

PENGARUH DIAMETER ANNULUS KONSENTRIS PADA HCS (*Hydrocarbon Crack System*) DENGAN BAHAN BAKAR BIOETANOL TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR HONDA SUPRAX 125

Ahmad Mahrus¹, Aris Zainul Muttaqin², M Edoward R³

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember

²Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

³Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

Email: mahrusramadhan68@gmail.com

ABSTRAK

Sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi yang banyak digunakan oleh penduduk Indonesia. Alasannya sepeda motor lebih praktis dan lebih hemat jika dibandingkan angkutan umum. Dalam beberapa tahun terakhir, energi merupakan salah satu permasalahan yang krusial, dikarenakan nilai produksi minyak bumi berbanding terbalik dengan nilai konsumsinya serta semakin menipisnya deposit sumber cadangan minyak dunia. Tujuan penelitian ini untuk mempelajari tentang pemanfaatan hydrocarbon pada bahan bakar dengan cara dipecah menjadi atom hydrogen (H_2) dan carbon (C) menggunakan pipa katalisator yang dipanaskan terhadap unjuk kerja motor bensin SupraX 125. Bahan bakar dipanaskan menggunakan katalis yang memiliki panjang 20 cm dengan pengaruh diameter annulus konsentris pada HCS (*Hydrocarbon Cracking System*). Hasil dari penelitian menyebutkan metode HCS (*Hydrocarbon Cracking System*) sangat efektif digunakan sebagai power suplemen untuk menghemat bahan bakar. Selisih nilai SFCe bahan bakar premium terhadap variasi perlakuan HCS sebesar 0.5 kg/HP.Jam. Pemasangan HCS mempengaruhi terjadinya penguraian atom Hydrogen (H) yang membuat pembakaran lebih cepat. Hasil uji emisi secara keseluruhan menunjukkan peningkatan kualitas pada emisi gas buang. Prosentase CO menurun yang diakibatkan peningkatan O_2 dalam pembakaran yang sesuai dengan penurunan kadar HC. CO berkurang pada ruang annulus konsentris yang semakin besar. Ini menunjukkan adanya masalah pada mesin yang dikarenakan adanya ketidaktepatan waktu penyalaan bahan bakar.

Kata kunci : katalis, annulus konsentris, dan HCS (*Hydrocarbon Cracking System*).

PENDAHULUAN

Di dunia transportasi, sepeda motor merupakan salah satu transportasi yang digunakan penduduk Indonesia. Alasannya sepeda motor praktis dan hemat, jika dibandingkan dengan angkutan umum. Sepeda motor dengan bahan bakar irit menjadi penentu konsumen untuk membelinya. Ini dikarenakan harga bahan bakar yang semakin mahal. Harga eceran per liter untuk bahan bakar jenis premium Rp 6.450, pertalite Rp 7.500, pertamax Rp 8.250, dan Pertamina Dex Rp 8.600. Penggunaan bahan bakar tergantung dari kompresi, karena berbanding lurus dengan angka oktan. Dalam beberapa tahun terakhir ini energi merupakan persoalan yang krusial di dunia. Ini terjadi karena nilai produksi minyak bumi berbanding terbalik dengan nilai konsumsinya dan semakin menipisnya deposit sumber cadangan minyak dunia[1]. Oleh karena itu perlu adanya bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar fosil. Salah satunya yaitu Bioetanol (C_2H_5OH), Bioethanol memiliki beberapa kelebihan dibandingkan energi

alternatif lainnya. Diantaranya memiliki kandungan oksigen yang lebih tinggi (35%), memiliki oktan lebih tinggi (118), dan lebih ramah lingkungan karena mengandung emisi gas CO lebih rendah 19–25% [2]. Disamping itu substrat untuk memproduksi bioethanol di Indonesia melimpah.

Memaksakan sepeda motor kompresi tinggi menggunakan oktan rendah akan mengakibatkan piston cepat rusak, ruang bakar mesin cepat berkerak dan beremisi gas buang yang tinggi. Metode peningkatan oktan dengan cara yang salah akan memberi dampak negatif. Salah satu dampak negatif tersebut adalah emisi gas buang yang berbahaya bagi kesehatan. Salah satu cara alternatif yang dapat dipakai untuk memperoleh angka oktan yang tinggi dengan menggunakan zat aditif. Beberapa zat aditif yang dapat meningkatkan nilai oktan adalah *Methylcyclopentadienyl Manganese Tricarbonyl (MMT)*, *Tetraethyl Lead (TEL)*, dan *Napthalene*. Sedangkan efek samping dari penambahan zat aditif tersebut mulai emisi gas buang beracun, menimbulkan kerak dan berefek *catalyst-poisoning*,

