neq$ ): T-Value = -10.29 P-Value = 0.062 DF = 1			

Untuk hasil boxplot hasil daya dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 4.5 Boxplot Hasil daya dari Break point dan TCI

Box plot diatas menunjukkan hasil data dengan mean rata-rata hasil daya TCI lebih besar dibanding hasil daya break point.

Tabel 4.4 Pengujian Two Sample T-Test

**Two-Sample T-Test and CI:**

**Daya\_Break Point, Daya\_TCI**

Two-sample T for Daya\_Break Point vs Daya\_TCI

	N	Mean	StDev
SE Mean			
Daya_Break Point	2	5.5500	0.0707
Daya_TCI	2	7.300	0.141

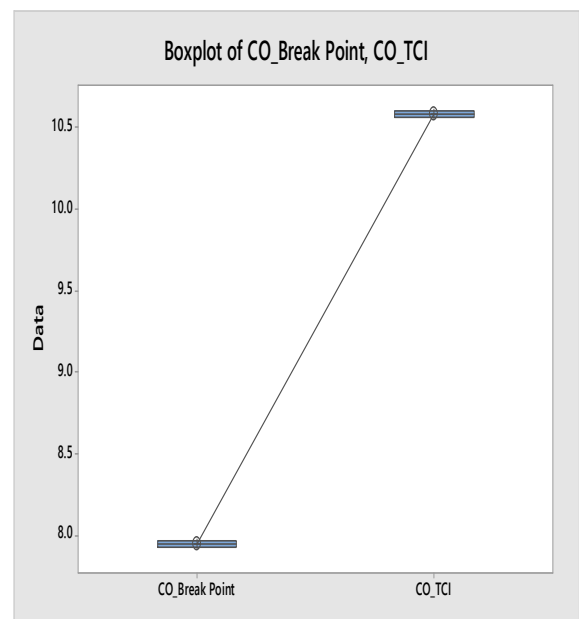
Difference =  $\mu$  (Daya\_Break Point) -  $\mu$  (Daya\_TCI)

Estimate for difference: -1.750

95% CI for difference: (-3.171, -0.329)

T-Test of difference = 0 (vs  $\neq$ ): T-Value = -15.65 P-Value = 0.041 DF = 1

Hasil boxplot emisi gas buang CO dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 4.6 Boxplot Hasil CO dari Break point dan TCI

Box plot diatas menunjukkan hasil data dengan mean rata-rata hasil emisi gas buang CO TCI lebih besar dibanding hasil CO break point.

Tabel 4.5 Pengujian Two Sample T-Test

**Two-Sample T-Test and CI:  
CO\_Break Point, CO\_TCI**

Two-sample T for CO\_Break Point vs CO\_TCI

	N	Mean	StDev
SE Mean			
CO_Break Point	2	7.9500	0.0283
0.020			
CO_TCI	2	10.5800	0.0283
0.020			

Difference =  $\mu$  (CO\_Break Point) -  $\mu$  (CO\_TCI)

Estimate for difference: -2.6300  
95% CI for difference: (-2.7517, -2.5083)

T-Test of difference = 0 (vs  $\neq$ ): T-Value = -92.98 P-Value = 0.000 DF = 2

**Two-Sample T-Test and CI:  
CO2\_Break Point, CO2\_TCI**

Two-sample T for CO2\_Break Point vs CO2\_TCI

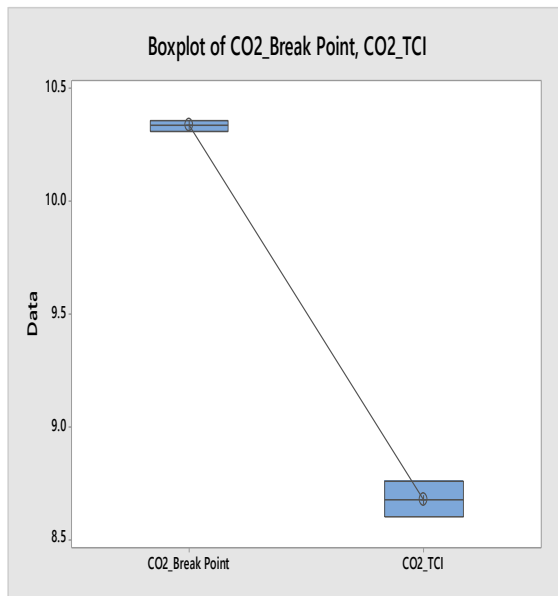
	N	Mean	StDev
SE Mean			
CO2_Break Point	2	10.3350	0.0354
0.025			
CO2_TCI	2	8.680	0.113
0.080			

Difference =  $\mu$  (CO2\_Break Point) -  $\mu$  (CO2\_TCI)

Estimate for difference: 1.6550  
95% CI for difference: (0.5900, 2.7200)

T-Test of difference = 0 (vs  $\neq$ ): T-Value = 19.75 P-Value = 0.032 DF = 1

Hasil boxplot emisi gas buang CO2 dapat dilihat di bawah ini.

