

**PERBANDINGAN SISTEM PENGAPIAN CONTACT POINT,
TRANSISTOR CONTROLLED IGNITION (TCI -K) DAN PENGAPIAN
FULL TRANSISTOR TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MOBIL
L300 BENSIN 1500 CC**

NASKAH PUBLIKASI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya Pada
Program Studi Teknik Mesin



Disusun oleh :

ALIF AINUN IKBAL

201903030007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PEKAJANGAN PEKALONGAN
TAHUN 2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

JUDUL TUGAS AKHIR

**“PERBANDINGAN SISTEM PENGAPIAN CONTACT POINT,
TRANSISTOR CONTROLLED IGNITION (TCI -K) DAN PENGAPIAN
FULL TRANSISTOR TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MOBIL
L300 BENSIN 1500 CC”**

NASKAH PUBLIKASI

Oleh :



Alif Ainun Ikbal

NIM : 201903030007

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I



Budi Yono S.T.,M.T.

NIDN : 0625017505

Pembimbing II



Imam Prasetyo S.Pd.,M.T.

NIDN : 0627072902

Disetujui Oleh :

Kepala Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan



Budi Yono S.T.,M.T.

NIDN : 0625017505

**PERBANDINGAN SISTEM PENGAPIAN CONTACT POINT,
TRANSISTOR CONTROLLED IGNITION (TCI -K) DAN PENGAPIAN
FULL TRANSISTOR TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MOBIL
L300 BENSIN 1500 CC**

Alif Ainun Ikbal¹, Budiyo², Imam Prasetyo³,

Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jl. Pahlawan No.10 Gejlig – Kec. Kajen Kab. Pekalongan

ABSTRAK

Pada dasarnya setiap mesin yang mengalami sistem pembakaran untuk menghasilkan tenaga memungkinkan adanya emisi gas buang. Emisi gas buang yaitu sisa hasil pembakaran bahan bakar (bensin) dan udara didalam mesin pembakaran yang di keluarkan melalui sistem pembuangan mesin. Oleh sebab itu salah satu upaya untuk mengurangi kadar gas buang yaitu dengan berinovasi menciptakan sistem pengapian yang lebih sempurna. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari perbandingan sistem pengapian Contact point, TCI dan Full Transistor terhadap emisi gas buang yang dihasilkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat gas analyzer pada Mitsubishi L300 bensin dengan variasi putaran mesin 700 rpm, 1000 rpm, 2000 rpm dan 3000 rpm untuk mengetahui nilai konsentrasi CO dan HC. Berdasarkan dari hasil pengujian didapat bahwa penggunaan sistem pengapian TCI menghasilkan penurunan konsentrasi paling rendah yaitu pada putaran mesin 3000 rpm dengan kadar CO 1,43% dan HC 115 ppm.

Kata Kunci : Contact point, TCI, Full transistor, Emisi Gas Buang

The Comparison of Contact Point Ignition Systems, Transistor Controlled Ignition (TCI-K) and Full Transistor Ignition on Exhaust Gas Emissions in L300 Gasoline Car 1500 CC

Alif Ainun Ikbal¹, Budiyo², Imam Prasetyo³

Mechanical Engineering University of Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Pahlawan Street No. 10 Gejig – Kajen Pekalongan

ABSTRACT

Any engine that undergoes a combustion system to produce power allows for exhaust emissions. Exhaust gas emissions are the residue from the combustion of fuel (gasoline) and air in the combustion engine released through the engine exhaust system. Therefore, one of the efforts to reduce exhaust gas levels is to create a better ignition system. This study aimed to determine the effects of the ignition system comparison of the Contact point, TCI, and Full Transistor on generating exhaust emissions. The test was carried out using a gas analyzer on a Mitsubishi L300 gasoline with engine speed variations of 700 rpm, 1000 rpm, 2000 rpm, and 3000 rpm to determine the concentration values of CO and HC. The test results showed that the application of the TCI ignition system had the lowest concentration reduction at 3000 rpm engine speed with 1.43% CO levels and 115 ppm HC.

