

PENGARUH *HYDROCARBON CRACK SYSTEM* DENGAN VARIASI JENIS BUSI TERHADAP PEFORMA DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR 4 TAK 150 CC

Yusuf Tiardi¹, Sena Mahendra², Fahmy Fatra³

¹Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivvet
Email: tiar.whae@gmail.com

²Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivvet
Email: sena.mahendra@yahoo.com

³Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivvet
Email: fahmifahtra@gmail.com

ABSTRAK

Kendaraan sepeda motor bensin merupakan salah satu kendaraan yang paling banyak di minati karena kepraktisan dalam penggunaannya, hal tersebut menyebabkan populasi sepeda motor yang bertambah dan secara otomatis polusi udara juga bertambah. Sepeda motor yang irit dengan performa yang tinggi menjadi salah satu keinginan seorang konsumen, tetapi kendaraan yang irit juga mempengaruhi performa mesin. Populasi kendaraan yang tinggi dan juga usaha untuk meningkatkan performa mesin mendorong peneliti untuk melakukan eksperimen yang merupakan salah satu usaha untuk mengurangi polusi yang disebabkan oleh emisi gas buang dan juga untuk memaksimalkan performa mesin salah satunya adalah penggunaan *Hydrocarbon Crack System* yang divariasikan dengan jenis busi pada sepeda motor 4 tak.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan jenis Deskriptif. Tujuan Penelitian ini adalah 1). Mengetahui pengaruh penggunaan *Hydrocarbon Crack System* dengan variasi jenis busi terhadap performa mesin pada sepeda motor 4 tak 150 cc. dan 2). Mengetahui pengaruh penggunaan *Hydrocarbon Crack System* dengan variasi jenis busi terhadap emisi gas buang pada sepeda motor 4 tak 150 cc.

Hasil penelitian ini adalah : 1). Terdapat pengaruh pada pengujian torsi menghasilkan torsi tertinggi pada penggunaan HCS dengan busi iridium sebesar 25,5 %. Pengujian daya tertinggi pada penggunaan HCS dengan busi iridium sebesar 14,7 %. Penurunan konsumsi bahan bakar (Sfc) HCS dengan busi iridium sebesar 33,3 %. 2). Terdapat pengaruh pada pengujian emisi gas buang, menunjukkan penurunan, kenaikan dan masih memenuhi pengujian emisi gas buang.

Kata Kunci : *Hydrocarbon Crack System*, Variasi jenis busi, Performa dan emisi gas buang

ABSTRACT

The gasoline motorcycle are one of the most popular vehicles because their practicality, this causes the motorcycle population to increase and automatically air pollution also increases. Economical motorcycle with high performance are one of the desires of a consumer, but economical vehicles also affect engine performance. The high vehicle population and also efforts to improve engine performance encourage researchers to do an experiments which an effort to reduce pollution caused by exhaust emissions and also to maximize engine performance one of which use the *Hydrocarbon Crack System* with a variety of spark plugs on a 4 stroke motorcycle.

This research uses experimental methods and descriptive types. The objectives of this study are 1). Knowing the effect of using a *Hydrocarbon Crack System* with variations of spark plug types on engine performance on a 4 stroke 150cc motorcycle. and 2). Knowing the effect of using a *Hydrocarbon Crack System* with variations of spark plugs on exhaust emissions on a 4 stroke 150 cc motorcycle.

The results of this study are: 1). Engine torque test, the highest torque was produced using HCS with iridium spark plug is 25.5%. Engine power test on the highest in engine power when using HCS with iridium spark plug is 14.7%. The reduction spesific fuel consumption (Sfc) using a HCS with iridium spark plug is 33.3%. 2). The results of this study are: exhaust gas emission testing, it shows a decrease, increase and still meets exhaust gas emission testing.

Keywords: *Hydrocarbon Crack System*, variations of spark plugs, performance and exhaust emissions

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi setiap saat semakin maju dari masa ke masa, khususnya pada teknologi di bidang otomotif. Teknologi otomotif sendiri di dalamnya selalu berinovasi untuk meningkatkan kinerja atau prestasi suatu mesin. Hal tersebut membuat perkembangan teknologi yang semakin pesat. Contohnya dalam teknologi otomotif salah satunya adalah sepeda motor yang selalu berinovasi dari segi bentuk atau disain, mesin, elektronik, sasis serta fitur-fitur penunjang lainnya.

Sepeda motor populasinya selalu meningkat dari tahun ke tahun, berdasarkan data yang dihimpun dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah sepeda motor di Tanah Air mencapai 137,7 juta unit. Sedangkan data AISI mencatat pada 2019 ada 6,05 juta unit kuda besi terjual ke konsumen. Artinya secara keseluruhan, ada sekitar 143,7 juta motor yang beredar (Nurhuda, 2020). Dengan bertambahnya populasi atau penggunaan alat transportasi menjadikan kota-kota besar seperti jakarta, semarang dan daerah lain yang mobilitasnya tinggi berdampak bertambahnya polusi udara. Oleh sebab itu perlu dilakukan inovasi untuk mengurangi polusi tersebut, dengan cara menyempurnakan proses pembakaran di dalam mesin, agar pada saat proses pembakaran dapat menekan emisi gas buang.