mengganggu pengapian, dan performan mesin. Inovasi-inovasi yang berkaitan dengan peningkatan nilai oktan seperti metode *booster*, *coil*, *magnetik* dan *power* arus. Namun alat-alat tersebut masih memiliki beberapa Kekurangan, yang diantaranya dapat menyebabkan mesin *over heating*, *over vibration*, *over noise* dan yang paling parah bisa mengakibatkan mesin pecah. Berkaitan dengan kelebihan dan kekurangan dari alat penghemat bahan bakar tersebut, sekarang banyak dilakukan riset berkaitan pemanfaatan Hidrokarbon yang terdapat pada bahan bakar yang dipecah menjadi atom hidrogen (H_2) dan atom karbon (C) dengan menggunakan pipa katalis yang dipanaskan. *Hydrocarbon crack system* adalah sistem memecah atom *hydrocarbon* pada bahan bakar premium atau pertamax menjadi atom hidrogen (H_2) dan carbon (C) dengan cara menggunakan pipa katalisator yang dipanaskan[3]. Panas yang digunakan yaitu menggunakan panas luar/*exothermic* dari mesin *internal combustion* maupun dari knalpot yang bisa mencapai temperatur hingga $400^\circ C$.

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh *annulus konsentris* pada penggunaan *Hydrocarbon Crack System* (HCS) untuk memecah atom *hydrocarbon* menjadi atom *Hydrogen* (H_2) dan *Carbon* (C) pada bahan bakar. Sehingga nantinya campuran dari bahan bakar yang diharapkan dapat terbakar dengan sempurna sehingga performa yang dihasilkan menjadi lebih baik dan emisi gas buang menjadi rendah.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertempat di Laboratorium Konversi Energi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Jember, pada bulan Maret - Juli 2017. Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Material katalis yang digunakan adalah tembaga
- b. Panjang HCS (*Hydrocarbon Crack System*) yaitu 20 cm dengan diameter 25.4 mm.
- c. Suhu yang digunakan pada *Heater* untuk memanaskan HCS (*Hydrocarbon Crack System*) yaitu $150^\circ C$
- d. Bahan bakar yang digunakan yaitu menggunakan baha bakar campuran bioetanol (10%) dan bensin (90%).
- e. Etanol yang digunakan dengan *grade* 97%
- f. Perlengkapan Pendukung:
 - 1) *Sepeda Motor SupraX 125* Tahun 2010
 - 2) *Gas Analyzer*
 - 3) *Dynotest*
 - 4) *Buret*
 - 5) *Thacometer*
 - 6) *Tool set*
 - 7) *Stopwatch*

- 8) *Termokontrol*
- 9) *Termokople*

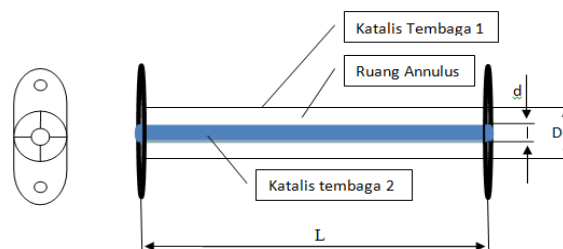
Variabel Penelitian

Variabel Bebas

Variabel bebas dari penelitian ini yaitu perubahan diameter pipa dalam pada HCS (*Hydrocarbon Cracking System*) dan diameter pipa luar berdiameter 25.4 mm atau 1 inch.

Tabel 1 Penamaan dan Diameter pipa *annulus konsentris*

No	Nama	Diameter pipa Dalam		Diameter Pipa Luar		Ruang annulus (mm)
		Inch	mm	Inch	mm	
1.	HCS 1	3/4	19.0	1	25.4	5.7
2.	HCS 2	5/8	15.9	1	25.4	8.8
3.	HCS 3	1/2	12.7	1	25.4	12
4.	HCS 4	3/8	9.5	1	25.4	15.2
5.	HCS 5	1/4	6.4	1	25.4	18.3



Gambar 1. Desain HCS (*Hydrocarbon Cracking System*)

Diameter katalis tembaga 2 divariasikan sesuai tabel di tabel 1 untuk mengetahui pengaruhnya terhadap variabel-variabel pengujian sedangkan untuk panjang dari katalis peneliti menggunakan panjang 20 cm berdasarkan penelitian terdahulu.