Keywords: Contact point, TCI, Full transistor, Exhaust Emission

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dibidang otomotif memang cukup tinggi terlebih pada kendaraan. Pada dasarnya setiap mesin yang mengalami sistem pembakaran untuk menghasilkan tenaga memungkinkan adanya emisi gas buang. Emisi gas buang yaitu sisa hasil pembakaran bahan bakar (bensin) dan udara didalam mesin pembakaran yang di keluarkan melalui sistem pembuangan mesin. Dari hasil pembakaran terdapat beberapa senyawa kimia yang sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia terutama Karbonmonoksida (CO) dan Hidrocarbon (HC)[1].

Oleh sebab itu para ahli otomotif bekerja keras untuk menciptakan mesin dengan tujuan untuk mengurangi kadar gas buang serta ramah lingkungan. Dalam mesin bensin sistem pengapian sangatlah penting karena tujuan dari sistem pengapian dalam mesin bensin adalah untuk membakar campuran bensin dan udara diruang bakar pada akhir langkah kompresi. “Kualitas gas buang banyak ditentukan oleh sistem pengapian, karena proses pembakaran yang terjadi berakibat langsung terhadap timbulnya bermacam-macam unsur dari gas bekas. Sudut pengapian yang optimal dengan mempertimbangkan emisi gas buang”[2].

Berdasarkan uraian di atas peneliti ingin memastikan bahwa mana yang lebih ramah lingkungan dari sistem pengapian contact point, transistor controled ignition (tci -k) dan pengapian full transistor. Sesuai dengan Peraturan Menteri LHK P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/3/2017 tentang Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru

Kategori M, N dan O atau Standar Emisi Euro 4 yang akan diterapkan pada bulan April 2022.

Pengujian ini sudah pernah dilakukan oleh Adnan Surbakti (2017) yang telah berhasil melakukan pengujian perbandingan sistem pengapian konvensional dan pengapian elektronik pada mobil kijang 5K. Hasil penelitian ini menunjukkan pada variasi putaran yang kadar emisi gas buangnya paling rendah pada pengapian konvensional yaitu pada putaran 800 rpm dimana CO 0,57 %, HC 118 ppm, CO₂ 0,57 % dan pada pengapian elektronik yaitu pada putaran 1000 rpm dimana CO 0,15 %, HC 175 ppm, CO₂ 0,5 %. Setelah dilakukan penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan mengubah variasi putaran mesin (rpm) maka didapat kadar emisi gas buang yang paling rendah pada pengapian elektronik (CDI) yaitu pada putaran 1000 rpm[1].

Berkaitan dengan latar belakang diatas, Saya akan melakukan pengujian kembali tentang perbandingan sistem pengapian contact point, transistor controlled ignition (tci-k) dan pengapian full transistor terhadap emisi gas buang pada mobil L300 bensin 1500 cc. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi gambaran dan informasi bagi masyarakat khususnya kendaraan uji kir agar mengetahui jenis pengapian yang tepat untuk menurunkan emisi gas buang pada kendaraan terutama mobil.

2. Perumusan Masalah

Berdasarkan penelitian yang akan dilakukan rumusan masalahnya yaitu :

- 1) Bagaimanakah perbandingan hasil emisi gas buang dari jenis sistem pengapian contact point, transistor controled ignition (tci-k) dan pengapian full transistor?
- 2) Manakah sistem pengapian yang terbaik dari jenis sistem pengapian contact point, transistor controled ignition (tci-k) dan pengapian full transistor?

3. Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk mengetahui perbandingan hasil emisi gas buang dari jenis sistem pengapian contact point, transistor controled ignition (tci-k) dan pengapian full transistor?
- 2) Untuk mengetahui sistem pengapian yang terbaik dari jenis sistem pengapian contact point, transistor controled ignition (tci-k) dan pengapian full transistor?