Faktor penggunaan bahan bakar juga berpengaruh dalam sebuah proses pembakaran dan gas buang yang dihasilkan. Perhatian tentang penggunaan bahan bakar yang sesuai dengan perbandingan kompresi terkadang jarang di perhatikan, mesin dengan perbandingan kompresi yang tinggi seharusnya memakai bahan bakar dengan angka oktan yang tinggi seperti pertamax dan pertamax turbo, tetapi konsumen

cenderung memilih menggunakan bahan bakar dengan harga yang lebih murah seperti premium yang memiliki angka oktan yang rendah. Ketidaksesuaian tersebut antara perbandingan kompresi dengan bahan bakar yang digunakan dapat mengakibatkan menurunnya kualitas pembakaran di dalam mesin secara tidak sempurna dan memicu terjadinya *knocking* di dalam mesin. Efek lain yang timbul adalah meningkatnya kandungan emisi gas buang bersifat polutan seperti karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC) dan karbondioksida (CO₂).

Secara umum untuk memaksimalkan atau menambah performa pada suatu mesin saat akselerasi maupun kecepatan tinggi maka harus mengganti atau memodifikasi komponen seperti knalpot, sistem pengapian, ruang bakar, karburator, dan sebagainya. Dengan memodifikasi atau mengganti komponen tersebut maka akan mempengaruhi konsumsi dari bahan bakar yang digunakan dan bisa memperpendek umur dari komponen sepeda motor tersebut.

Pada motor bakar, saat proses pembakaran berlangsung, bahan bakar dan udara tercampur di dalam ruang bakar dan busi akan memercikkan bunga api. Sistem pengapian merupakan bagian terpenting dalam proses pembakaran. Pada motor bensin empat langkah terdapat sebuah busi pada celah ruang bakar yang berfungsi untuk memercikkan bunga api yang membakar campuran bahan bakar dan udara pada waktu atau titik tertentu. Mahmud (dalam Natalia, 2019: 2) menjelaskan bahwa penempatan titik penyalaan yang tepat, dapat meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengoptimalkan energi dari pembakaran. Setiap jenis busi memiliki karakteristik percikan dan warna bunga api yang berbeda, begitu juga dengan nilai Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar

yang dihasilkan pun berbeda (Fiandry, 2016: 3). Untuk membuktikan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian HCS dengan menggunakan variasi 3 jenis busi, Busi Standar, Busi Platinum, dan Busi Iridium yang bertujuan untuk membuktikan apakah HCS dengan variasi jenis busi dapat meningkatkan performa mesin dan mengurangi emisi gas buang pada sepeda motor 4 tak 150 cc.

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengetahui pengaruh sepeda motor 4 tak 150 cc tanpa menggunakan HCS dan variasi jenis busi, dan menggunakan HCS dengan variasi busi standar, platinum dan iridium terhadap performa mesin yang meliputi : Torsi mesin, daya mesin, dan konsumsi bahan bakar, (2) Mengetahui pengaruh sepeda motor 4 tak 150 cc tanpa menggunakan HCS dan variasi jenis busi, dan menggunakan HCS dengan variasi busi standar, platinum dan iridium terhadap emisi gas buang yang meliputi : emisi gas CO, HC, CO₂, dan O₂.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen dan jenis Deskriptif, diharapkan dapat mengungkap berbagai informasi tentang efektivitas penggunaan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) dengan variasi jenis busi terhadap performa dan emisi gas buang yang dihasilkan.

Sampel dalam penelitian ini adalah sebuah sepeda motor 4 tak 150 cc dengan menggunakan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) yang divariasikan dengan berbagai jenis busi yaitu busi standar, busi platinum dan busi iridium.

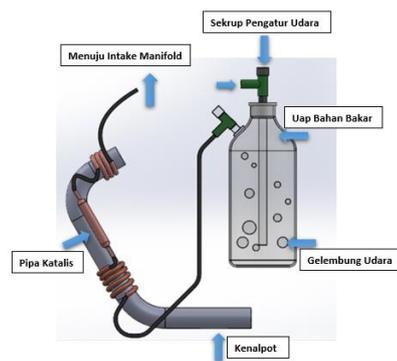
Alat dan Bahan Penelitian

a. Peralatan penelitian

1. Sepeda motor 4 tak 150 cc
2. Gas Analyzer

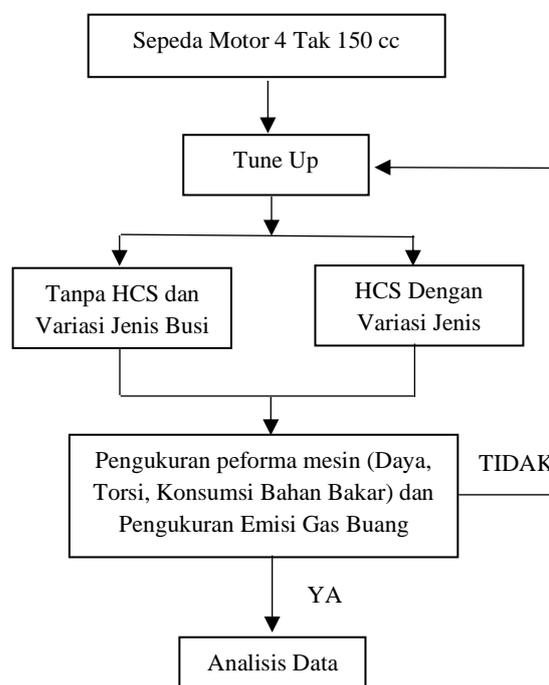
3. Stopwatch
 4. Tachometer
 5. Gelas Ukur
- b. Bahan Penelitian