Variabel Terikat

Variabel Terikat merupakan variabel yang besarnya tidak dapat ditentukan sepenuhnya oleh peneliti, tetapi besarnya tergantung pada variabel bebasnya. Variabel terikat dari penelitian meliputi:

- a. Torsi
- b. Daya
- c. *Fuel consumption*
- d. Emisi Gas buang (CO , HC dan CO_2)

Variabel Kontrol

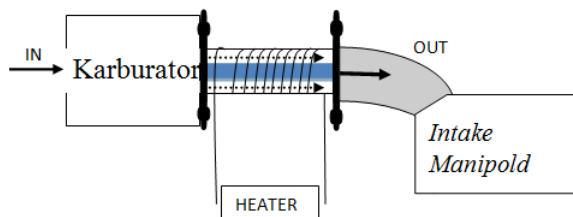
Variabel kontrol adalah variabel yang diidentifikasi sebagai kontrol atau variable yang diusahakan untuk dinetralisasi oleh peneliti, yaitu

mengatur putaran mesin putaran 3000-7000 rpm pada gigi 3.

Tahap Penelitian dan Prosedur Pengujian

- a) Pembuatan HCS dan Heater (*Hydrocarbon Cracking System*) sesuai dengan variabel yang telah ditentukan.
- b) Pencampuran bahan bakar premium (90%) dan bioethanol (10%) atau E10 dengan metode mix.
- c) Pemasangan HCS (*Hydrocarbon Cracking System*)
- d) Pengujian pengaruh diameter *Annulus Konsentris* pada HCS (*Hydrocarbon Cracking System*) terhadap Torsi, Daya dan nilai konsumsi bahan bakar spesifik (SFCe) dengan menggunakan Dinamometer.
- e) Pengukuran pengaruh diameter *Annulus Konsentris* pada HCS (*Hydrocarbon Cracking System*) terhadap Emisi gas bung (CO, HC, CO₂ dan O₂) dengan menggunakan *Gas Analyzer*
- f) Lakukan 3 kali pengulangan pengukuran dengan mengubah variasi yang telah ditetapkan.
- g) Pengumpulan data.

Skema Pemasangan



Gambar 2. Skema pemasangan HCS (*Hydrocarbon Cracking System*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Torsi

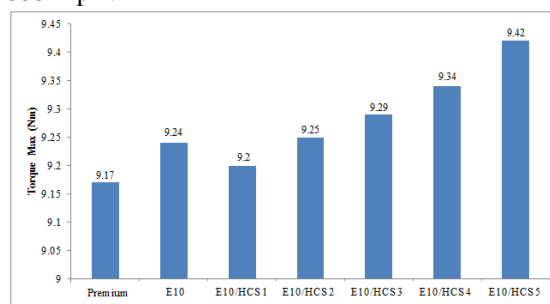
Pengujian torsi dilakukan dengan alat uji Dinamometer *type Iquteche Racing* dengan memposisikan katup gas terbuka penuh (*wide open throttle*) hingga putaran maksimum pada transmisi gigi 3. Pada pengujian ini dilakukan menggunakan bakar E10 dengan bervariasi diameter *annulus konsentris* pada HCS (*Hydrocarbon Crack System*), sedangkan pada pengujian premium dilakukan pada saat motor dalam keadaan standart sebagai pembandingan dari penelitian

Tabel 2 Data Hasil pengujian Torsi Max

Perlakuan	Bahan Bakar	Putaran Mesin (RPM)	Torsi Max (Nm)
Tanpa HCS	Premium	3573	9.17

Tanpa HCS	E10	3159	9.24
HCS 1	E10	4175	9.2
HCS 2	E10	3638	9.25
HCS 3	E10	3543	9.29
HCS 4	E10	3531	9.34
HCS 5	E10	3193	9.42

