

EFEKTIVITAS PERGANTIAN DIAMETER PISTON TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR 4 TAK

Fahmy Fatra¹, Joko Suwignyo², Abdul aziz³

¹Universitas Ivet, Semarang, Indonesia

Email : fathrafahmi@gmail.com

²Universitas Ivet, Semarang, Indonesia

Email: jkswgnyo@gmail.com

³Universitas Ivet, Semarang, Indonesia

Email: aa23azizabdul@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan sepeda motor keluaran terbaru mengalami perkembangan teknologi dan juga sparepart, salah perkembangan sparepart dalam sepeda motor salah satunya adalah piston. Piston komponen penting pada kendaraan khususnya sepeda motor. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pergantian diameter piston terhadap kinerja mesin sepeda motor. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sepeda motor Supra X 125 dengan pergantian diameter piston. Analisis data pada penelitian ini yaitu membandingkan pergantian diameter piston 52,4 mm, 54,0 mm dan 55,25 mm terhadap kinerja mesin dan emisi gas buang sepeda motor supra x 125. Hasil penelitian didapat torsi tertinggi pada 2000 RPM yaitu pada piston 52,4 mm sebesar 82,6N.m, piston 54,0 mm menghasilkan 109 N.m, dan piston 55,25 mm menghasilkan 121 N.m. Daya pada piston 52,4 mm adalah 0,893 Hp pada 7500 RPM, piston 54,0 mm adalah 1,23 Hp pada 8000 RPM, dan piston 55,25 mm adalah 1,38 Hp pada 8000 RPM. (Sfc) terendah 2500 RPM. Piston 52,4 mm sebesar 0,366 kg/hp.jam, piston 54,0 mm sebesar 0,313 kg/hp.jam, dan piston 55,25 menghasilkan 0,279 kg/hp.jam. Emisi gas buang piston 52,4 mm, piston 54,0 mm dan piston 55,25 mm ada penurunan dan kenaikan kadar emisi CO,CO₂,HC dan O₂. Pada penelitian ini disimpulkan bahwa kinerja mesin tertinggi dicapai oleh piston 55,25 mm.

Kata kunci : Piston, Supra x 125, kinerja mesin, emisi gas buang.

ABSTRACT

The development of the latest motorbikes has experienced technological developments and also spare parts, one of the developments in spare parts for motorcycles is the piston. Piston is an important component in vehicles, especially motorcycles. This study aims to determine the effect of changing the piston diameter on motorcycle engine performance. The sample used in this study was the Supra X 125 motorcycle with a replacement piston diameter. Data analysis in this study was to compare the replacement of piston diameters 52.4 mm, 54.0 mm and 55.25 mm on engine performance and exhaust emissions of the Supra x 125 motorbike. The 4 mm produces 82.6N.m, the 54.0 mm piston produces 109 N.m, and the 55.25 mm piston produces 121 N.m. Power on the 52.4 mm piston is 0.893 hp at 7500 RPM, the 54.0 mm piston is 1.23 hp at 8000 RPM, and the 55.25 mm piston is 1.38 hp at 8000 RPM. (Sfc) as low as 2500RPM. The 52.4 mm piston is 0.366 kg/hp.hour, the 54.0 mm piston is 0.313 kg/hp.hour, and the 55.25 piston produces 0.279 kg/hp.hour. Exhaust emissions from 52.4 mm piston, 54.0 mm piston and 55.25 mm piston have decreased and increased emission levels of CO, CO₂, HC and O₂. In this study it was concluded that the highest engine performance was achieved by a 55.25 mm piston.

Keywords: Piston, Supra x 125, engine performance, exhaust emissions.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, teknologi transportasi mengalami kemajuan yang sangat pesat dari kendaraan pribadi menjadi transportasi umum. Kendaraan pribadi yang paling banyak tersebar dan populer di Indonesia adalah sepeda motor. Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling banyak diminati karena keunggulan sepeda motor adalah biaya perawatan yang sangat murah, waktu berkendara yang efisien, kenyamanan serta mampu mengatasi kemacetan di jalan raya, karena kota-kota besar di Indonesia sering mengalami banyak kemacetan pada jam-jam sibuk. Menurut (Herwangi, dkk, 2015: 167), harga yang terjangkau juga menjadikan alasan mengapa sepeda motor menjadi salah satu transportasi disukai yang digunakan oleh orang golongan bawah sampai golongan ke atas yang ada di Indonesia.

Sepeda motor adalah kendaraan pribadi yang menggunakan mesin pembakaran dalam dan busi sebagai pengapiannya. Pembakaran terjadi karena campuran udara-bahan bakar di dalam ruang bakar dimampatkan (*compressed*) sehingga menimbulkan tekanan. Tekanan campuran udara-bahan bakar di ruang bakar meledak akibat percikan api yang dihasilkan oleh busi. Ledakan di ruang bakar berlanjut dengan proses mekanis. Proses mekanis adalah gerakan piston yang disebabkan oleh tekanan gas pembakaran berupa peralihan putaran poros engkol. Poros engkol berputar lebih cepat setelah membuka throttle. Semakin cepat piston dan poros engkol bergerak, semakin besar tenaga yang dihasilkan mesin (Arianto dkk, 2016).

