

**STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA
MESIN SUZUKI SATRIA F 150 MENGGUNAKAN
MODIFIKASI DIAMETER DALAM MAGIC RING**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

Oleh:

RIBUT WAHYU PURWANTO

D200160237

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**STUDI EKSPERIMENTAL PRFORMA
MESIN SUZUKI SATRIA F 150 MENGGUNAKAN
MODIFIKASI DIAMETER DALAM MAGIC RING**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

RIBUT WAHYU PURWANTO

D200160237

Telah diperiksa dan di setujui untuk di uji oleh:

Dosen

Pembimbing



Ir. Sartono Putro, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA MESIN SUZUKI SATRIA F 150 MENGGUNAKAN MODIFIKASI DIAMETER DALAM MAGIC RING

OLEH

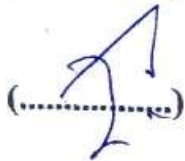
RIBUT WAHYU PURWANTO

D200160237

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Sabtu, 26 Desember 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Ir. Sartono Putro, M.T.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Khorqillah Ardhian I, S.T, M.Eng
(Sekertaris Dewan Penguji)
3. Ir. Sunardi Wiyono, M.T.
(Anggota Dewan Penguji)


(.....)
(.....)
(.....)

Dekan,

15022021



Ir. Sunarjono, M.T., Ph.D

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 26 Desember 2020

Pennulis



RIBUT WAHYU PURWANTO
D200160237

STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA MESIN SUZUKI SATRIA F 150 MENGGUNAKAN MODIFIKASI DIAMETER DALAM *MAGIC RING*

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat unjuk kerja suatu mesin meliputi torsi, daya, konsumsi bahan bakar spesifik dan perubahan temperatur pada ruang bakar pada saat suatu mesin melakukan kerja. Motor bakar yang masih sangat mendominasi sampai saat ini yaitu motor bakar torak sebagai penggerak mulanya yang saat ini teknologi motor bakar torak belum tergantikan, hal ini dikarenakan motor bakar torak masih begitu efisien untuk dijadikan motor penggerak mula dan pada motor bakar torak masih menghasilkan gas buang yang bisa dimanfaatkan lagi untuk meningkatkan performa. Inovasi salah satunya yaitu *Magic Ring*, manfaat dari *Magic Ring* itu sendiri yaitu untuk menjadikan konsumsi bahan bakar lebih efisien, cara kerja dari *Magic Ring* yaitu menghambat sebagian kalor yang keluar dari *Exhaust Manifold* dan memasukkan kembali kedalam ruang bakar untuk membantu proses pembakaran pada ruang bakar. Studi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu mencoba *Magic Ring* akan tetapi dengan diameter dalam yang berbeda untuk mengetahui performa dan efisiensi pada suatu mesin, hasil dari studi yang dilakukan membuktikan bahwa modifikasi diameter dalam *Magic Ring* berpengaruh pada performa mesin pada putaran mesin 6000 sampai 8000 RPM dan menjadikan konsumsi bahan bakar spesifiknya rendah dan menjadi lebih efisien di bandingkan dengan kondisi sepeda motor standar maupun menggunakan *Magic Ring*.

Kata Kunci: *Magic Ring*, *Orifice*, *Exhaust Manifold*, Efisiensi

Abstract

This study aims to determine the performance level of an engine including torque, power, specific fuel consumption and temperature changes in the combustion chamber when a machine is working. The fuel motor that is still very dominant to date is the piston combustion motor as the initial driving force, which currently has not been replaced by the piston combustion engine, this is because the piston combustion motor is still very efficient to be used as the starting motor and the piston combustion motor still produces exhaust gas. which can be used again to improve performance. One of the innovations is the *Magic Ring*, the benefit of the *Magic Ring* itself is to make fuel consumption more efficient, the way the *Magic Ring* works is to block some of the heat that comes out of the *Exhaust Manifold* and put it back into the combustion chamber to help the combustion process in the combustion chamber. The study conducted in this study was to try the *Magic Ring* but with different inner diameters to determine the performance and efficiency of a machine, the results of the study proved that the modification of the inner diameter of the *Magic Ring* had an effect on engine

performance at engine speed of 6000 to 8000 RPM and lowers its specific fuel consumption and is more efficient than standard motorbikes or using the Magic Ring.