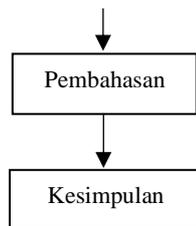
1. Pipa Katalis HCS & Pipa Spiral
2. Pertamina HCS 1000 ml & Peralite 10 ml
3. Kran Plastik
4. Selang tahan panas
5. Klem Selang
6. Busi Standar, Busi Platinum dan Busi Iridium



Gambar 1. Disain HCS

Agar mempermudah prosedur penelitian, berikut adalah rancangan eksperimen yang akan digunakan, cara ini digunakan agar dapat memahami prosedur penelitian dengan mudah.





Gambar 2. Rancangan Eksperimen

1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2018: 13).

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

- a. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi variabel terikat, variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Hydrocarbon Crack System* dengan variasi jenis Busi.
 - b. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas, variabel terikat dalam penelitian ini adalah daya dan torsi mesin, konsumsi bahan bakar spesifik dan emisi gas buang.
- ### 2. Tahap Analisa
- a. Tahap I : Analisa pengujian sebelum dipasang HCS dan variasi jenis busi pada sepeda motor 4 tak 150 cc.
 - b. Tahap II : Studi disain pembentukan HCS, pemasangan HCS dan studi variasi jenis busi.
 - c. Tahap III : Pemasangan HCS dengan variasi jenis busi pada sepeda motor 4 tak 150 cc.
 - d. Tahap IV : Proses Pengujian HCS dengan variasi jenis busi. Pada tahap ini dilakukan pengujian pada sepeda

motor 4 tak 150 cc setelah dipasang HCS dengan variasi jenis busi.

- e. Tahap V : Komparasi sebelum dan sesudah menggunakan HCS dengan variasi jenis busi pada sepeda motor 4 tak 150 cc. pada tahap ini dilakukan analisa perbandingan peforma mesin dan emisi gas buang dari beberapa pengujian berdasarkan hasil data pengujian. Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskripsi untuk mengetahui pengaruh perubahan yang terjadi.

HASIL PENELITIAN

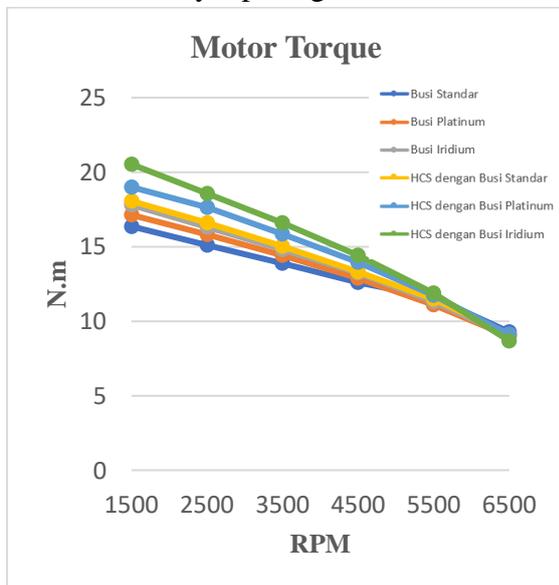
Subjek dalam penelitian ini mengambil data dari sepeda motor Honda New Megapro 150 CC. Subjek penelitian akan diberikan perlakuan yang sama yaitu dengan menguji peforma mesin dan emisi gas buang tanpa menggunakan HCS dengan variasi jenis busi maupun dengan menggunakan HCS dengan variasi jenis busi. Pengujian peforma mesin meliputi pengujian torsi dan daya menggunakan alat *Dynotest* dengan tanpa menggunakan HCS dengan variasi jenis busi maupun menggunakan HCS dengan variasi jenis busi, menguji konsumsi bahan bakar tanpa menggunakan HCS dengan variasi jenis busi maupun menggunakan HCS dengan variasi jenis busi. Pengujian emisi gas buang yang dihasilkan tanpa menggunakan HCS dengan variasi jenis busi maupun menggunakan HCS dengan variasi jenis busi.

a. Uji torsi dan daya mesin

Torsi adalah kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya (Raharjo dan Karnowo,

2008: 98). Daya adalah besarnya kerja motor per satuan waktu (Arends dan Berenschot, 1980:18).

Pengujian torsi dan daya mesin dilakukan sebanyak 3 kali kemudian di ambil rata-rata dari rendang RPM 1500-6500. Berikut ini adalah hasil pengujian torsi dan daya, pada gambar 3 dan 4.