Nilai torsi maksimum tertinggi yang dihasilkan terjadi pada HCS 5 sebesar 9.42 mm pada putaran mesin 3193 (rpm). Pada penggunaan bahan bakar premium menghasilkan torsi maksimum sebesar 9.17 Nm pada putaran 3573 rpm sedangkan pada penggunaan bahan bakar E10 menghasilkan torsi maksimum sebesar 3.24 Nm pada putaran mesin 3531 rpm. Pemakaian bahan bakar dengan menambahkan etanol dalam bensin sebesar 10 % - 20 %, dihasilkan torsi maksimal pada putaran rendah[4]. Hal ini disebabkan karena nilai oktan etanol lebih besar yaitu 111 sedangkan bahan bakar premium 88, Sehingga pada putaran mesin rendah bahan bakar etanol mampu menghasilkan torsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar premium karena percampuran bahan bakar etanol lebih homogen. Pada HCS 1 (*Hydrocarbon Crack System*) dihasilkan torsi maksimum sebesar 9.2 Nm pada putaran mesin 4175 rpm dan pada HCS 2 dihasilkan torsi maksimum sebesar 9.25 Nm pada putaran mesin 3638 rpm. Sedangkan pada HCS 3 dihasilkan torsi maksimum sebesar 9.29 Nm pada putaran mesin 3543 rpm dan pada HCS 4 dihasilkan torsi maksimum sebesar 9.34 Nm pada putaran mesin 3531 rpm.



Gambar 3 Grafik perbandingan torque maksimum rata-rata bahan bakar premium dan E10 terhadap perlakuan HCS

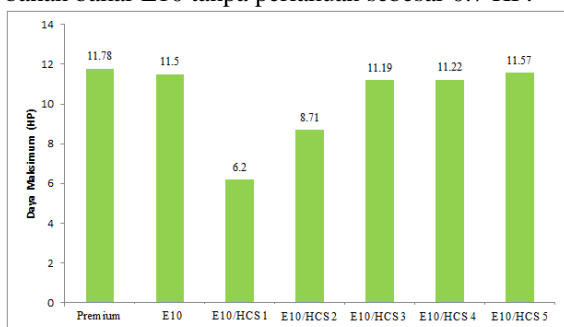
b. Daya

Berikut hasil pengujian daya yang di dapat berdasarkan rata-rata:

Tabel 3 Daya maksimum Rata-rata

Perlakuan	Bahan Bakar	Putaran Mesin (RPM)	Daya Max (HP)
Tanpa HCS	Premium	9487	11.78
Tanpa HCS	E10	9451	11.5
HCS 1	E10	5006	6.2
HCS 2	E10	7019	8.71
HCS 3	E10	9010	11.19
HCS 4	E10	9010	11.22
HCS 5	E10	9294	11.57

Berdasarkan tabel 2 diatas maka Selisih daya maksimum pada bahan bakar premium terhadap bahan bakar E10 terjadi penurunan daya sebesar 0.28 HP. Selisih antara bahan bakar premium dengan penggunaan HCS 1 (*Hydrocarbon Cracking System*) terjadi penurunan daya maksimum yang cukup drastis yaitu sebesar 5.58 HP. Selisih antara bahan bakar premium dengan penggunaan HCS 2 (*Hydrocarbon Cracking System*) penurunan daya maksimum sebesar 3.07 HP sedangkan Selisih antara bahan bakar premium dengan penggunaan HCS 3 (*Hydrocarbon Cracking System*) terjadi penurunan daya maksimum yang sebesar 0.59 HP. Selisih antara bahan bakar premium dengan penggunaan HCS 4 (*Hydrocarbon Cracking System*) terjadi penurunan daya maksimum sebesar 0,56 HP. Selisih antara bahan bakar premium dengan penggunaan HCS 5 (*Hydrocarbon Cracking System*) terjadi penurunan daya maksimum sebesar 0.21 HP dan terjadi selisih peningkatan jika dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar E10 tanpa perlakuan sebesar 0.7 HP.



Gambar 4 Grafik perbandingan torque maksimum rata-rata bahan bakar premium dan E10 terhadap perlakuan HCS

c. Komsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFCE)

Konsumsi bahan bakar spesifik efektif menyatakan laju konsumsi bahan bakar pada suatu motor bakar torak. Pada umumnya dinyatakan dalam jumlah

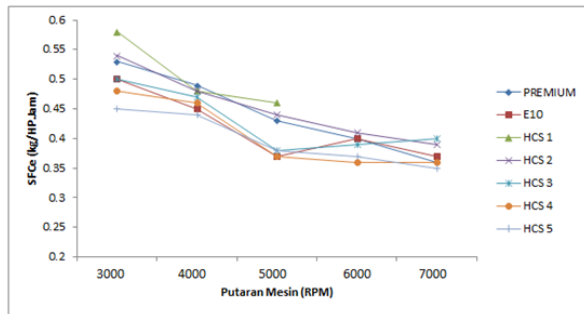
massa bahan bakar persatuan keluaran daya, atau dapat juga didefinisikan dengan jumlah bahan bakar yang dikonsumsi oleh motor bakar untuk menghasilkan tenaga sebesar 1 Hp dalam waktu satu jam.