4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

- 1) Kendaraan yang digunakan adalah mitsubishi L300 bensin 1500cc.
- 2) Sistem pangapian yang di uji adalah contact point, transistor controled ignition (tci-k) dan full transistor.

- 3) Pengujian ini hanya membandingkan hasil emisi gas buang yang dihasilkan yaitu CO dan HC.
- 4) Variasi putaran mesin yang dilakukan untuk pengujian yaitu pada putaran stasioner atau idle 700 rpm, 1000 rpm, 2000 rpm dan 3000 rpm.

5. Metode Penelitian

a) Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat Pengambilan data Pengujian emisi gas buang dilakukan di DISHUB kota Pekalongan, Jl.Seruni No.66, Poncol, Kec. Pekalongan Timur, Kota Pekalongan, Jawa Tengah 51122. Persiapan alat dan bahan dilakukan pada bulan April – Mei 2022 dan Waktu Pengujian dilakukan pada bulan Juli 2022.

b) Alat dan Bahan

Alat :

ALAT	SPESIFIKASI	JUMLAH
1. Gas Analyzer	TEN seri innova 500	1 Buah
2. Tachometer	Trisco R774	1 Buah
3. Timming Light	Krisbow KW1900230	1 Buah
4. Kunci Ring 8 mm	General	1 Buah
5. Kunci Ring 10 mm	General	2 Buah
6. Kunci Pas 12 mm	General	1 Buah
7. Kunci Ring 22 mm	General	1 Buah
8. Obeng Min	General	1 Buah

9. Obeng Plus	General	1 Buah
10. Tang Kombinasi	General	1 Buah
11. Gerinda Tangan	Modern	1 Unit

Bahan :

BAHAN	JUMLAH
1. Contact Point L300	1 Buah
2. Transistor Controlled Ignition (TCI-K)	1 Buah
3. Full Transistor L300	1 Buah

Spesifikasi Mitsubhisi L300 Bensin tahun 1984

Mesin	
Model	4G33, Mesin 4 Langkah, OHC, 2 katup x Silinder
Jumlah Silinder	4 Silinder
Volume Silinder	1440 CC
Konfigurasi	Lurus-4
Bore x Stroke	73 mm x 86 mm (2.87 in x 3.39 in)
Transmisi	4 Speed
Daya	68 Ps / 5000 Rpm
Torsi	120 Nm / 3000 Rpm
Sistem Pendingin	Air
Kompresi	9.0 : 1
Bahan Bakar	Bensin
Sistem Bahan Bakar	Karburator
Sistem Pengapian	Platina



Gambar 3.4 Mitsubishi L300 Bensin

(Sumber : Dokumen Pribadi)

c) Variabel penelitian

1. Variabel Terikat

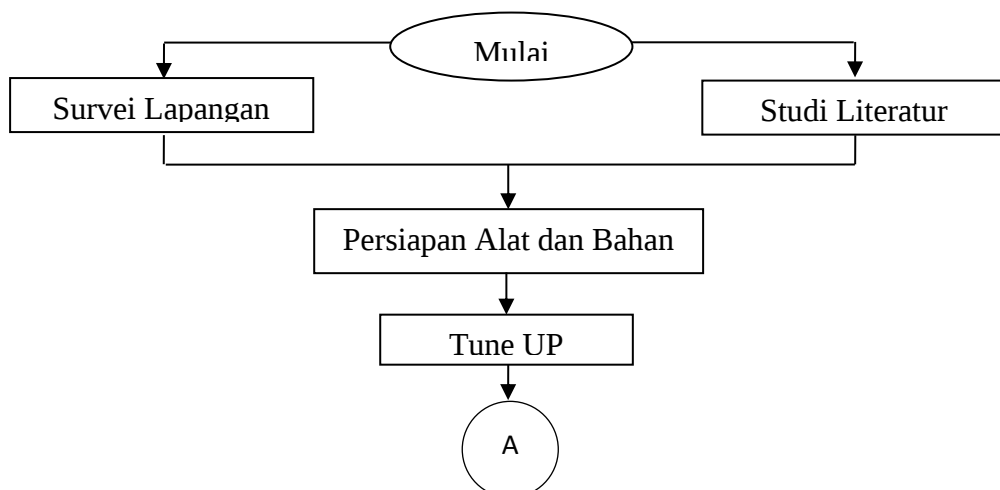
- a. Variabel terikat pada penelitian ini adalah Emisi gas buang CO dan HC.