Keywords: Magic Ring, Orifice, Exhaust Manifold, Efficiency

1. PENDAHULUAN

Dalam meningkatkan unjuk kerja mesin dapat melibatkan beberapa faktor yaitu daya, konsumsi bahan bakar, dan perubahan temperatur ruang bakar yang dihasilkan oleh kerja suatu mesin. Mesin penggerak mula yang sampai sekarang masih sering digunakan yaitu motor bakar torak sebagai mesin penggerak mulanya, karena penggerak mula motor bakar torak pada saat ini masih begitu efisien dan banyak motor yang menggunakan teknologi tersebut sampai saat ini. Pada motor bakar torak masih menghasilkan gas buang yang akan melalui pipa gas buang, gas buang yang dihasilkan oleh hasil pembakaran motor bakar torak masih dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan performa mesin dan membuat efisiensi bahan bakar lebih efisien.

Pada saat proses pembuangan gas buang pada motor bakar torak dapat membantu meningkatkan unjuk kerja suatu mesin. Proses pembuangan gas buang terjadi pada saat katup buang terbuka dan katup isap tertutup, dimana terjadi tekanan rendah pada pipa saluran gas buang sehingga terjadi perbedaan tekanan pada ruang bakar dan exhaust selain akibat dari dorongan torak dari titik mati bawah (TMB) menuju ke titik mati atas (TMA). Pada saat pembuangan gas sisa hasil pembakaran, kelancaran pembuangan dipengaruhi oleh saluran gas buang itu sendiri, tetapi bukan berarti peningkatan gas buang akan membantu meningkatkan unjuk kerja mesin. Pada kenyataannya proses pembakaran pada motor bakar torak tidak pernah terjadi pembakaran yang sempurna, tetapi pada proses pembuangannya terjadi penghisapan yang menyebabkan gas buang lebih cepat keluar dari ruang bakar. Akibatnya hasil pembakaran yang belum sempurna ikut terbawa keluar bersamaan dengan gas buang yang keluar dari ruang bakar.

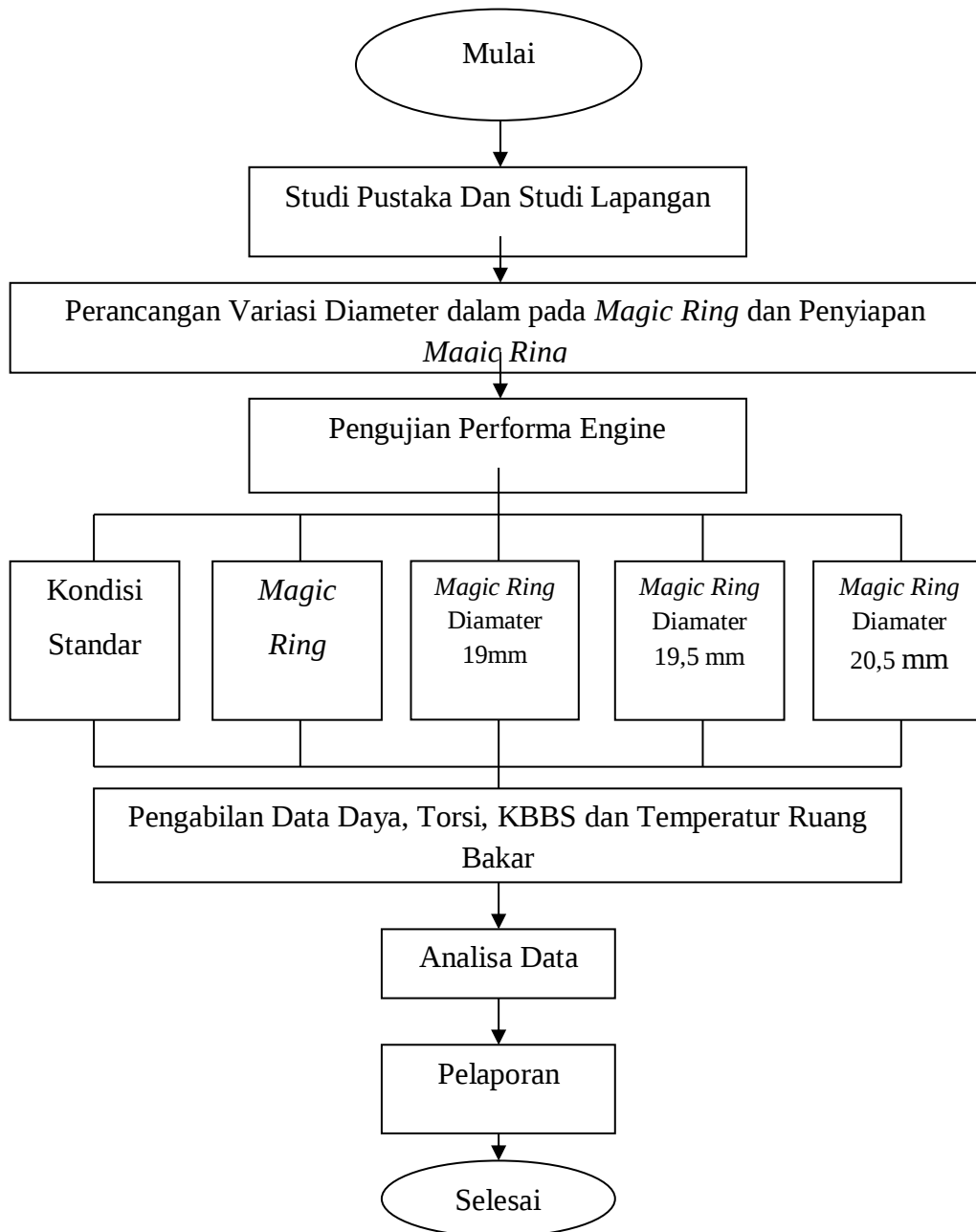
Perbedaan tekanan ini mengakibatkan kerugian yang besar akibat adanya mekanisme katup yang tidak dapat terbuka pada saat torak berada pada titik mati atas (TMA) maupun titik mati bawah (TMB), yaitu katup isap dan katup buang