Tabel 4 Data Hasil Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Putaran mesin (rpm)	SFCe premium (kg/HP.Jam)	SFCe E10 (kg/HP.Jam)	SFCe E10/HCS 1 (kg/HP.Jam)	SFCe E10/HCS 2 (kg/HP.Jam)	SFCe E10/HCS 3 (kg/HP.Jam)	SFCe E10/HCS 4 (kg/HP.Jam)	SFCe E10/HCS 5 (kg/HP.Jam)
3000	0.53	0.5	0.58	0.54	0.5	0.48	0.45
4000	0.49	0.45	0.48	0.48	0.47	0.46	0.44
5000	0.43	0.37	0.46	0.44	0.38	0.37	0.38
6000	0.4	0.4	-	0.41	0.39	0.36	0.37
7000	0.36	0.37	-	0.39	0.4	0.36	0.35

Berdasarkan tabel 4 yang menghasilkan SFCE tertinggi pada transmisi ke tiga dihasilkan oleh HCS 1 sebesar 0,58 kg/HP.Jam pada putaran mesin 3000 rpm. Sedangkan SFCE terendah dihasilkan oleh HCS 5 pada putaran mesin 7000 (rpm) sebesar 0.35 kg/HP.jam. Nilai SFCE untuk bahan bakar premium sebesar 0,36 kg/HP.Jam pada putaran mesin 7000 rpm. Nilai SFCE E10 tertinggi dengan 0.5 kg/HP.Jam pada putaran mesin 3000 rpm dan untuk nilai SFCE terendah sebesar 0.37 kg/HP.Jam putaran mesin 5000 dan 7000 (rpm). Variasi HCS 1 diperoleh nilai SFCE tertinggi sebesar 0.58 kg/HP.Jam pada putaran mesin 3000 (rpm) sedangkan nilai SFCE terendah berada pada putaran mesin 5000 (rpm) sebesar 0.46. Ruang *annulus konsentris* pada HCS (*Hydrocarbon Cracking System*) yang terlalu kecil sehingga membuat aliran bahan bakar pada ruang bakar menjadi terhambat. Temperatur yang tidak stabil akan terjadi penguapan lebih awal pada saat bahan bakar ketika aliran turbulen yang terjadi pada ruang katalis. Sehingga mempengaruhi nilai daya maksimum pada saat melakukan pengujian yang berada pada nilai 5000-5100 (rpm). Sehingga nilai SFCE pada putaran 6000 dan 7000 (rpm) tidak dapat dilakukan. Variasi HCS 2 diperoleh nilai SFCE tertinggi sebesar 0.54 kg/HP.Jam pada putaran mesin 3000 (rpm) sedangkan nilai SFCE terendah berada pada putaran mesin 7000 (rpm) sebesar 0.39 kg/HP.Jam. Nilai SFCE pada HCS 3 tertinggi sebesar 0.5 kg/HP.Jam pada putaran mesin 3000 (rpm) sedangkan nilai SFCE terendah berada pada putaran mesin 6000 (rpm) sebesar 0.39 kg/HP.Jam. Konsumsi bahan bakar spesifik dengan variasi pengaruh diameter *annulus konsentris* pada HCS 4 diperoleh nilai SFCE tertinggi sebesar 0.48 kg/HP.Jam pada putaran mesin 3000 (rpm) sedangkan nilai konsumsi bahan bakar spesifik terendah berada pada putaran mesin 6000 dan 7000 (rpm) sebesar 0.36 kg/HP.Jam. Konsumsi bahan bakar spesifik dengan variasi pengaruh diameter *annulus konsentris* pada HCS 5 diperoleh nilai SFCE

tertinggi sebesar 0.45 kg/HP.Jam pada putaran mesin 3000 (rpm) sedangkan nilai konsumsi bahan bakar spesifik terendah berada pada putaran mesin 7000 (rpm) sebesar 0.35 kg/HP.Jam.



Gambar 5 Grafik perbandingan SFCe bahan bakar premium dan E10 terhadap perlakuan HCS

d. Emisi Gas Buang

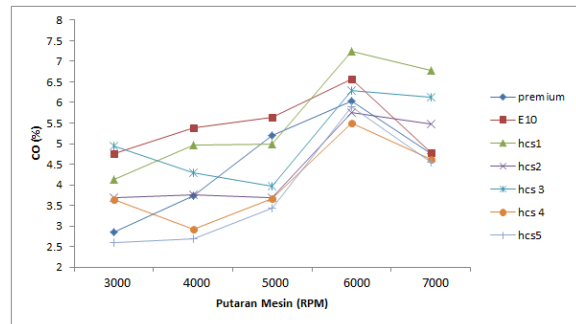
Emisi Gas Buang CO

Nilai emisi gas CO yang didapat pada saat pengujian dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 6 sebagai berikut.