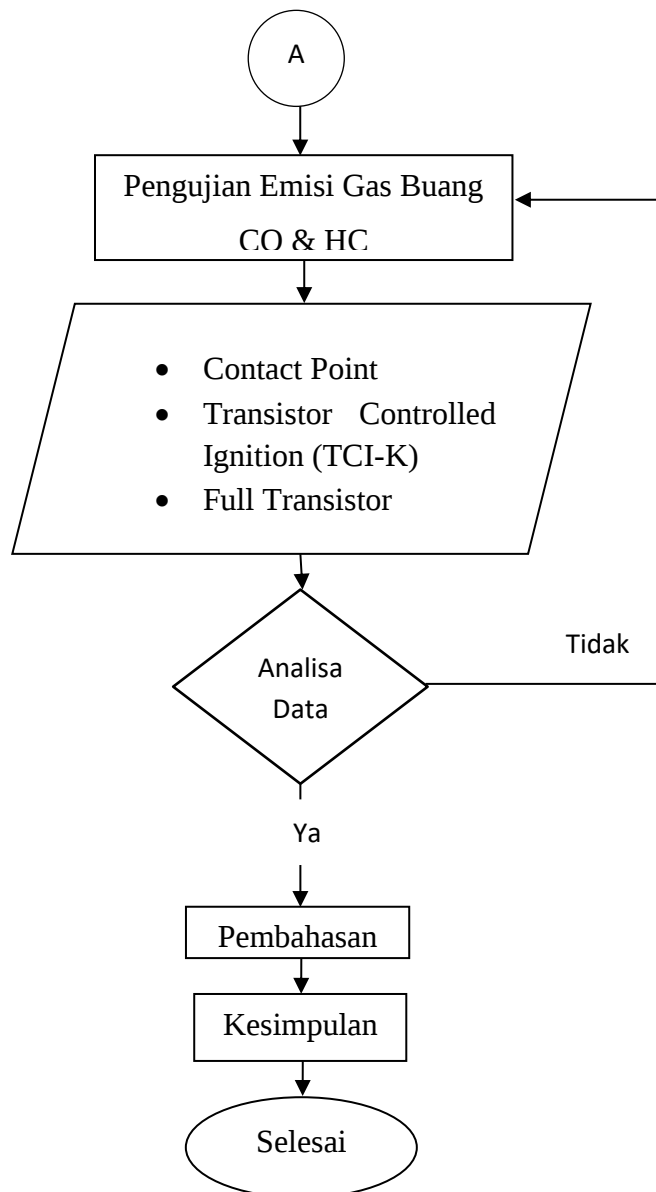
2. Variabel Bebas

- a. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perbandingan sistem pengapian Contact Point, TCI dan Full Transistor menggunakan 4 macam variasi putaran yang berbeda dan dimulai dari 700 rpm, 1000 rpm, 2000 rpm dan 3000 rpm.

d) Diagram Alir Perancangan

Adapun diagram alir pengujian tugas akhir ini sebagai berikut :





Gambar 4. Diagram Alir

e) Langkah Penelitian

A. Tahapan Persiapan

1. Menyiapkan bahan yang akan diuji : mobil L300 bensin 1500cc tahun 1984 , bahan bakar pertalite, distributor platina, distributor full transistor, contact point, transistor controlled ignition, modul full transistor dan sparepart sistem pengapian yang baru.