terbuka bersamaan yang di sebut dengan overlapping valve. Pada saat kondisi ini menyebabkan mengalirnya fluida kerja yang seharusnya untuk menghasilkan kerja, sehingga campuran udara dan bahan bakar yang baru masuk kedalam ruang bakar akan mempunyai celah untuk keluar melalui katup buang sebelum digunakan untuk proses pembakaran untuk menghasilkan kerja. Untuk mengurangi kerugian yang terjadi pada katup buang tersebut diperlukan inovasi untuk menaikkan tekanan pada pipa gas buang sebagai alat untuk menaikkan tekanan pada pipa gas buang dan mengurangi kelancaran pembuangan gas buang. Salah satu alternatif untuk meningkatkan tekanan pada pipa gas buang dan mengurangi kelancaran pembuangan gas buang yaitu dengan pemasangan *Magic Ring* yang merupakan salah satu teknologi yang di gunakan untuk menambah performa dan tenaga yang di pasang pada leher knalpot sepeda motor yang terbuat dari logam alumunium mempunyai diamter 40 mm, disisinya mempunyai 10 lubang berdiamater 3 mm dan lubang di tengahnya terdapat lubang yang berfungsi untuk memperkecil lubang *exhaust pipe* agar gas buang sedikit terhambat. Maka dari itu penulis ingin mengembangkan lagi penelitian tentang *Magic Ring* pada exhaust pipe ini untuk mengetahui pengaruh penambahan *Magic Ring* dan modifikasi *Exhaust Manifold* meggunakan *Magic Ring* dengan variasi diameter dalam 19 mm, 19,5 mm dan 20,5 mm pada motor bensin merk Satira F 150 dengan melihat berapa parameter unjuk kerja pada motor bensin 4 langkah.

2. METODE

2.1 Diagram Alir Penelitian

Adapun alur penelitian dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 1.