Salah satu bagian sepeda motor yang sering dimodifikasi dan sedang trend saat ini adalah piston. Piston adalah bagian penting dari sepeda motor dan sumber tenaga mesin. Piston bergerak naik turun di dalam silinder dan melakukan fase-fase seperti langkah hisap, langkah kompresi, langkah tenaga, dan langkah buang. Bahan yang biasanya digunakan untuk piston adalah aluminium karena sifatnya yang ringan (Setiawan dkk, 2018). Penggunaan kendaraan dalam waktu lama dapat menyebabkan keausan pada piston. Keausan piston disebabkan oleh gesekan dengan dinding silinder, sehingga menimbulkan celah (*play*) antara piston dan silinder. Oleh karena itu, persyaratan material untuk piston adalah tahan gesekan, memiliki sifat geser yang baik, dan memiliki koefisien muai panas yang rendah (Aziz dkk, 2012). Keausan piston juga dapat menyebabkan pembakaran tidak sempurna di dalam silinder karena rendahnya tekanan kompresi di dalam silinder, yang dapat mempengaruhi performa sepeda motor. Dengan memperkecil luas permukaan dinding piston maka gesekan antara piston dan silinder dapat dikurangi (Nurhidayat dkk, 2017).

Bore up adalah modifikasi yang dilakukan untuk meningkatkan diameter piston bawaan dari pabrikan. Nantinya *piston* akan memiliki ukuran yang lebih besar. Sebagai contoh sebuah kendaraan roda dua yang memiliki *piston* dengan diameter 51 mm. Piston tersebut dianggap kurang bertenaga sehingga melakukan *bore up* atau mengubah diameternya menjadi 53 mm (Suzuki, 2019). Perubahan tersebut akan meningkatkan cc dari kendaraan tersebut. Saat ini banyak orang yang melakukan eksperimen dalam dunia otomotif khususnya sepeda motor, tanpa disadari hal tersebut akan berpengaruh pada performa mesin sepeda motor (Sukidjo

dkk, 2011). Pengertian tenaga mesin adalah derajat keberhasilan mesin dalam memenuhi tugasnya mengubah energi kimia yang terkandung dalam bahan bakar menjadi energi mekanik, dengan menggunakan beberapa kriteria yaitu daya, torsi, efisiensi konsumsi bahan bakar, efisiensi termal, penghematan bahan bakar dan tekanan rem (Kaisan, M. U., & Pam, G. Y. 2013:15). Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian tentang pengaruh pergantian diameter *piston* terhadap performa mesin sepeda motor 4 tak.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian eksperimen. Diharapkan berbagai informasi akan terungkap mengenai efektivitas pengaruh pergantian diameter *piston* yang meliputi *piston* standar dan 2 *piston* yang berbeda merk dan diameter terhadap kinerja mesin sepeda motor 4 langkah 125cc. Menurut Emmory (dalam Jaedun. 2011:5) Penelitian eksperimen merupakan bentuk penelitian khusus yang bertujuan untuk menentukan variabel apa saja yang ada dan bagaimana keterkaitannya. Menurut konsep klasik, eksperimen adalah penelitian yang menentukan pengaruh suatu variabel perlakuan (variabel bebas) terhadap suatu variabel pengaruh (variabel terikat). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui "Pengaruh Pergantian Diameter *Piston* terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor Honda Supra X 125".

Alat dan Bahan

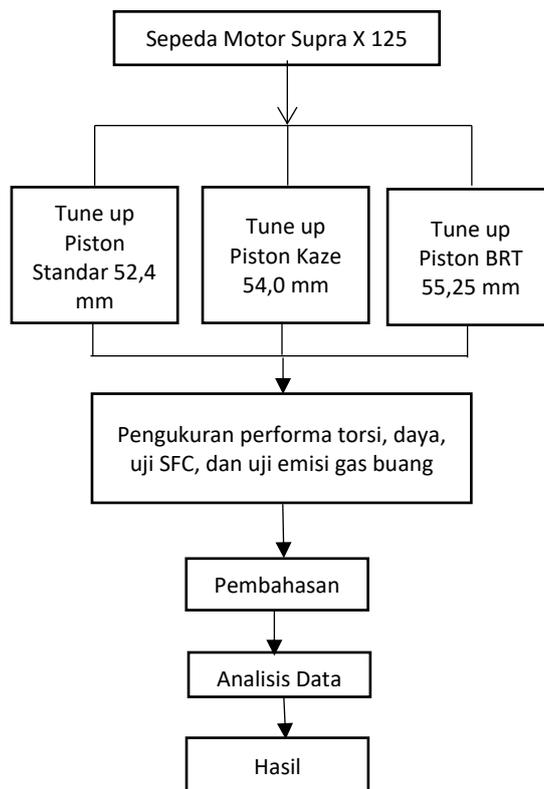
a. Peralatan Penelitian

1. *Dynotest*
2. *Tachometer*
3. *Tool Set*
4. Kipas Blower
5. *Compression Tester*
6. *Gas Analyzer*
7. *Stopwatch*
8. Buret Ukur