Tabel 5 Nilai emisi gas CO (%)

Putaran mesin (rpm)	CO premium (%)	CO E10 (%)	CO E10 / HCS 1 (%)	CO E10 / HCS 2 (%)	CO E10 / HCS 3 (%)	CO E10 / HCS 4 (%)	CO E10 / HCS 5 (%)
3000	2.85	4.76	4.12	3.69	4.94	3.64	2.61
4000	3.74	5.39	4.96	3.75	4.3	2.93	2.7
5000	5.19	5.63	5.0	3.69	3.97	3.66	3.44
6000	6.04	6.56	7.23	5.76	6.3	5.49	5.89
7000	4.75	4.78	6.78	5.48	6.12	4.62	4.54

Berdasarkan tabel 5 terlihat bahwa penggunaan bahan bakar E10 pada HCS 5 memiliki prosentase nilai kadar emisi gas CO yang lebih rendah dari pada penggunaan bahan bakar bensin yang diperoleh pada putaran mesin 3000 (rpm) sebesar 2.61 (%). Hal ini berakibat pada berkurangnya unsur gas CO maupun CO₂, karena semua unsur C telah terikat dengan unsur O membentuk ikatan kimia baru yang lebih jenuh. Reaksi tersebut mengakibatkan berkurangnya unsur emisi gas asap, karena proses pembakaran pada bahan bakar berdampak terikatnya unsur H secara kuat dengan unsur C dalam rantai karbon jenuh[6].



Gambar 6 Grafik perbandingan emisi gas buang CO pada bahan bakar premium dan E10 terhadap perlakuan HCS

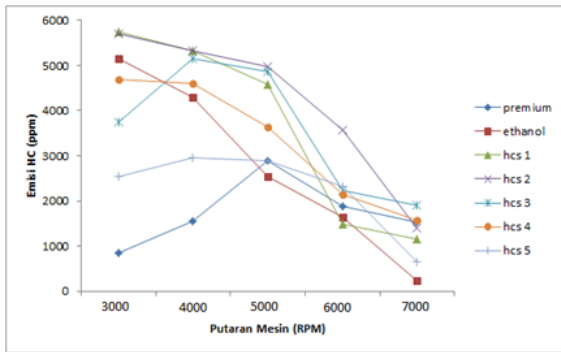
Emisi Gas Buang HC

Terbentuknya emisi HC untuk setiap campuran bensin beranda, tergantung komponen asal bahan bakar, geometri ruang bahan bakar dan parameter operasi motor[5]. Berikut merupakan data hasil pengujian HC:

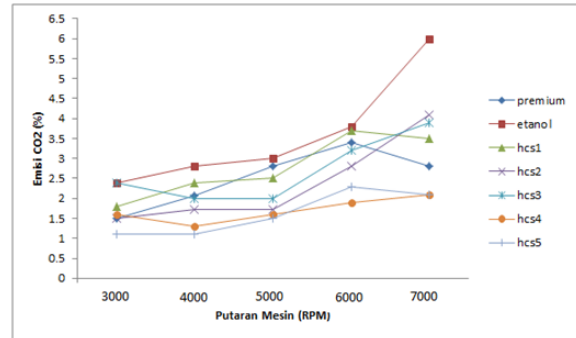
Tabel 6 Nilai emisi gas HC (%)

Putaran mesin (rpm)	HC premium (%)	HC E10 (%)	HC E10 / HCS 1 (%)	HC E10 / HCS 2 (%)	HC E10 / HCS 3 (%)	HC E10 / HCS 4 (%)	HC E10 / HCS 5 (%)
3000	862	5149	5753	5690	3752	4698	2534
4000	1562	4298	5321	5332	5160	4606	2958
5000	2887	2538	4579	4967	4876	3641	2883
6000	1881	1642	1489	3566	2226	2143	2316
7000	1540	237	1158	1394	1716	1571	658