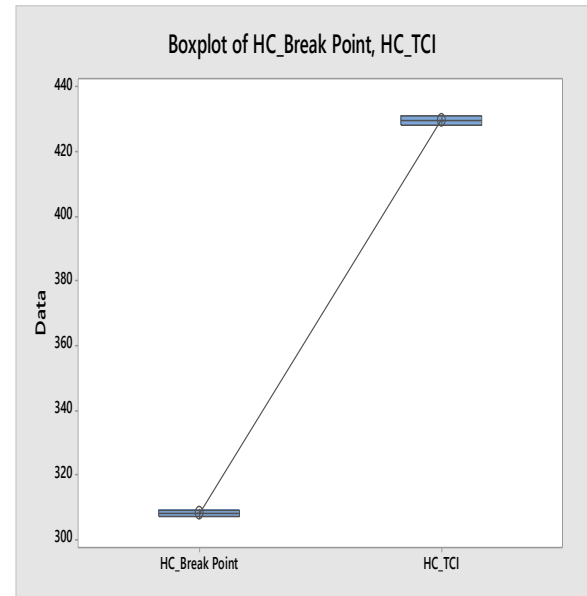


Gambar 4.7 Boxplot Hasil CO2 dari Break point dan TCI

Box plot diatas menunjukkan hasil data dengan mean rata-rata hasil emisi gas buang CO2 break point lebih besar dibanding hasil CO2 TCI.

Tabel 4.6 Pengujian Two Sample T-Test

Hasil boxplot emisi gas buang HC dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 4.8 Boxplot Hasil HC dari Break point dan TCI

Box plot diatas menunjukkan hasil data dengan mean rata-rata hasil emisi gas buang HC TCI lebih besar dibanding hasil HC break point.

Tabel 4.7 Pengujian Two Sample T-Test

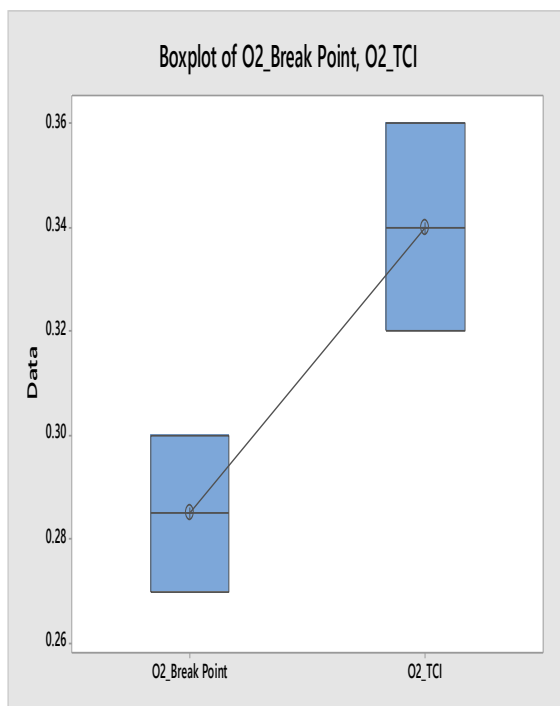
**Two-Sample T-Test and CI:  
HC\_Break Point, HC\_TCI**

Two-sample T for HC\_Break Point vs HC\_TCI

	N	Mean	StDev
SE Mean			
HC_Break Point	2	308.00	1.41
1.0			
HC_TCI	2	429.50	2.12
1.5			

Difference =  $\mu$  (HC\_Break Point) -  $\mu$  (HC\_TCI)  
 Estimate for difference: -121.50  
 95% CI for difference: (-144.41, -98.59)  
 T-Test of difference = 0 (vs  $\neq$ ): T-Value = -67.40 P-Value = 0.009 DF = 1

Hasil boxplot emisi gas buang O2 dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 4.9 Boxplot Hasil HC dari Break point dan TCI

Box plot diatas menunjukkan hasil data dengan mean rata-rata hasil emisi gas buang O2 TCI lebih besar dibanding hasil O2 break point.