2. Menyiapkan alat ukur yang akan digunakan : gas analyzer dan tachometer.
3. Pemeriksaan kondisi mesin (Tune up mesin).
4. Pemeriksaan kondisi pada level dan kualitas oli.
5. Mengganti part pengapian yang lama dengan part pengapian yang baru.

B. Tahapan Penelitian

1. Menyiapkan mobil Mitsubishi L300 bensin 1500cc.
2. Mesin mobil yang akan diuji emisi gas buang harus dalam kondisi prima dan memperhatikan keselamatan.
3. Tempatkan kendaraan pada posisi datar (tidak miring).
4. Mengisi bahan bakar jenis Pertalite yang akan digunakan dalam pengujian kedalam tangki bahan bakar.
5. Pasang jenis sistem pengapian yang akan digunakan dalam pengujian.
6. Pasang tachometer dengan menghubungkan kabel warna merah ke – koil atau ke terminal kabel platina. Kemudian hubungkan/pasang kabel warna hitam ke – baterai atau body/ massa.
7. Menghidupkan mesin hingga mencapai suhu kerja $\pm 80^{\circ}\text{C}$.

8. Periksa apakah ada kebocoran pada sistem gas buang pada kendaraan.
9. Mengatur putaran mesin pada putaran Stasioner.
10. Menghidupkan alat uji gas analyzer hingga muncul tampilan tulisan pada layar alat uji gas analyzer.
11. Kemudian muncul display pengukuran pada layar alat uji gas analyzer.
12. Lalu pada layar alat uji gas analyzer muncul proses WARMING UP pemanasan ± 20 detik.
13. Setelah proses WARMING UP selesai, muncul tulisan Ready berarti alat siap digunakan.
14. Kemudian pasang sensor gas (Gas Probe) kedalam knalpot sedalam panjangnya probe, dengan tujuan supaya gas buang selama pengujian atau pengukuran tidak dipengaruhi udara sekitar.
15. Mengatur putaran mesin pada putaran sesuai dengan kebutuhan.
16. Lalu alat uji gas analyzer akan mengukur emisi gas buang yang dihasilkan pada saat proses pembakaran mesin.
17. Tunggu sampai angka pada layar uji gas analyzer berkedip berarti pengujian telah selesai
18. Lalu tekan tombol "Print" maka hasil pengujian akan terprint Out.

19. Mencatat data-data hasil pengukuran.
20. Pelaksanaan pengujian berikutnya mengulangi langkah 14 sampai dengan langkah 20 dengan menggunakan jenis sistem pengapian dan variasi putaran mesin (rpm) yang berbeda.