Dari tabel 6 diketahui bahwasanya nilai HC yang paling kecil diperoleh pada HCS 5 pada putaran mesin 7000 (rpm) sebesar 658 (ppm) sedangkan nilai konsentrasi HC tertinggi diperoleh pada putaran mesin 3000 (rpm) sebesar 5753. Gas buang yang meninggalkan ruang bakar motor bensin sampai 6000 (rpm) komponen hidrokarbon. Sekitar 40% di antaranya merupakan komponen bahan bakar bensin yang tidak terbakar. Pada saat bahan bakar dipanaskan pada temperatur tinggi akan teroksidasi dengan cepat, tetapi hasil pembakaran tidak sempurna dan ada bagian bahan bakar yang tidak terbakar. Disamping itu hasil penguapan pada bahan bakar yang tidak terbakar sempurna akan menyebar di atmosfer dalam bentuk gas hidrokarbon (HC). Faktor-faktor yang mempengaruhi HC dalam emisi diantaranya karena nilai AFR yang tidak tepat, overlap katup, dan rasio kompresi rendah.



Gambar 7 Grafik perbandingan emisi gas buang HC pada bahan bakar premium dan E10 terhadap perlakuan HCS



Gambar 8 Grafik perbandingan emisi gas buang CO₂ pada bahan bakar premium dan E10 terhadap perlakuan HCS

Emisi Gas Buang CO₂

Nilai emisi CO₂ yang didapat pada proses pengujian dapat dilihat pada tabel 7 dan gambar 8 sebagai berikut.

Tabel 7 Nilai emisi gas CO₂ (%)

Putaran mesin (rpm)	CO ₂ premium (%)	CO ₂ E10 (%)	CO ₂ E10 / HCS 1 (%)	CO ₂ E10 / HCS 2 (%)	CO ₂ E10 / HCS 3 (%)	CO ₂ E10 / HCS 4 (%)	CO ₂ E10 / HCS 5 (%)
3000	1.50	2.40	1.86	1.56	2.43	1.60	1.10
4000	2.06	2.80	2.40	1.73	2.00	1.30	1.10
5000	2.83	3.00	2.50	1.73	2.00	1.60	1.56
6000	3.40	3.80	3.76	2.80	3.20	1.90	2.33
7000	2.83	6.00	3.56	4.16	3.90	2.13	2.10

Gas karbondioksida (CO₂) merupakan produk dari proses pembakaran yang sempurna. Pada Tabel 7 terlihat bahwa penggunaan bahan bakar E10 dengan menggunakan variasi HCS (*Hydrocarbon Cracking System*) menurunkan konsentrasi emisi gas CO₂ dibandingkan menggunakan bahan bakar premium. Nilai gas CO₂ terendah berada pada putaran mesin 3000 (rpm) sebesar 1.10 (%) dengan bahan bakar E10 dengan variasi HCS 5 (*Hydrocarbon Cracking System*). Premium menghasilkan konsentrasi emisi gas CO₂ tertinggi sebesar 3.4% pada putaran mesin 6000 (rpm). Hal ini terjadi karena terjadi ketidakseimbangan udara/bahan bakar, kegagalan penyalan yang disebabkan temperatur yang tinggi sehingga menghasilkan CO₂ yang rendah. Dari tabel di atas terlihat bahwa semakin cepat putaran mesin, konsentrasi emisi gas CO₂ semakin meningkat, hal ini terjadi karena pada putaran tersebut campuran antara bahan bakar dan udara mendekati ideal dan seiring dengan bertambahnya putaran mesin campuran bahan bakar dengan oksigen akan lebih homogen.

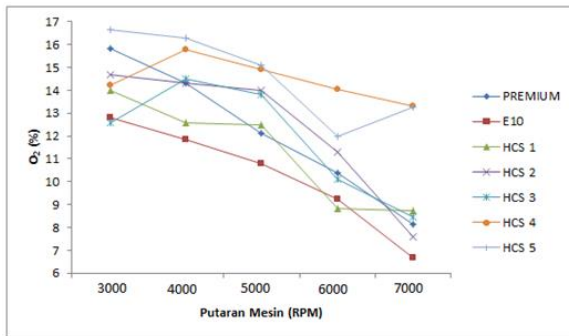
Emisi Gas Buang O₂

Nilai emisi O₂ yang didapat pada proses pengujian dapat dilihat pada tabel 8 dan gambar 9 sebagai berikut.