Tabel 4.8 Pengujian Two Sample T-Test

**Two-Sample T-Test and CI:  
O2\_Break Point, O2\_TCI**

Two-sample T for O2\_Break Point vs O2\_TCI

	N	Mean	StDev
SE Mean			
O2_Break Point	2	0.2850	0.0212
0.015			
O2_TCI	2	0.3400	0.0283
0.020			

Difference =  $\mu$  (O2\_Break Point) -  $\mu$  (O2\_TCI)  
 Estimate for difference: -0.0550  
 95% CI for difference: (-0.3727, 0.2627)  
 T-Test of difference = 0 (vs  $\neq$ ): T-Value = -2.20 P-Value = 0.272 DF = 1

**2. Interpretasi Hasil Analisis Data**

Pengujian ini untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang diberikan variabel bebas terhadap hasil torsi, daya dan keseluruhan emisi gas buang. Setelah hasil analisa data dapat ditentukan maka untuk interpretasi mengenai hasil analisis dipaparkan sebagai berikut.

Output pada tabel 4.3 menunjukkan mean hasil torsi break point sebesar 264 dengan StDev 1.41, sedangkan hasil torsi TCI mean sebesar 275.5 dengan StDev 0,707. Maka mean hasil torsi TCI lebih tinggi dari mean hasil torsi break point dengan selisih 11.50.

Output pada tabel 4.4 menunjukkan mean hasil daya break point sebesar 5.55 dengan StDev 0,0707, sedangkan hasil daya TCI mean sebesar 7.3 dengan StDev 0,141. Maka mean hasil daya TCI lebih

tinggi dari mean hasil daya break point dengan selisih 1,750.

Output pada tabel 4.5 menunjukkan mean hasil CO break point sebesar 7,95 dengan StDev 0,0283, sedangkan hasil CO TCI mean sebesar 10,58 dengan StDev 0,283. Maka mean hasil CO TCI lebih tinggi dari mean hasil CO break point dengan selisih 2,63.

Output pada tabel 4.6 menunjukkan mean hasil CO<sub>2</sub> break point sebesar 10,335 dengan StDev 0,0354, sedangkan hasil CO<sub>2</sub> TCI mean sebesar 8,68 dengan StDev 0,113. Maka mean hasil CO<sub>2</sub> break point lebih tinggi dari mean hasil CO<sub>2</sub> TCI dengan selisih 1,655.

Output pada tabel 4.7 menunjukkan mean hasil HC break point sebesar 308,0 dengan StDev 1,41, sedangkan hasil HC TCI mean sebesar 429,5 dengan StDev 2,12. Maka mean hasil HC TCI lebih tinggi dari mean hasil HC break point dengan selisih 121,5.

Output pada tabel 4.8 menunjukkan mean hasil O<sub>2</sub> break point sebesar 0,285 dengan StDev 0,0212, sedangkan hasil O<sub>2</sub> TCI mean sebesar 0,34 dengan StDev 0,0283. Maka mean hasil O<sub>2</sub> TCI lebih tinggi dari mean hasil O<sub>2</sub> break point dengan selisih 0,055.

### C. Pengujian Hipotesis

Secara statistik bahwa memang terdapat perbedaan antara pengapian break point dan TCI, maka digunakanlah uji independen T-Test. Hasil nilai P-value akan dibandingkan dengan nilai signifikan 0,05 atau 5%. Hasil *P value* torsi sebesar 0,062 di mana lebih besar dari pada batas kritis 0,05 sehingga jawaban hipotesis adalah menerima H<sub>0</sub> atau yang berarti tidak terdapat perbedaan Mean yang bermakna/signifikan antara pengapian break point dan TCI. Hasil *P value* daya sebesar 0,041 di mana lebih kecil dari pada batas kritis 0,05 sehingga jawaban hipotesis adalah menerima H<sub>1</sub> atau yang berarti terdapat perbedaan Mean yang bermakna/signifikan antara pengapian break point dan TCI.

. Hasil *P value* CO sebesar 0,000, *P value* CO<sub>2</sub> sebesar 0,032, *P value* HC sebesar 0,009, di mana lebih kecil dari pada batas kritis 0,05 sehingga jawaban hipotesis adalah menerima H<sub>1</sub> atau yang berarti terdapat perbedaan Mean yang bermakna/signifikan antara pengapian break point dan TCI.

Hasil *P value* O<sub>2</sub> sebesar 0,272 di mana lebih besar dari pada batas kritis 0,05 sehingga jawaban hipotesis adalah menerima H<sub>0</sub> atau yang berarti tidak terdapat perbedaan Mean yang bermakna/signifikan antara pengapian break point dan TCI.