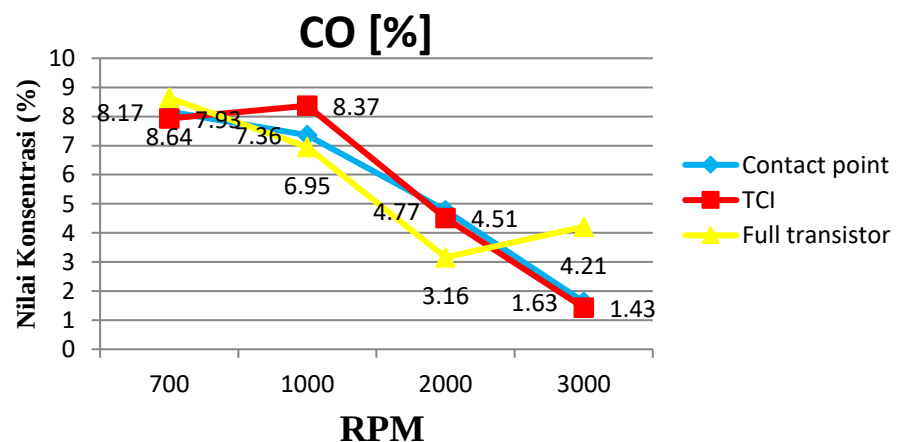
f) Analisa Data

Penelitian ini menggunakan metode analisis data deskriptif, dimana data yang diperoleh dari hasil pengujian eksperimen dimasukkan kedalam tabel, dan ditampilkan dalam bentuk grafik kemudian dibandingkan dan dianalisis kadar emisi gas buang kendaraan bermotor berupa gas CO dan HC tipe mesin mobil Mitsubishi L300 bensin dengan penggunaan sistem pengapian contact point, transistor controlled ignition (tci) dan pengapian full transistor. Dengan variasi putaran mesin 700 rpm, 1000 rpm, 2000 rpm dan 3000 rpm.

3. Hasil Dan Pembahasan

a) Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

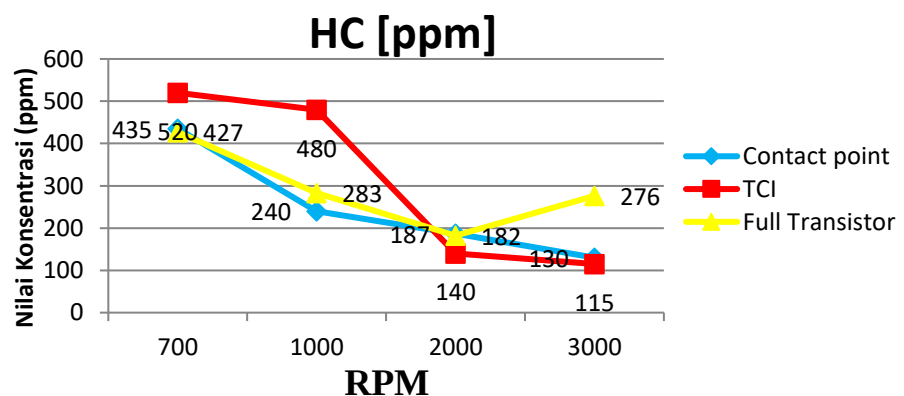
1. Pengujian kadar emisi karbon monoksida (CO) dalam gas buang



Gambar 4.1 Perbandingan Hubungan Kadar CO Terhadap Putaran Mesin Dengan Menggunakan Variasi Sistem Pengapian

Berdasarkan gambar 4.1 dapat diamati bahwa rata-rata kadar gas karbon monoksida CO dari hasil pengukuran nilai kadar gas CO diperoleh dari hasil rata-rata dalam 3 kali pengujian pada mobil Mitsubishi L300 bensin tahun 1984 yang telah diberikan perlakuan variasi sistem pengapian didapat penurunan gas CO, bisa dilihat pada putaran mesin 3000 rpm dengan variasi sistem pengapian yang berbeda terjadi penurunan kadar CO cukup signifikan, kadar CO terendah yaitu pada sistem pengapian TCI sebesar 1,43% pada putaran mesin 3000 rpm, kemudian kadar CO sistem pengapian Contact point hampir mendekati yaitu sebesar 1,63% pada putaran mesin 3000 rpm sedangkan kadar gas CO tertinggi yaitu pada penggunaan sistem pengapian Full Transistor sebesar 8,64 pada putaran mesin 700 rpm. Dilihat secara grafik penurunan kadar CO juga dipengaruhi daripada perubahan rpm mesin yang semakin meningkat.