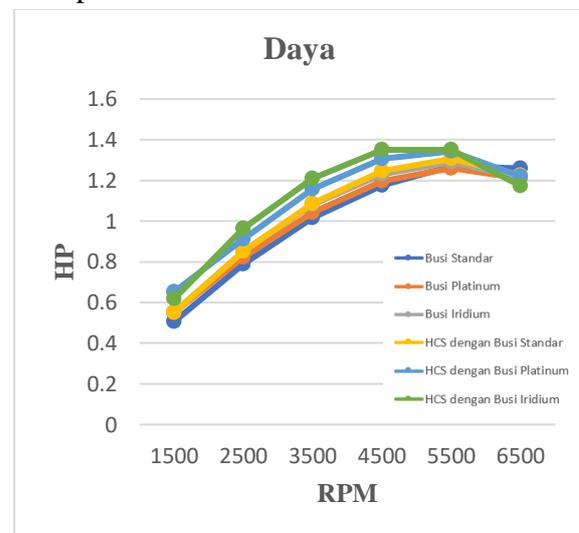


Gambar 3. Grafik Perbandingan Torsi vs RPM

Pada pengujian torsi pada sepeda motor 4 tak 150cc pada motor standar menggunakan busi standar tanpa HCS menunjukkan hasil torsi yang diperoleh, torsi terbaik adalah 16,36 N.m pada putaran mesin 1500 rpm. Pada penggunaan busi platinum tanpa HCS menunjukkan hasil torsi yang diperoleh, torsi terbaik adalah 17,13 N.m pada putaran mesin 1500 rpm. Penggunaan busi iridium tanpa HCS menunjukkan hasil torsi yang diperoleh, torsi terbaik adalah 17,80 N.m pada putaran mesin 1500 rpm. Setelah menggunakan HCS (*Hydrocarbon Crack System*) dengan variasi jenis busi standar di dapatkan hasil torsi yang lebih tinggi sebesar 18,06 N.m pada putaran mesin 1500 rpm, selanjutnya dengan HCS yang divariasikan dengan busi platinum menghasilkan torsi yang lebih tinggi sebesar 19 N.m. Pengujian terakhir

adalah dengan penggunaan HCS dengan variasi jenis busi iridium menghasilkan torsi yang lebih tinggi dari motor standar dan penggunaan HCS dengan busi standar dan penggunaan HCS dengan variasi jenis busi platinum yaitu sebesar 20,53 N.m pada putaran mesin 1500 rpm.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada pengujian torsi yang dihasilkan mesin sangatlah berbeda dan cenderung mengalami peningkatan yaitu dalam kondisi standar maupun dengan menggunakan HCS yang di variasikan dengan tiga jenis busi yaitu busi standar, busi platinum dan busi iridium.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Daya vs RPM

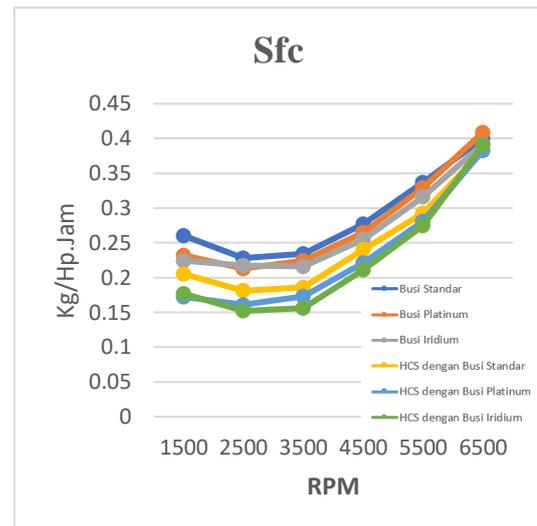
Pada pengujian daya pada sepeda motor 4 tak 150cc pada motor standar busi standar tanpa HCS menunjukkan hasil daya yang diperoleh, daya terbaik pada motor standar adalah 1,176 HP pada putaran mesin 4500 rpm. Penggunaan busi tanpa HCS menunjukkan hasil daya yang diperoleh, daya terbaik pada motor standar adalah 1,196 HP pada putaran mesin 4500 rpm. Penggunaan busi NGK tanpa HCS menunjukkan hasil daya yang diperoleh, daya terbaik pada motor standar adalah 1,23 HP pada putaran mesin 4500 rpm. Setelah menggunakan HCS dengan variasi jenis busi standar di dapatkan hasil daya yang

lebih tinggi sebesar 1,246 HP pada putaran mesin 4500 rpm, selanjutnya dengan HCS yang divariasikan dengan busi platinum menghasilkan daya yang lebih tinggi dibandingkan dengan motor standar maupun dengan HCS dengan busi standar sebesar 1,306 HP pada putaran mesin 4500 rpm. Pengujian terakhir adalah dengan penggunaan HCS dengan variasi jenis busi iridium menghasilkan daya yang lebih tinggi dari motor standar, penggunaan HCS dengan busi standar dan penggunaan HCS dengan variasi jenis busi iridium yaitu sebesar 1,35 HP pada putaran mesin 4500 rpm.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada pengujian daya yang dihasilkan mesin sangatlah berbeda dan cenderung mengalami peningkatan yaitu dalam kondisi standar maupun dengan menggunakan HCS yang di variasikan dengan tiga jenis busi yaitu busi standar, busi platinum dan busi iridium.