b. Bahan Penelitian

1. Sepeda Motor Honda Supra X 125
2. *Piston* Standar 52,4 mm
3. *Piston* Kawasaki 54,0 mm
4. *Piston* Racing 55,25 mm
5. Pertamina

Untuk mempermudah prosedur penelitian, digunakan rancangan percobaan sebagai berikut. Metode ini berfungsi agar proses penelitian mudah dipahami.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada dasarnya variabel penelitian adalah segala sesuatu dalam bentuk apapun yang peneliti gunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan informasi dan menarik kesimpulan darinya (Sugiyono, 2018:13). Variable dalam penelitian ini ada dua yaitu variable bebas dan variable terikat. Untuk variable bebas yaitu pergantian diameter piston standar 52,4 mm dengan piston 54,0 dan 55,25 mm. Untuk variable terikat yaitu torsi dan daya mesin, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang.

Subyek dalam penelitian ini mengumpulkan data dari sepeda motor Honda Supra X 125 cc. Subyek diperlakukan dengan cara yang sama, menguji torsi, tenaga, penghematan bahan bakar dan emisi gas buang dari tiga varian diameter piston. Pengujian torsi dan daya dengan *dynotest* untuk tiga pilihan diameter piston, pengujian konsumsi bahan bakar mesin dengan 5 ml bahan bakar dengan variasi tiga diameter piston dan pengujian emisi gas buang yang dihasilkan meliputi CO, HC, CO₂ dan O₂ dengan gas analyzer dengan diameter tiga piston yang bervariasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Uji Torsi dan Daya Mesin

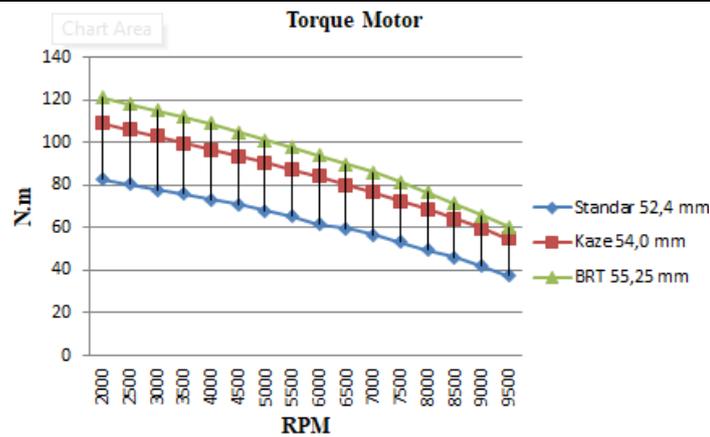
Torsi adalah kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Torsi adalah besaran turunan yang sering digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan oleh suatu benda yang berputar pada porosnya (Raharjo dan Karnowo, 2008: 98). Daya adalah jumlah kerja

mesin per satuan waktu (Arends dan Berenschot, 1980:18).

Tes torsi dan daya mesin dijalankan tiga kali dan kemudian dirata-ratakan pada kisaran 2000-9500 rpm. Di bawah ini adalah hasil tes torsi dan daya.

Tabel 1. Hasil Pengujian Torsi Mesin

RPM	Standar 52,4 mm	Kaze 54,0 mm	BRT 55,25 mm
2000	82,6	109	121
2500	80,4	106	118
3000	77,9	103	115
3500	75,8	99,6	112
4000	73,1	96,7	109
4500	70,9	93,5	105
5000	68,0	90,5	101
5500	65,4	87,2	97,7
6000	61,6	84,0	93,9
6500	59,5	80,1	89,9
7000	56,7	76,6	86,1
7500	53,1	72,5	81,6
8000	49,6	68,6	76,7
8500	46,1	64,3	71,5
9000	42,1	59,7	65,8
9500	37,3	54,7	60,5
Rata-rata	62,6	84,2	89,0