2. Pengujian kadar emisi hidrokarbon (HC) dalam gas buang



Gambar 4.2 Perbandingan Hubungan Kadar HC Terhadap Putaran Mesin Dengan Menggunakan Variasi Sistem Pengapian

Berdasarkan gambar 4.2, dapat diamati bahwa rata-rata kadar gas hidrokarbon (HC) dari hasil pengukuran nilai kadar gas HC diperoleh dari hasil rata-rata dalam 3 kali pengujian pada mobil Mitsubishi L300 bensin tahun 1984 yang telah diberikan perlakuan variasi sistem pengapian didapat penurunan gas HC pada setiap perubahan rpm, kadar HC terendah yaitu pada penggunaan sistem pengapian TCI sebesar 115 ppm pada putaran mesin 3000 rpm serta memiliki kadar HC tertinggi sebesar 520 ppm pada putaran mesin 700 rpm, kemudian kadar HC sistem pengapian Contact point mengalami penurunan secara stabil dari 435 ppm pada putaran 700 rpm menjadi sebesar 130 ppm pada putaran mesin 3000 rpm sedangkan kadar gas HC tertinggi yaitu pada penggunaan sistem pengapian Full Transistor sebesar 8,64 pada putaran mesin 700 rpm

b) Pembahasan

Untuk kadar CO yaitu kadar dengan pengapian Contact point melandai dengan stabil dari putaran 700 rpm sampai dengan 3000 rpm dari konsentrasi sebesar 8,17% menjadi 1,63%. Kemudian untuk pengapian TCI diputaran 700 rpm menunjukan hasil lebih rendah dari pengapian Contact point dan Full Transistor sebanyak 7,93% tetapi mengalami kenaikan diputaran 1000 rpm sebesar 8,37% namun kembali mengalami penurunan pada putaran 2000 rpm sampai dengan 3000 rpm dengan konsentrasi kadar CO sebesar 4,51% menjadi 1,43%. Sedangkan untuk kadar CO yang dihasilkan pengapian Full Transistor

relatif lebih besar di putaran 700 rpm sebanyak 8,64% tetapi mengalami penurunan kadar emisi CO mulai dari putaran 1000 rpm sampai dengan 2000 rpm dari 6,95% menjadi 3,16% lebih rendah daripada pengapian Contact point dan TCI namun mengalami kenaikan pada putaran 3000 rpm sebanyak 4,21%. Jadi penggunaan jenis sistem pengapian dapat menurunkan kadar CO pada kendaraan.

Untuk kadar HC yaitu kadar dengan sistem pengapian Contact point pada putaran awal 700 rpm sampai dengan putaran 3000 rpm menunjukkan penurunan kadar emisi HC yang lebih stabil. Pada kadar emisi HC yang dihasilkan TCI paling tinggi di putaran 700 rpm tetapi mengalami penurunan secara signifikan pada putaran 1000 rpm sampai dengan 2000 rpm namun mengalami kenaikan di putaran 3000 rpm. Sedangkan kadar emisi HC pengapian Full Transistor pada putaran 700 rpm lebih rendah dibandingkan pengapian Contact point dan TCI sebanyak 427 ppm. Pada putaran 1000 rpm sampai dengan 2000 rpm mengalami penurunan tetapi pada saat putaran 3000 rpm mengalami kenaikan sebanyak 276 ppm hasil tersebut lebih tinggi dibanding hasil HC dari pengapian Contact point dan TCI.

Hasil penggunaan pengapian TCI dapat mengurangi emisi gas buang yaitu CO sebesar 6,50% dari 7,93% menjadi 1,43% dan nilai kadar HC turun 405 ppm dari 520 ppm menjadi 115 ppm pada putaran mesin 3000 rpm.

4. Penutup

a) Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pada pengapian Contact point hasil emisi terendah di putaran 3000 rpm dengan CO 1,63% dan HC 130 ppm. Untuk pengapian TCI kadar emisi paling rendah pada putaran 3000 rpm dengan CO 1,43% dan HC 115 ppm sedangkan pada pengapian Full Transistor menghasilkan kadar emisi terendah di putaran 2000 rpm dengan CO sebanyak 3,16% dan HC 182 ppm.
2. Sistem pengapian terbaik setelah dilakukan penelitian bahwa dengan mengubah variasi putaran mesin (rpm) maka didapat kadar emisi gas buang yang paling rendah pada pengapian TCI yaitu pada putaran 3000 rpm dimana emisi CO 1,43 % dan HC 115 ppm.