Tabel 8 Nilai emisi gas O₂ (%)

Putaran mesin (rpm)	O ₂ premium (%)	O ₂ E10 (%)	O ₂ E10 / HCS 1 (%)	O ₂ E10 / HCS 2 (%)	O ₂ E10 / HCS 3 (%)	O ₂ E10 / HCS 4 (%)	O ₂ E10 / HCS 5 (%)
3000	15.83	12.8	14.00	14.66	12.56	14.23	16.63
4000	14.33	11.83	12.60	14.30	14.50	15.80	16.26
5000	12.10	10.80	12.50	14.06	13.80	14.90	15.10
6000	10.40	9.25	8.81	11.30	10.10	14.06	12.00
7000	8.12	6.68	8.75	7.61	8.46	13.33	13.26

Pada tabel 8 terlihat bahwa penggunaan bahan bakar E10 cenderung lebih meningkat dibandingkan dengan bahan bakar premium. Konsentrasi O₂ bahan bakar E10 tertinggi terjadi pada putaran 3000 rpm dengan menggunakan variasi HCS 5 (*Hydrocarbon Cracking System*) diperoleh sebesar 16.63 (%), sedangkan premium menghasilkan konsentrasi emisi gas O₂ sebesar 15.83 (%) pada putaran 3000 rpm. Hal ini disebabkan kebutuhan O₂ pada bahan bakar E10 relatif lebih sedikit dibandingkan dengan bahan bakar premium. Kepadatan energi dan energi persatuan volume bahan bakar E10 lebih rendah dari bahan bakar premium, sehingga perlu adanya optimalisasi gas buang HC maupun CO pada penelitian selanjutnya agar gas O₂ dapat terikat sempurna menjadi gas CO₂. Secara umum oksigen (O₂) berlawanan dengan karbondioksida (CO₂). Semakin tinggi keluaran O₂ buangan, semakin rendah keluaran CO₂ dan semakin miskin campuran udara/bahan bakar. Kondisi ini menyebabkan kegagalan penyalan atau temperatur pembakaran yang tinggi[5].



Gambar 4.7 Grafik perbandingan emisi gas buang O₂ pada bahan bakar premium dan E10 terhadap perlakuan HCS

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang pengaruh diameter *annulus konsentris* pada HCS (*Hydrocarbon Cracking System*) dengan bahan bakar bioetanol terhadap unjuk kerja motor SupraX 125 diperoleh kesimpulan bahwa dengan aplikasi *system* HCS akan menurunkan konsumsi bahan bakar yang digunakan. Hasil optimal pada diameter *annulus konsentris* pada HCS (*Hydrocarbon Cracking System*) kelima yang menggunakan pipa dalam sebesar 6.4 mm, hal ini disebabkan dengan pemasangan HCS akan terjadi penguraian atom *Hydrogen* (H) yang akan membuat terbakar lebih cepat dan berekspansi dengan kecepatan ketika terjadi pembakaran.

Hasil uji emisi secara keseluruhan menunjukkan peningkatan kualitas emisi gas buang, dimana prosentase CO menurun yang diakibatkan peningkatan O₂ dalam pembakaran yang sesuai

dengan penurunan kadar HC. Dalam penelitian ini HC tidak menurun dengan signifikan, CO berkurang pada ruang *annulus konsentris* yang semakin besar. Ini menunjukkan adanya masalah pada mesin yang dikarenakan adanya ketidaktepatan waktu penyalaan bahan bakar. Adanya masalah pada mesin juga ditunjukkan oleh hasil HC yang berlebih yang akan terbentuk jika terjadi ketidaksesuaian penyalaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BP Statistical. 2015. BP Statistical Review of World Energy June 2016. 65th Edition. BP Statistical Review Energi.
- [2] Indartono Y. 2005. Bioetanol, Alternatif Energi Terbarukan : Kajian prestasi mesin dan Implementasi di Lapangan, LIPI.
- [3] Muadi Ikhsan., 2010., Pengaruh jumlah katalisator pada hydrocarbon crack system (HCS) dan jenis busi terhadap daya mesin sepeda motor yamaha jupiter z tahun 2008., Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan, FKIP-UNS.
- [4] Mursalin. pengaruh campuran bahan bakar bensin dengan etanol terhadap unjuk kerj dan emisi gas buang pada kendaraan supra x 125 cc. universitas muhammadiyah Pontianak
- [5] Kristanto, P., 2015. Motor Bakar Torak [Teori dan Implementasinya]. Yogyakarta. ANDI
- [6] Wijaya Kusuma, I GB. (2002). Alat Penurun Emisi Gas Buang pada Motor, Mobil, Motor Tempel dan Mesin Pembakaran Tak Bergerak Program Studi Teknik Mesin. Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Bali.