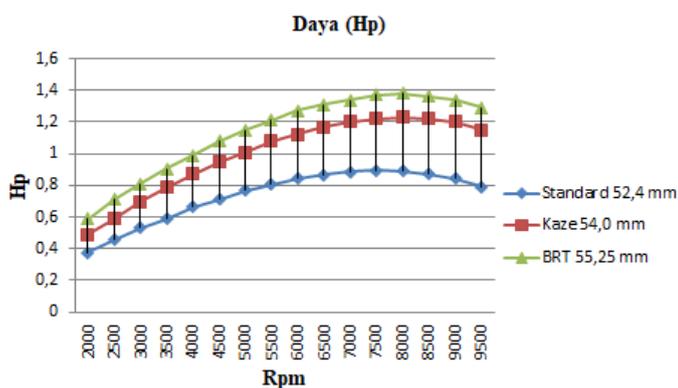
Gambar 2. Grafik Uji Torsi Mesin

Pada sepeda motor Honda Supra X 125 yang dilakukan pengujian torsi mesin dengan menggunakan *piston* standar 52,4 mm menunjukkan hasil paling baik pada putaran mesin 2000 Rpm sebesar 82,6 N.m, setelah dilakukan pergantian *piston* Kaze 54,0 mm menunjukkan hasil paling baik pada putaran mesin 2000 Rpm sebesar 109 N.m menunjukkan kenaikan sebesar 32% atau 26,4 N.m jika dibandingkan dengan *piston* standar 52,4 mm. Setelah dilakukan pergantian piston BRT 55,25 mm menunjukkan hasil torsi terbaiknya pada 2000 Rpm sebesar 121 N.m menunjukkan kenaikan sebesar 47% atau 38,4 N.m di

bandingkan menggunakan *piston* standar 52,4 mm, dan kenaikan sebesar 11% jika di bandingkan dengan *piston* Kaze 54,0 mm. Torsi yang besar diperlukan untuk menjamin terjadinya akselerasi yang baik.

Tabel 2. Hasil Pengujian Daya Mesin

RPM	Standar 52,4 mm	Kaze 54,0 mm	BRT 55,25 mm
2000	0,376	0,482	0,590
2500	0,457	0,589	0,712
3000	0,531	0,697	0,810
3500	0,591	0,787	0,903
4000	0,663	0,87	0,99
4500	0,710	0,949	1,08
5000	0,767	1,01	1,15
5500	0,807	1,08	1,21
6000	0,843	1,12	1,27
6500	0,869	1,17	1,31
7000	0,885	1,20	1,34
7500	0,893	1,22	1,37
8000	0,889	1,23	1,38
8500	0,873	1,22	1,36
9000	0,843	1,20	1,34
9500	0,791	1,15	1,29
Rata-rata	0,737	0,999	1,14



Gambar 2. Grafik Uji Daya Mesin

Pada sepeda motor Honda Supra X 125 yang dilakukan pengujian daya mesin dengan menggunakan *Piston* standar 52,4 mm menunjukkan hasil terbaik pada 7500 Rpm sebesar 0,893 Hp. Setelah dilakukan penggantian menggunakan *piston* Kaze 54,0 mm menunjukkan hasil terbaiknya pada 8000 Rpm sebesar 1,23 Hp menunjukkan adanya kenaikan daya sangat signifikan sebesar 38% atau 0,337 Hp. Setelah dilakukan penggantian *piston* BRT 55,25 mm menunjukkan hasil terbaiknya pada putaran mesin 8000 Rpm sebesar 1,38 Hp menunjukkan adanya kenaikan daya yang signifikan sebesar 55% atau 0,487 Hp di

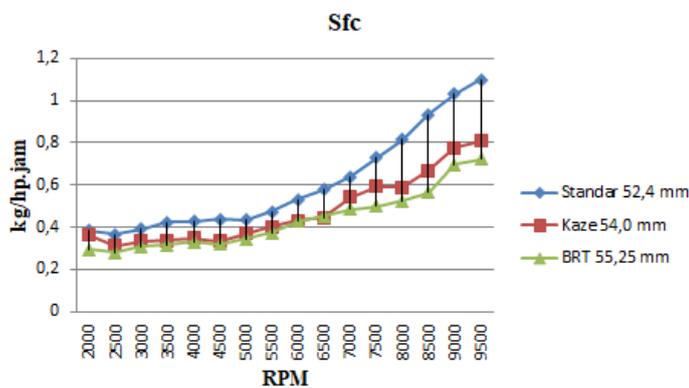
bandingkan dengan *piston* standard 52,4 mm, dan 12,5% atau 0,15 Hp jika di bandingkan dengan *piston* Kaze 54,0 mm. Pada putaran 8500-9500 rpm hasilnya kurang maksimal untuk daya yang dihasilkan karena termasuk putaran tinggi, Karena semakin tinggi putaran mesin, semakin tidak sempurna pembakarannya dan semakin rendah tenaga yang dihasilkan.

2. Uji Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC)

Uji konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) adalah Parameter efisiensi digunakan sebagai ukuran ekonomi konsumsi bahan bakar per jam untuk beberapa daya yang dihasilkan oleh sepeda motor (Arismunandar, 2002: 33). Di bawah ini adalah hasil uji konsumsi bahan bakar spesifik (SFC).