Gambar. 1 Diagram Alir Penelitian

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada saat penelitian yaitu:

- Satu Set Dynotest/Dynamometer
- Sepeda motor Suzuki Satria F 150
- Alat Ukur Bahan Bakar
- Thermocouple
- Tool Set

- f. Magic Ring. Skema Magic Ring seperti Gambar 3 :



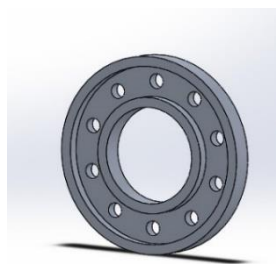
Gambar.2 Magic Ring Pabrik

- g. Modifikasi *Exhaust Manifold* dengan menggunakan *Magic Ring* variasi diameter dalam 19mm. Skema seperti pada Gambar 4.



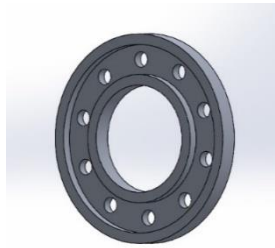
Gambar.3 Magic Ring 19mm

- h. Modifikasi *Exhaust Manifold* dengan menggunakan *Magic Ring* variasi diameter dalam 19,5mm. Skema seperti pada Gambar 5.



Gambar.4 Magic Ring 19,5mm

- i. Modifikasi *Exhaust Manifold* dengan menggunakan *Magic Ring* variasi diameter dalam 20,5mm. Skema seperti pada Gambar 6.



Gambar.5 Magic Ring 20,5mm

2.3 Prosedur Penelitian

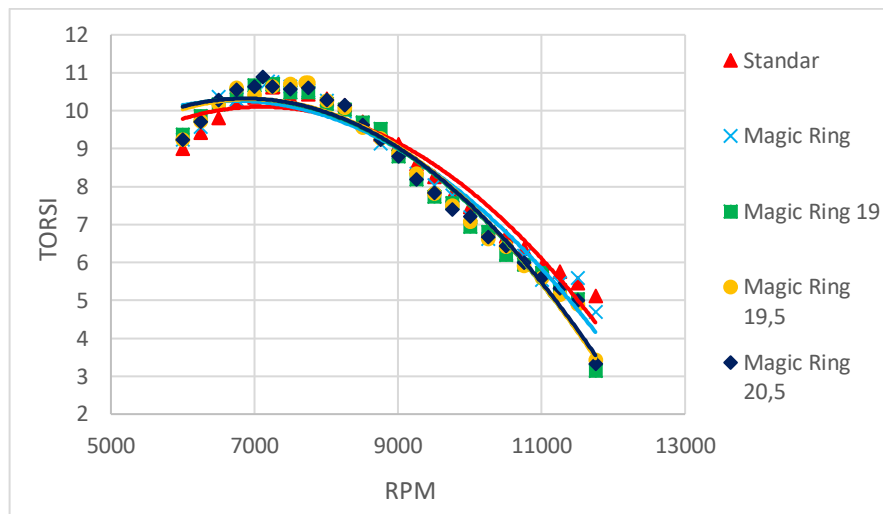
Langkah-langkah yang di lakukan pada saat penelitian adalah sebagai berikut :

- 1) Menaikkan sepeda motor ke atas mesin *Dynotest* dan stel agar ban belakang sepeda motor dapat memutar *roller* pada mesin *Dynotest*.
- 2) Kaitkan pengait sepeda motor pada mesin *Dynotest* dan kencangkan agar sepeda motor tidak roboh/goyang pada saat melakukan pengujian.
- 3) Pasangkan alat ukur bahan bakar pada saluran selang bahan bakar yang menuju karburator dengan cara melepas selang bahan bakar dari tanki ke karburator.
- 4) Pasangkan *thermocouple* pada leher knalpot yang sebelumnya sudah di beri lubang pada posisi setelah *exhaust manifold*.
- 5) Isi tabung pada alat ukur bahan bakar dengan pertamax dan seting *thermocouple* pada °C.
- 6) Lakukan ujicoba untuk memastikan tidak ada kebocoran pada sambungan *Exhaust Manifold* dengan knalpot.
- 7) Lakukan pengujian dengan sepeda motor dengan kondisi *Exhaust Manifold* standar, menggunakan *Magic Ring*, menggunakan *Magic Ring* 19 mm, 19,5 mm dan 20,5 mm secara bergantian setiap kondisi dengan 3x percobaan.
- 8) Berikan waktu jeda mematikan mesin pada saat satu kondisi selesai agar dapat menurunkan temperatur mesin dan knalpot.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Torsi

a. Perbandingan Nilai Torsi Pada Kondisi Standar, Pemasangan *Magic Ring*, dan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Diemater Dalam Pada *Magic Ring* 19 mm, 19,5 mm dan 20,5 mm. Perbandingan nilai Torsi hasil dari pengujian di tunjukkan pada Gambar 6