b. Konsumsi bahan bakar spesifik (Sfc)

Konsumsi bahan bakar spesifik merupakan suatu parameter prestasi yang dipakai sebagai ukuran ekonomi pemakaian bahan bakar yang terpakai per jam untuk setiap daya kuda yang dihasilkan (Arismunandar, 2002: 33). Berikut ini adalah hasil pengujian sfc, pada gambar 4.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Sfc vs RPM

Dari hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik dapat dilihat dari gambar grafik 4.6, pada pengujian Sfc dengan motor standar menghasilkan Sfc dengan rata-rata 0,289 Kg/Hp.jam. Sfc dengan penggunaan HCS dengan busi standar menghasilkan Sfc dengan rata-rata 0,248 Kg/Hp.jam. Sfc dengan penggunaan HCS dengan busi platinum menghasilkan Sfc dengan rata-rata 0,231 Kg/Hp.jam. Sfc dengan penggunaan HCS dengan busi standar menghasilkan Sfc dengan rata-rata 0,227 Kg/Hp.jam. hal tersebut menunjukkan penurunan sfc pada setiap variasi pengujian, semakin rendah Sfc maka semakin rendah pula konsumsi bahan bakar yang digunakan. Jadi penggunaan HCS dengan variasi jenis busi iridium menghasilkan Sfc rata-rata paling rendah dibandingkan dengan motor standar.

c. Emisi Gas Buang

Hasil pengujian emisi gas buang mesin pada sepeda motor 4 tak 150 cc sebelum menggunakan pipa katalis *Hydrocarbon Crack Sytem* dan variasi jenis busi dan setelah menggunakan *Hydrocarbon Crack Sytem* dan variasi jenis busi pada putaran mesin *idle* hasil

dari uji emisi gas buang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang

Pengujian	CO (%)	HC (ppm)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)
Busi Standar	0,60	32	7,0	13,60
Busi Platinum	0,98	33	6,8	12,41
Busi Iridium	0,60	26	6,8	12,77
HCS dengan Busi Standar	0,56	48	7,2	12,39
HCS dengan Busi Platinum	0,62	48	7,3	12,33
HCS dengan Busi Iridium	0,36	49	7,3	12,54

Emisi gas buang yang diuji meliputi *Carbon Monoksida* (CO), *Hydrocarbon* (HC), *Karbondioksida* (CO₂), dan Oksigen (O₂). Metode uji dilakukan dengan kecepatan *idle*. Pada kali ini unsur gas mengalami perubahan dengan sebelum memakai *hydrocarbon crack system* dengan variasi jenis busi dan setelah menggunakan *hydrocarbon crack system* dengan variasi jenis busi pada mesin sepeda motor 4 tak 150 cc.

Pada pengujian emisi gas buang di dapatkan hasil dari penggunaan pipa katalis dengan variasi jenis busi dapat menjadikan emisi gas buang tetap berada di bawah ambang batas nilai emisi gas buang yang telah ditentukan oleh pemerintah.

Pembahasan

Berdasarkan pengujian performa dan emisi gas buang yang telah dilakukan pada sepeda motor 4 tak 150 cc saat sebelum

menggunakan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) dengan variasi jenis busi dan sesudah menggunakan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) dengan variasi jenis busi terjadi pengaruh pada rentang RPM 1500 - 6500. Berikut ini adalah pengaruh pada pengujian performa mesin pada sepeda motor 4 tak 150 cc.

1. Pembahasan torsi dan daya pada penggunaan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) dengan variasi jenis busi.

Dimulai dari *Hydrocarbon Crack System* (HCS) dengan variasi jenis busi standar, busi platinum, busi iridium dan torsi dan daya yang dihasilkan tertinggi dengan menggunakan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) dengan variasi jenis busi iridium. Torsi dan daya yang dihasilkan lebih besar pada penggunaan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) karena ledakan hasil pembakaran yang menghasilkan tekanan yang lebih maksimal dan sempurna pembakarannya, hal tersebut karena ada tambahan uap bahan bakar dari bahan bakar pertamax yang di proses pada pipa katalis untuk di *crack* atom bahan bakarnya untuk membantu proses pembakaran sehingga pembakaran dapat lebih maksimal, rangkaian HCS dengan sistem terbuka juga berpengaruh karena udara yang dihisap pada penampung bahan bakar HCS melalui sekrup pengatur udara akan menghasilkan gelembung, sehingga uap bahan bakar yang dihasilkan lebih maksimal, didukung juga dengan tekanan kompresi, dan percikan busi yang dihasilkan selalu konstan dengan pengapian yang tepat. Karena dengan penggunaan busi dengan bahan elektroda yang terbuat dari bahan iridium dan rhodium (*iridium alloy*) yang dapat tahan dalam kondisi ekstrim atau daya tahan panas yang tinggi.