Tabel 3. Hasil Perhitungan Bahan Bakar Spesifik

RPM	Standar 52,4 mm	Kaze 54,0 mm	BRT 55,25 mm
2000	0,383	0,364	0,295
2500	0,366	0,313	0,279
3000	0,390	0,335	0,310
3500	0,425	0,338	0,314
4000	0,427	0,349	0,329
4500	0,437	0,334	0,318
5000	0,436	0,369	0,344
5500	0,475	0,402	0,372
6000	0,533	0,431	0,427
6500	0,577	0,446	0,452
7000	0,640	0,543	0,486
7500	0,730	0,593	0,5
8000	0,814	0,588	0,524
8500	0,933	0,667	0,564
9000	1,030	0,775	0,695
9500	1,098	0,809	0,721
Rata-rata	0,606	0,479	0,434



Gambar 3. Grafik Uji Konsumsi Bahan Bakar Spesifik / SFC

Dari hasil uji konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) terlihat pada gambar 3 bahwa uji SFC dengan piston standar 52,4 mm memberikan SFC rata-rata sebesar 0,606 kg/hp.h. SFC dengan piston Kaze 54,0mm menghasilkan SFC rata-rata 0,479 kg/hp.h. SFC dengan piston GRT 55,25mm menghasilkan SFC rata-rata 0,434 kg/hp.h. Hal ini menunjukkan adanya penurunan SFC pada setiap varian pengujian. Semakin rendah SFC, semakin rendah konsumsi bahan bakar yang digunakan. Jadi menggunakan piston Racing BRT 55.25mm menghasilkan SFC rata-rata terendah dibandingkan piston standar 52.4mm.

3. Uji Emisi Gas Buang

Hasil pengujian sepeda motor Supra X 125 pada uji emisi gas buang dengan kondisi piston Standar maupun dengan 2 piston variasi Hasil uji emisi gas buang ditunjukkan pada Tabel 4. Diharapkan hasil uji emisi gas buang tetap berada di bawah ambang batas yang ditetapkan pemerintah.

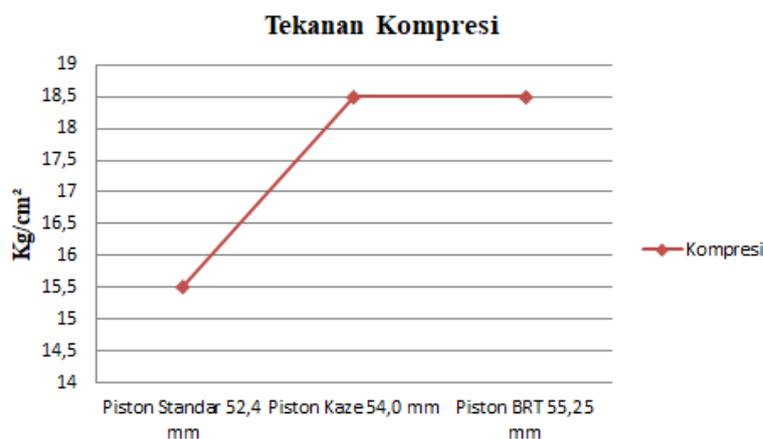
Tabel 4. Uji Emisi Gas Buang

Pengujian	CO (%)	HC (ppm)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	Lambda	AFR
Standar 52,4 mmm	2,43	111	6,49	9,87	1,640	24,10
Kaze 54,0 mm	1,59	177	6,31	10,48	1,816	26,69
BRT 55,25 mm	4,58	615	3,88	11,44	1,616	23,75

Pada kali ini unsur gas mengalami perubahan pada konsisi *piston* standard 52,4 mm dan menggunakan variasi piston yaitu piston Kaze 54,0 mm dan piston BRT 55,25 mm. Dalam uji emisi gas buang tersebut, diharapkan hasil penggunaan varian piston yang berbeda akan menghasilkan emisi gas buang yang turun di bawah ambang batas gas buang yang ditetapkan negara.

4. Hasil Pengukuran Tekanan Kompresi

Hasil pengukuran tekanan kompresi pada mesin sepeda motor Supra X 125 dengan menggunakan *piston* standar 52,4 mm, *piston* Kaze 54,0 mm dan *piston* 55,25 mm. Pengukuran ini dengan menggunakan alat kompresi tester. Untuk tekanan komprei standar motor bensin kompresinya 7-9 kg/cm² atau bahkan bisa sampai 12 kg/cm². Jika kurang dari 7 atau 6 kg/cm², kendaraan akan susah dihidupkan dan bahkan motor mati atau mogok. Tekanan kompresi motor diesel normalnya 275 psi atau 20 kg/cm² sampai dengan 495 psi atau 34 kg/cm². Jika tekanan kompresi diesel lemah menimbulkan *loss power*, mesin mengeluarkan asap dari lubang knalpot, mesin kendaran susah untuk dinyalakan dan cepat berkurangnya oli mesin.