#### D. Pembahasan

Berdasarkan hasil eksperimen menggunakan t-test yang telah dilakukan pada penelitian ini, didapatkan hasil perbandingan dari semua variabel dalam penelitian tentang torsi dan daya sedangkan untuk emisi gas buang yang dihasilkan diketahui dari analisa grafik saja. Hasil yang didapat dengan menggunakan kombinasi pengapian break point dan TCI untuk mengetahui perbandingan hasil torsi dan daya.

Hasil torsi yang di dapat untuk pengapian break point sebesar 264 Nm dimana hasil ini lebih kecil dibanding dari pengapian TCI yang sebesar 275.5 Nm. Namun dari pengujian t-test dengan nilai signifikan 0,05 atau 5% tidak terdapat perbandingan yang signifikan karena hasil torsi terlalu pendek atau terlalu mendekati.

Hasil daya pada pengapian break point sebesar 5.55 Hp dimana hasil ini lebih kecil dibanding dari pengapian TCI yang sebesar 7.3 Hp. Dari hasil pengujian t-test dengan nilai signifikan 0,05 atau 5% terdapat perbandingan yang signifikan untuk hasil daya. Serta untuk hasil keseluruhan emisi gas buang untuk CO, HC, O<sub>2</sub> pada pengapian TCI lebih tinggi dari pengapian break point, sedangkan untuk CO<sub>2</sub> pada pengapian break point lebih tinggi dari pengapian TCI.

Hasil peneitian ini diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh A. A Fadoli (2012), dengan judul ”analisa perbandingan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar antara pengapian standar dengan pengapian menggunakan booster pada mesin Toyota kijang seri 7” yang menyatakan bahwa hasil daya dan torsi pengapian booster atau TCI lebih tinggi dibanding menggunakan pengapian standart atau konvensional .

#### IV. PENUTUP

##### A. Kesimpulan

Dari data hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Hasil torsi yang di dapat untuk pengapian break point sebesar 264 Nm dimana hasil ini lebih kecil dibanding dari pengapian TCI yang sebesar 275.5 Nm, pengujian t-test dengan nilai signifikan 0,05 atau 5% tidak terdapat perbandingan yang signifikan. Sedangkan hasil daya pada pengapian break point sebesar 5.55 Hp dimana hasil ini lebih kecil dibanding dari pengapian TCI yang sebesar 7.3 Hp. Dari hasil pengujian t-test dengan nilai signifikan 0,05 atau 5% terdapat perbandingan yang signifikan untuk hasil daya
2. Hasil keseluruhan emisi gas buang untuk CO, HC, O<sub>2</sub> pada pengapian TCI

lebih tinggi dari pengapian break point, sedangkan untuk CO<sub>2</sub> pada pengapian break point lebih tinggi dari pengapian TCI.

## B. SARAN

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang torsi, daya dan emisi gas buang dengan variable bebas yang lebih unik.
2. Perlu adanya pertimbangan untuk menggunakan sistem pengapian yang lebih bervariasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliyudin, 2013. *Sistem Pengapian (Konvensional)*. Online. Tersedia : <https://tkrwonoasri.blogspot.com/2013/12/sistem-pengapian-konvensional.html>, diunduh : 5 Desember 2018.
- Anonim. 1996. *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT. Toyota AstraMotor.
- Anonim. 1996. *Fundamental of Electricity Step 2*. Jakarta : PT. ToyotaAstra Motor.
- Boentarno. 2002. *Cara Pemeriksaan : Penyetelan dan Perawatan Kelistrikan Mobil*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Daryanto. 2001. *Sistem Pengapian Mobil*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Daryanto. 2009. *Teknik Pemeliharaan Mobil Pemeriksaan dan Perbaikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Keika, 2018. *Emissions Analyzer: E8500 Plus Portable Industrial Flue Gas and Emissions Analyzer*. Online. Tersedia : [https://www.keikaventures.com/productinfo.php?product\\_id=1096](https://www.keikaventures.com/productinfo.php?product_id=1096), diunduh : 4 Januari 2019.
- Sugiono, 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sedarmayanti dan Syarifudin, 2002. *Metodologi Penelitian*. Bandung: Mandar Maju.
- Thea, Rohidin, 2014. *Sistem Pengapian Elektronik (Transistor)*. Online. Tersedia : <https://www.viarohidinthea.com/2014/12/sistem-pengapian-elektronik-transistor.html>, diunduh : 23 Desember 2018.
- Widjanarko. 2008. *Kelistrikan Engine (Sistem Pengapian dan Pengisian)*. Universitas Negeri Semarang.