Dengan ujung meruncing maka api yang dihasilkan akan terfokus pada satu titik dan lebih stabil. Berbeda dengan busi dengan ujung elektroda diameter yang lebih besar yang percikan apinya akan memutar. Sedangkan hasil torsi dan daya tanpa menggunakan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) dengan busi standar, ledakan hasil pembakaran yang menghasilkan tekanan kurang maksimal dibandingkan menggunakan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) dan hal tersebut dikarenakan tidak ada tambahan uap bahan bakar yang di *crack* oleh pipa katalis. Penggunaan busi Platinum torsi dan daya yang dihasilkan lebih rendah karena busi platinum ujung elektroda tengah dan elektroda masa dilapisi dengan lapisan platinum. Elektroda tengah yang meruncing menghasilkan percikan yang terfokus, tetapi torsi dan daya yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan busi iridium dan lebih tinggi dari penggunaan busi standar. Dengan penggunaan busi standar menunjukkan hasil yang lebih rendah karena pada busi standar pada ujung elektrodanya menggunakan bahan nikel yang daya tahan panasnya lebih rendah dibandingkan dengan bahan elektroda iridium dan platinum. Bentuk elektroda yang lebih lebar sehingga percikan bunga api akan memutar dan kurang terfokus yang menyebabkan hasil torsi dan daya yang lebih rendah.

2. Pembahasan konsumsi bahan bakar pada penggunaan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) dengan variasi jenis busi.

Berdasarkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar dengan menggunakan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) dengan variasi jenis busi pada variasi putaran mesin 1500 - 6500

rpm, konsumsi bahan bakar tertinggi adalah pada penggunaan busi standar daripada penggunaan busi platinum dan iridium. Sedangkan setelah menggunakan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) konsumsi bahan bakar semakin rendah, hal tersebut berarti pemakaian bahan bakar pertalite pada sepeda motor 4 tak 150 cc menggunakan busi standar dengan perbandingan kompresi 9,5 : 1 sedikit lebih tinggi konsumsi bahan bakarnya dibandingkan menggunakan busi platinum dan iridium. Sepeda motor dengan busi iridium menghasilkan konsumsi bahan bakar yang lebih irit dibandingkan busi standar dan busi platinum. Busi iridium berbahan iridium yang dapat tahan dalam kondisi ekstrim atau daya tahan panas yang tinggi. Dengan ujung meruncing maka api yang dihasilkan akan terfokus pada satu titik dan lebih stabil, sehingga dapat menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna. Pada busi platinum yang menggunakan bahan platinum pada elektroda tengah sehingga pembakarannya kurang maksimal berdasarkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar menghasilkan konsumsi yang lebih boros dari busi iridium dan lebih irit dari busi standar. Sedangkan pada penggunaan busi standar hasil pembakarannya kurang maksimal karena busi standar masih menggunakan elektroda dengan bahan nikel yang mempunyai daya tahan panas yang lebih rendah dan bentuk elektroda yang tumpul sehingga percikan bunga api yang dihasilkan kurang fokus sehingga menghasilkan daya dan torsi yang rendah, sehingga konsumsi bahan bakar yang sedikit lebih tinggi untuk mencapai putaran mesin tertentu.

Penurunan konsumsi bahan bakar juga terjadi pada penggunaan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) pada setiap variasi busi, penurunan konsumsi bahan bakar pada setiap pengujian putaran rpm yaitu pada penggunaan HCS dengan variasi busi iridium. Hal tersebut karena suplai hidrokarbon dari uap bahan bakar pertamax pada tangki HCS, karena pada sepeda motor menggunakan bahan bakar pertalite, ditambah lagi dengan uap bahan bakar pertamax sehingga menjadikan bahan bakar memiliki kandungan oktan yang tinggi, daya mesin yang tinggi dan konsumsi bahan bakar rendah (Suprpto, 2014). Rangkaian HCS dengan sistem terbuka juga berpengaruh karena udara yang dihisap pada penampung bahan bakar melalui sekrup pengatur udara akan menghasilkan gelembung, sehingga uap bahan bakar yang dihasilkan lebih maksimal. Nilai oktan dan rasio kompresi tinggi menghasilkan tenaga kendaraan besar dan konsumsi bahan bakar rendah (Suprpto, 2004).

Setiap mesin memiliki spesifikasi dan disain yang berbeda sehingga dalam penggunaan kualitas bahan bakarnya disesuaikan dengan spesifikasi mesin itu sendiri agar mesin dapat bekerja dengan optimal. Kualitas bensin dinyatakan dengan bilangan oktan (*octane number*), merupakan ukuran kemampuan bahan bakar untuk mengatasi ketukan waktu terbakar dalam mesin. Bahan bakar jenis pertalite memiliki bilangan oktan 90, pertamax memiliki bilangan oktan 92 dan pertamax turbo memiliki bilangan oktan 98. Penggunaan bahan bakar yang sesuai akan menghasilkan efisiensi yang tinggi dan konsumsi bahan bakar yang rendah, karena menggunakan bahan bakar pertamax yang memiliki

karakteristik sulit terbakar dan dengan spesifikasi mesin dengan kompresi tinggi.