Gambar 4. Grafik Hasil Tekanan Kompresi

Setelah dilakukan pengukuran tekanan kompresi menggunakan alat Kompresi Tester maka didapat hasil pengukuran tekanan kompresi sepeda motor Supra X 125 dengan menggunakan *piston* standard 52,4 mm menghasilkan tekanan kompresi sebesar 15,5 kg/cm². Setelah menggunakan *piston* Kaze 54,0 mm menghasilkan tekanan kompresi sebesar 18,5 kg/cm². Setelah menggunakan piston BRT 55,25 mm menghasilkan tekanan kompresi sebesar 18 kg/cm².

PEMBAHASAN

1. Uji Torsi dan Daya Mesin

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada sepeda motor Supra X 125 pada rpm 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500, 8000, 8500, 9000 dan 9500 torsi dan daya yang dihasilkan lebih besar pada *piston* BRT 55,25 mm dan *piston* Kaze 54,0 mm dari pada *piston* standar 52,4 mm dengan bahan bakar pertamax. Torsi dan tenaga yang dihasilkan lebih besar bila menggunakan piston BRT 55.25mm karena ledakan hasil pembakaran sehingga menghasilkan tekanan maksimal dan pembakaran sempurna, itu terjadi karena kapasitas di ruang bakar yang lebih besar sehingga campuran udara dan bahan bakar yang masuk lebih banyak, didukung juga dengan tekanan kompresi pada *piston* sebesar 18,5 kg/cm² dan rasio kompresi piston sebesar 11:1 yang cocok untuk bahan bakar pertamax dengan oktan 92 dengan rasio kompresi 10-11 : 1, sehingga didapat torsi tertinggi 121 N.m pada rpm 2000 dan daya tertinggi 1,38 Hp di rpm 8000. Pada penggunaan *piston* Kaze 54,0 mm menghasilkan torsi dan daya lebih besar dari *piston* standar 52,4 mm dikarenakan *piston* Kaze memiliki diameter 54,0 mm yang lebih besar dari *piston* standar yang 52,4 mm sehingga ledakan dari Hasil pembakaran yang menghasilkan tekanan cukup maksimal dan pembakaran cukup sempurna, itu terjadi karena kapasitas ruang bakar yang meningkat ditambah tekanan kompresi sebesar 18,5 kg/cm² sehingga cukup untuk pembakaran bahan bakar dan udara yang masuk kedalam ruang bakar, dengan rasio kompresi 10:1 cukup aman untuk bahan bakar pertamax dan aman untuk penggunaan bahan bakar pertalite dengan nilai rasio kompresi 9-10 : 1, sehingga didapat torsi tertinggi 109 N.m pada rpm 2000 dan

daya tertinggi 1,23 Hp di rpm 8000. Pada penggunaan *piston* standard 52,4 mm didapat torsi tertinggi 82,6 N.m di rpm 2000 dan daya tertinggi sebesar 0,893 Hp di rpm 7500, *piston* Kaze 54,0 mm torsi tertinggi sebesar 109 N.m pada rpm 2000 dan daya tertinggi sebesar 1,23 Hp pada rpm 8000, *piston* BRT dengan torsi tertinggi sebesar 121 N.m pada rpm 2000 dan daya tertinggi sebesar 1,38 Hp pada rpm 8000. Sehingga *piston* BRT lebih unggul dari segi torsi dan daya di bandingkan *piston* standard dan *piston* Kaze.