b) Saran

Adapun saran yang penulis berikan terhadap penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sangatlah penting bagi pengendara untuk selalu melakukan tune up dan menyetel saat pengapian yang benar sesuai dengan spesifikasi engine yang standar dari pabrikan serta ketelitian penggunaan alat ukur dan pembacaannya sangat diutamakan, karena hal ini dapat berpengaruh terhadap data hasil pengujian.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang emisi gas buang dengan menggunakan sistem pengapian yang lebih bervariasi dengan

spesifikasi yang lebih tinggi serta variabel yang lebih bebas sehingga kemampuan pengapian semakin lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Surbakti, Adnan. 2017. “Analisis Perbandingan Kadar Gas Buang Pada Motor Bensin Sistem Pengapian Elektronik (CDI) dan Pengapian Konvensional”. PISTON (Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU). Vol 2 No 1
- [2] Wahyudi. 2014. “Perbedaan Antara Pengapian Konvensional Dengan Pengapian Elektronik CDI Terhadap Emisi Gas Buang Pada Mesin Toyota Kijang Seri 5K”. Gardan. Vol. 4 No. 2. Nopember 2014. IKIP Veteran Semarang.
- [3] Malik, M. Wahibul. 2019. “Analisa Pengaruh Pengapian Konvensional Break Point dan TCI Pada Kijang Super Terhadap Torsi, Daya dan Emisi Gas Buang”. Artikel Skripsi. Universitas Nusantara PGRI Kediri
- [4] Pristian, Eko Prasetyo. 2017. “Perbandingan Sistem Pengapian Platina Dengan Sistem Pengapian Tci (Transistor Controlled Ignition) Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin Empat Langkah”. Skripsi thesis. September 2019. Universitas Negeri Padang.
- [5] Ginting, Tinus. 2017. “Pengaruh Pengapian CDI Terhadap Emisi Gas Buang dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Mesin 1800 CC Effect of Ignition CDI Exhaust Emissions and Fuel Consumption Engine 1800 CC”. Jurnal Ilmiah INTEGRITAS. Vol. 3 No. 1. Mei 2017. STT Immanuel Medan.
- [6] Radianto, Grenta Agus and Sukartono. 2013. “Pengaruh Modifikasi Sistem Pengapian Platina Menjadi Sistem CDI Terhadap Emisi Gas Buang Pada Mobil Daihatsu Zebra”. Jurnal Online. Perpustakaan Universitas Gadjah Mada.

- [7] Ega Firina, Faisal Ismet, and M Nasir. “Pengaruh Saat Pengapian Terhadap Kandungan Emisi Gas Buang Pada Toyota Kijang 7K”. Jurusan Teknik Otomotif FT UNP.
- [8] Admin. *Sejarah Dan Latarbelakang Motor Bakar Bensin*. <https://mediasharingku.my.id/sejarah-dan-latarbelakang-motor-bakar-bensin/>, Diakses 21 April 2022.
- [9] Anonim. *Mengulik 5 Sistem Pengapian Mobil Beserta Fungsi Komponen Pentingnya*.<https://daihatsu.co.id/tips-and-event/tips-sahabat/detail-content/mengulik-5-sistem-pengapian-mobil-beserta-fungsi-komponen-pentingnya/>, Diakses 28 Mei 2022.
- [10] Wikipedia. *Pengertian Mitsubishi Saturn Engine*. https://en.wikipedia.org/wiki/Mitsubishi_Saturn_engine/, Diakses 8 Juni 2021.
- [11] Suryo S. *Mitsubishi L300 (1) ‘Dinosaur’ Legenda Angkutan Orang Dan Barang*. <https://bus-truck.id/pikap/mitsubishi-l300-1-dinosaur-legenda-angkutan-orang-dan-barang/9274>, Diakses 8 Juni 2021.