3. Uji Emisi Gas Buang

Berikut ini adalah hasil pengujian emisi gas buang pada mesin 4 tak 150 cc, tanpa menggunakan HCS dengan variasi jenis busi dan setelah menggunakan HCS dengan variasi jenis busi. Pengujian menggunakan gas analizer, standar pengujian di negara indonesia hanya menggunakan 4 unsur gas buang yaitu senyawa HC, CO, CO₂ dan O₂ (Satudju, Dj, 1991).

a. CO₂ (Karbon Dioksida)

Hasil pengujian gas CO₂ pada sepeda motor 4 tak 150 cc dengan busi standar tanpa menggunakan HCS pada RPM 1500 sebesar 7,0 %, sedangkan setelah menggunakan HCS pada RPM 1500 sebesar 7,2 %, hal tersebut menunjukkan kenaikan pada kandungan CO₂. Pada penggunaan busi platinum pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 6,8 %, setelah menggunakan HCS menunjukkan hasil sebesar 7,3 % hal tersebut menunjukkan kenaikan pada penggunaan busi platinum. Pada penggunaan busi iridium pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 6,8 %, setelah menggunakan HCS menunjukkan hasil sebesar 7,3 % hal tersebut menunjukkan kenaikan pada penggunaan busi iridium.

Konsentrasi CO₂ menunjukkan secara langsung status proses pembakaran di ruang bakar. Semakin tinggi maka semakin baik. Pada pengujian emisi terjadi kenaikan kandungan CO₂ hasil gas buang setelah menggunakan HCS disebabkan pembakaran yang sempurna pada pembakaran. Emisi CO₂ yang di izinkan

oleh pemerintah berkisar antara 12% sampai 15 % (Witoelar, 2006). Berdasarkan hasil pengujian maka emisi gas buang masih dibawah nilai ambang batas yang telah ditentukan pemerintah.

Sumber dari CO₂ ini hanya ruang bakar dan CC (*Catalytic Converter*). Apabila CO₂ terlalu rendah tapi CO dan HC normal, menunjukkan adanya kebocoran *exhaust pipe*. Persen karbondioksida dalam gas buang dipergunakan sebagai petunjuk akan kesempurnaan pembakaran. Surbhakty (dalam Purnomo, 2013:22).

b. CO (Karbon Monoksida)

Hasil pengujian gas CO pada sepeda motor 4 tak 150 cc dengan busi standar tanpa menggunakan HCS pada RPM 1500 sebesar 0,60 %, sedangkan setelah menggunakan HCS pada RPM 1500 sebesar 0,56 %, hal tersebut menunjukkan penurunan pada kandungan CO. Pada penggunaan busi platinum pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 0,98 %, setelah menggunakan HCS menunjukkan hasil sebesar 0,62 % hal tersebut menunjukkan penurunan pada penggunaan busi platinum. Pada penggunaan busi iridium pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 0,60 %, setelah menggunakan HCS menunjukkan hasil sebesar 0,36 % hal tersebut menunjukkan penurunan pada penggunaan busi iridium.

Emisi CO yang di izinkan oleh pemerintah maksimal 4,5 % (Witoelar, 2006). Berdasarkan hasil pengujian maka emisi gas buang masih dibawah nilai ambang batas yang telah ditentukan pemerintah.

CO timbul karena oksigen yang dibutuhkan tidak cukup untuk proses pembakaran secara sempurna ataupun karena campuran yang terlalu kaya

(Nugraha, 2007:696). Emisi CO ada karena campuran kaya dari AFR kurang dari 1 sehingga oksigen mengubah semua karbon menjadi karbon monoksida, CO bisa dikurangi dengan cara mengatur AFR yang masuk ke mesin (Faiz & Michael, 1996:82).

c. HC (Hidrokarbon)

Hasil pengujian gas HC pada sepeda motor 4 tak 150 cc dengan busi standar tanpa menggunakan HCS pada RPM 1500 sebesar 32 ppm sedangkan setelah menggunakan HCS pada RPM 1500 sebesar 48 ppm, hal tersebut menunjukkan kenaikan pada kandungan HC. Pada penggunaan busi platinum pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 33 ppm, setelah menggunakan HCS menunjukkan hasil sebesar 48 ppm, hal tersebut menunjukkan kenaikan pada penggunaan busi platinum. Pada penggunaan busi iridium pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 26 ppm, setelah menggunakan HCS menunjukkan hasil sebesar 49 ppm, hal tersebut menunjukkan kenaikan pada penggunaan busi iridium.

Kenaikan HC atau hidrokarbon pada penggunaan HCS karena pada sepeda motor 4 tak 150 cc masih menggunakan sistem pengontrolan bahan bakar jenis konvensional atau karburator, sehingga agar menghasilkan emisi yang lebih rendah maka diperlukan penyetelan ulang karburator saat menggunakan HCS dengan variasi jenis busi. Berdasarkan analisa HC yang lebih tinggi diakibatkan campuran yang terlalu kaya ataupun terlalu kurus, sehingga sisa bahan bakar yang tidak bereaksi dengan oksigen didalam mesin tidak dapat terbakar.