2. Uji Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC)

Berdasarkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar dengan menggunakan *piston* standard 52,4 mm, *piston* Kaze 54,0 mm dan *piston* BRT 55,25 mm pada variasi putaran mesin 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500, 8000, 8500, 9000 dan 9500 rpm, konsumsi bahan bakar paling tinggi pada penggunaan *piston* standar 52,4 mm dari pada penggunaan *piston* kaze 54,0 mm dan *piston* BRT 55,25 mm. Pada saat setelah penggunaan *piston* BRT 55,25 mm konsumsi bahan bakar makin rendah, berarti pemakaian pertamax pada sepeda motor Supra X 125 menggunakan *piston* standard 52,4 mm dengan kompresi 9:1 konsumsi bahan bakar sedikit lebih tinggi dibandingkan menggunakan *piston* Kaze 54,0 mm dan *piston* BRT 55,25 mm. Penggunaan *piston* BRT 55,25 pada sepeda motor Supra X 125 menghasilkan penghematan bahan bakar yang lebih baik dibandingkan *piston* standard dan *piston* Kaze. Piston BRT Bahan bakunya berupa tabung alumunium padat yang dipotong-potong kemudian dipanaskan tanpa meleleh dan dibentuk dengan cara ditempa atau dipalu agar piston menjadi lebih padat dan ringan untuk menahan kondisi ekstrim atau ketahanan panas yang tinggi. Piston ini disebut penempaan piston. Dengan rasio kompresi 11:1 dan tekanan kompresi 18,5 kg/cm² menjadikan kompresi lebih padat sehingga dapat menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna dengan bahan bakar pertamax yang memiliki rasio kompresi 10-11 : 1. Pada *piston* Kaze 54,0 mm yang menggunakan bahan alumunium yang dicairkan lalu di cetak seperti di cor *piston* ini dikenal dengan *piston casting* memiliki rasio kompresi 10:1 dan tekanan kompresi sebesar 18,5 kg/cm², walaupun memiliki tekanan kompresi yang sama dengna piston BRT namun dari hasil pengujian *piston* Kaze lebih boros dari *piston* BRT tetapi jika dibandingkan dengan *piston* standar piston Kaze lebih irit dari *piston* standar. Sedangkan pada penggunaan *piston* standar 52,4 mm hasil pembakarannya kurang maksimal karena piston standar memiliki rasio kompresi 9:1 dan tekanan kompresi 15,5 kg/cm² sehingga kurang cocok untuk bahan bakar pertamax yang memiliki rasio 10-11:1 walaupun akan sama-sama terbakar jika ada percikan bunga api pada busi, piston 52,4 berbahan alumunium cair dibuat dengan cara dicor sehingga lebih berat dan tidak tahan panas dibandingkan dengan *piston forging*, sehingga pemakaian bahan bakar lebih tinggi untuk sampai pada putaran mesin tertentu.

3. Uji Emisi Gas Buang

a. CO₂ (Karbon Dioksida)

Hasil pengujian gas CO₂ pada sepeda motor Honda Supra X 125 dengan piston standar 52,4 mm pada putaran 3000 rpm menunjukkan hasil sebesar 6,49%.

Menggunakan piston Kaze 54.0 pada 3000rpm hasilnya 6,31% menunjukkan pengurangan penggunaan piston Kaze 54.0mm. Penggunaan piston GRT 55,25mm pada putaran 3000 rpm memberikan hasil sebesar 3,88%, menunjukkan penurunan penggunaan piston GRT 55,25mm. Semakin tinggi uji emisi semakin baik, kadar CO₂ di knalpot semakin rendah setelah menggunakan piston Kaze 54.0mm dan BRT 55.25mm. Berdasarkan hasil pengujian, emisi gas buang masih di bawah ambang batas yang ditetapkan negara.

b. CO (Karbon Monoksida)

Hasil pengujian sepeda motor Honda Supra X 125 untuk gas CO dengan *piston* standard 52,4 mm pada RPM 3000 sebesar 2,43%, sedangkan setelah menggunakan *piston* Kaze 54,0 mm pada RPM 3000 sebesar 1,59 %, hal itu menunjukkan adanya penurunan pada kandungan CO. Pada *piston* BRT 55,25 mm pada RPM 3000 menunjukkan hasil sebesar 4,58 %, hal itu menunjukkan adanya kenaikan pada penggunaan *piston* BRT 55,25 mm, Emisi CO yang diperbolehkan oleh pemerintah maksimal 4,5 %). Kelebihan karbon monoksida juga bisa diakibatkan dari filter kotor, choke rusak, karburator masalah dan settingan pelampung terlalu tinggi.

c. HC (Hidrokarbon)

Hasil pengujian sepeda motor Honda Supra X 125 untuk gas HC dengan *piston* standard 52,4 mm pada RPM 3000 sebesar 111 ppm sedangkan pada penggunaan *piston* Kaze 54,0 mm pada RPM 3000 sebesar 177 ppm, hal tersebut menunjukkan adanya kenaikan pada kandungan HC. Pada penggunaan *piston* BRT 55,25 mm pada RPM 3000 sebesar 615 ppm, hal tersebut menunjukkan kenaikan pada penggunaan *piston* BRT 55,25 mm. Kenaikan HC atau Hidrokarbon pada penggunaan *piston* Kaze 54,0 mm dan BRT 55,25 mm. Berdasarkan hasil pengujian, emisi gas buang masih di bawah ambang batas yang ditetapkan pemerintah.

d. O₂ (Oksigen)

Hasil pengujian sepeda motor Honda Supra X 125 untuk gas O₂ dengan *piston* standar 52,4 mm pada RPM 3000 sebesar 9,87 %, sedangkan pada penggunaan *piston* Kaze 54,0 mm pada RPM 3000 sebesar 10,48 %, hal tersebut menampilkan kenaikan pada kandungan O₂. Pada penggunaan piston BRT 55,25 menampilkan hasil sebesar 11,44 %, hal tersebut menampilkan kenaikan pada penggunaan piston BRT. O₂ terlalu tinggi disebabkan terjadinya kebocoran pada *exhaust sistem* dan AFR terlalu kurus.

e. Lambda

Pada sepeda motor Honda Supra X 125 hasil lambda penggunaan *piston* standard, *piston* Kaze dan *piston* BRT. Pada penggunaan *piston* standard di RPM 3000 mendapatkan hasil 1.640, ketika penggunaan *piston* Kaze di RPM 3000 menampilkan hasil sebesar 1.816 hal tersebut berarti pada kedua *piston* pada campuran bahan bakar dan udara terlalu irit atau sedikit karena nilai diatas 1 lambda, sedangkan jika di bawah 1 maka campuran bahan bakar dan udara terlalu banyak atau boros. Pada penggunaan *piston* BRT menunjukkan hasil sebesar 1.616 hal tersebut menunjukkan adanya keiritan

dalam campuran udara dan bahan bakar.

f. AFR (*Air Fuel Ratio*)

Pada sepeda motor Honda Supra X 125 penggunaan *piston* standard 52,4 mm, *piston* Kaze 54,0 mm dan *piston* BRT 55,25 mm dengan bahan bakar pertamax. Penggunaan *piston* standard di RPM 3000 menunjukkan hasil 24,10, sedangkan pada penggunaan *piston* Kaze di RPM 3000 menunjukkan hasil sebesar 26,69 dan pada *piston* BRT di RPM 3000 menunjukkan hasil sebesar 23,75. Hal tersebut menunjukkan campuran yang mengandung banyak bahan bakar karena untuk nilai ideal AFR 14,7.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian dari semua pengujian yang dilakukan menunjukkan (1) pengaruh pergantian diameter *piston*, torsi dan tenaga mesin umumnya meningkat untuk *piston* berdiameter 55,25 mm dengan torsi 121 N.m di puratan mesin 2000 Rpm dan daya di putaran mesin 8000 Rpm sebesar 1,38 Hp. (2) pengaruh pergantian *piston* pada pengujian konsumsi bahan bakar spesifik cenderung mengalami penurunan. *Piston* standar 52,4 mm sebesar 0,366 kg/Hp.jam, *piston* 54,0 mm sebesar 0,313 kg/Hp.jam dan *piston* 55,25 sebesar 0,279 kg/Hp.jam. (3) pengaruh pergantian diameter *piston* pada pengujian emisi gas buang, masih di bawah ambang batas yang ditetapkan pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

Arends, B. P. M. dan Berenschot, H. 1980. Motor Bensin. Jakarta: Erlangga.

Arianto, Moh Syam. 2016. Modifikasi Sistem Pembakaran dan Emisi Gas Buang Menggunakan Konverter dan Filter Pada Motor 4 Langkah. Skripsi. Makassar: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alaudin.

Arismunandar, W. 2002. Motor Bakar Torak. Bandung: ITB.

Aziz, M. S. A., Mustaqim., dan Siswiyanti. 2012. Analisis Penggunaan Piston Kharisma Pada Motor Supra Fit Terhadap Peningkatan Kinerja Compression Cylinder/cc. Engineering, 5(2).

Herwangi, Y., Syabri, I., dan Kustiwan, I. 2015. Peran dan Pola Penggunaan Sepeda Motor Pada Masyarakat Berpendapatan Rendah di Kawasan Perkotaan Yogyakarta (*Role and Pattern of Motorcycle Usage by Low Income Society in Yogyakarta Urban Region*). *Journal of Regional and City Planning*, 26(3): 166-176.

Nurhidayat, A. 2017. Pengaruh Bentuk Permukaan Piston Terhadap Kinerja Motor Bakar 4 Langkah 1 Silinder. *Jurnal AUTINDO Politeknik Indonusa Surakarta*, 1(5): 15-19.

Jaedun, A. 2011. Metodologi Penelitian Eksperimen. Yogyakarta: UNY.

- Kaisan, M. U., & Pam, G. Y. 2013. Determination of Engine Performance Parameters of a Stationary Single Cylinder Compression Ignition Engine Run on Biodiesel from Wild Grape Seeds/Diesel Blends of Engine Performance Parameters Using Biodiesel From Wild Grape Seeds. *STMJournal of Energy, Environment and Carbon Credit*, 3(3): 15-21.
- Raharjo W. D dan Karnowo.2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang : Universitas Semarang Press
- Setiawan, P. B. 2018. Analisa Pengaruh Diameter Piston, Bahan Bakar dan Bentuk Kubah Piston pada Motor Empat Langkah Terhadap Konsumsi Bahan Bakar. *Simki- Techsain*, 2(1): 2-14.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukidjo, F. X. 2011. Performa Mesin Sepeda Motor Empat Langkah Berbahan Bakar Premium dan Pertamina. In *Forum Teknik*, 34(1): 61-66
- Suzuki. 2019. Apa Itu bore Up Motor Ini kelebihan dan kekurangannya. Diakses pada 16 Juni 2021, dari <https://www.suzuki.co.id/tips-trik/apa-itu-bore-up-motor-ini-kelebihan-dan-kekurangannya>