Emisi HC yang di izinkan oleh pemerintah maksimal 2000 ppm (Witoelar, 2006). Berdasarkan hasil pengujian maka emisi gas buang masih dibawah nilai ambang batas yang telah ditentukan pemerintah. Hidrokarbon dapat terbentuk tidak hanya pada kondisi campuran udara bahan bakarnya gemuk, tetapi bisa saja pada kondisi campurannya kurus (Soenarta & Shoichi, 2002:35). HC timbul akibat dari campuran bahan bakar yang tidak terbakar secara sempurna hingga katup exhaust terbuka. Apabila emisi HC tinggi, menunjukkan ada 3 kemungkinan penyebabnya yaitu CC yang tidak berfungsi, AFR terlalu kaya dan pembakaran tidak sempurna (Satudju, Dj, 1991). HC juga bersumber dari celah volume yang ada diantara piston dan dinding silinder sehingga campuran bahan bakar tidak ikut terbakar selama proses pembakaran (Faiz & Michael, 1996:82).

d. O₂ (Oksigen)

Hasil pengujian gas O₂ pada sepeda motor 4 tak 150 cc dengan busi standar tanpa menggunakan HCS pada RPM 1500 sebesar 13,60 %, sedangkan setelah menggunakan HCS pada RPM 1500 sebesar 12,39 %, hal tersebut menunjukkan penurunan pada kandungan CO₂. Pada penggunaan busi platinum pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 12,41 %, setelah menggunakan HCS menunjukkan hasil sebesar 12,33 % hal tersebut menunjukkan penurunan pada penggunaan busi platinum. Pada penggunaan busi iridium pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 12,77 %, setelah menggunakan HCS menunjukkan hasil sebesar 12,54 % hal

tersebut menunjukkan penurunan pada penggunaan busi iridium.

Konsentrasi dari oksigen di gas buang kendaraan berbanding terbalik dengan konsentrasi CO₂. Normalnya konsentrasi oksigen di gas buang adalah sekitar 1.2% atau lebih kecil bahkan mungkin 0% (Satudju, Dj, 1991). Tapi kita harus berhati-hati apabila konsentrasi oksigen mencapai 0%. Ini menunjukkan bahwa semua oksigen dapat terpakai semua dalam proses pembakaran dan ini dapat berarti bahwa AFR cenderung kaya. Dalam kondisi demikian, rendahnya konsentrasi oksigen akan berbarengan dengan tingginya emisi CO. Apabila konsentrasi oksigen tinggi dapat berarti AFR terlalu kurus tapi juga dapat menunjukkan beberapa hal lain (Purnomo, 2013:22).

PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan pada sepeda motor 4 tak 150 cc di semua pengujian yang dilakukan menunjukkan (1) pengaruh pada penggunaan *Hydrocarbon Crack System (HCS)* dengan variasi jenis busi yang cenderung mengalami peningkatan pada torsi mesin, daya mesin, dan konsumsi bahan bakar spesifik cenderung mengalami penurunan, (2) pengaruh penggunaan *Hydrocarbon Crack System (HCS)* dengan variasi jenis busi pada pengujian emisi gas buang, menunjukkan penurunan, kenaikan dan masih memenuhi pengujian emisi gas buang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, BPM dan H.Brenschot. 1980. *Motor Bensin*. Jakarta :Erlangga.
- Arismunandar, Wiranto. 2002. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Penerbit ITB Bandung.
- Faiz, A., Christopher S. W., dan Michael P.W. 1996. *Air Pollution from Motor Vehicles, Standards and Technologies for Controlling Emissions*. Washington, D.C.: The World Bank.
- Fiandry, E.B. 2016. Pengaruh Penggunaan Variasi 3 Jenis Busi Terhadap Karakteristik Percikan Bunga Api Dan Kinerja Motor Honda Blade 110 cc Berbahan Bakar Premium Dan Pertamax 95. *Jurnal Teknik Mesin UMY*. Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Nugraha, Beni S. 2007. Aplikasi Teknologi Injeksi Bahan Bakar Elektronik (EFI) Untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Sepeda Motor. *Jurnal Ilmiah Populer dan Teknologi Terapan*, 5/2: 692-706. ISSN 1693-3745.
- Nurhuda, SF. 2020. Pantas Macet Melulu, Jumlah Motor di RI Separuh Populasi Penduduk. <https://www.100kpi.com/motonews/5104-pantas-macet-melulu-jumlah-motor-di-ri-separuh-populasi-penduduk>. (diakses tanggal 15 Juli 2020).
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2006 Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama.
- Purnomo, T.B., 2013. Perbedaan Performa Motor Berbahan Bakar Premium 88 Dan Motor Berbahan Bakar Pertamax 92. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Raharjo, Winarno. D., dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang: Unnes Press. <https://www.scribd.com/doc/16559861/Buku-Ajar-PTM307-Mesin-Konversi-Energi> (diunduh tanggal 20 Juli 2020).
- Satudju, 1991 Dj. Studi perencanaan udara kendaraan bermotor di DKI Jakarta.
- Soenarta N. dan Shoichi F. 2002. *Motor Serba Guna (Small Engine for General Use)*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&D.
- Suprpto, (2004). Bahan Bakar dan Pelumas. Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Van Harling, V.N. 2018. Pengaruh Jumlah Katalisator Pada Hydrocarbon Crack System (Hcs) Dan Jenis Busi Terhadap Daya Mesin Sepeda Motor Honda Supra X 125. *Jurnal Voering* Vol. 3 No. 1 Juli 2018. Program Study Diploma IV Politeknik Katolik Saint Paul Sorong.