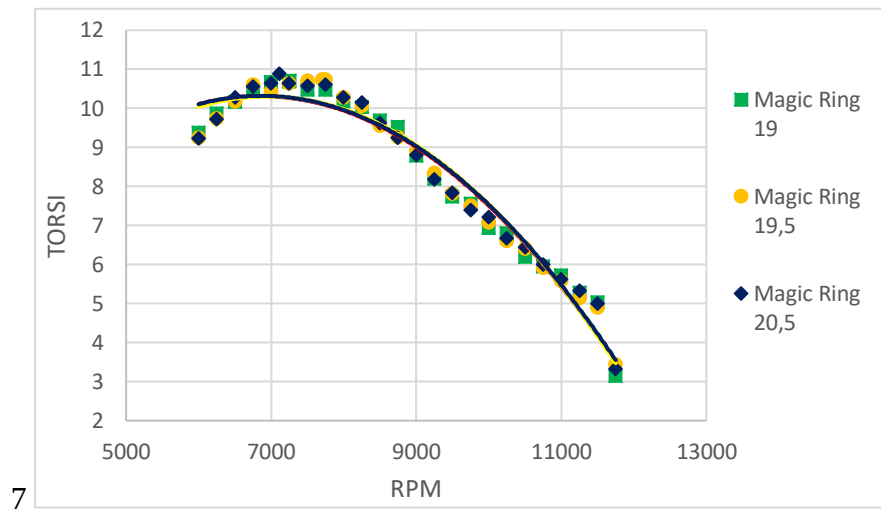
Gambar. 6 Grafik Hasil Pengujian Torsi 5 Variasi

Berdasarkan data hasil pengujian Torsi sepeda motor menggunakan *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran Diameter Dalam terhadap sepeda motor dalam kondisi Standar dan terpasang *Magic Ring* yang terdapat pada gambar 6 menunjukkan bahwa pada kondisi Standar nilai Torsi puncak (peak) adalah sebesar 10,64 Nm pada putaran 7256 RPM. Pada putaran mesin berkisar antara 6000 – 7500 RPM nilai Torsi yang di dapatkan pada kondisi Standar adalah yang paling rendah jika dibandingkan dengan nilai Torsi yang di dapatkan pada varian lain. Peristiwa ini disebabkan karena sebagian gas aktif sisa hasil pembakaran langsung dikeluarkan ke lingkungan, sehingga tidak ada kalor yang tersisa untuk di masukkan kembali kedalam ruang bakar. Pada kondisi sepeda motor dipasangkan *Magic Ring* maka Torsi puncaknya adalah sebesar 10,77 Nm pada putaran 7188 RPM. Nilai Torsi yang di dapatkan pada kondisi ini adalah yang lebih tinggi dari pada kondisi Standar dan dua

variasi yang lain. Peristiwa ini terjadi karena gas buang sisa pembakaran tidak sepenuhnya di keluarkan ke lingkungan akan tetapi sebagian tertahan oleh *Magic Ring* dan kemudian di masukkan kembali kedalam ruang bakar sebagai gas aktif untuk membantu proses pembakaran dengan mempertahankan campuran udara dan bahan bakar agar tetap berada didalam ruang bakar selama terjadi overlapping. Kemudian pada sepeda motor yang menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam sebesar 19 mm menghasilkan nilai Torsi puncak sebesar 10,7 Nm pada putaran 7258 RPM. Pada variasi diameter Dalam 19,5 mm menghasilkan Torsi puncak sebesar 10,73 Nm pada putaran 7709 RPM. Kemudian pada variasi diameter Dalam 20,5 mm menghasilkan nilai puncak sebesar 10,88 Nm pada putaran 7111 RPM. Nilai Torsi puncak (peak) yang di dapatkan pada sepeda motor yang menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 20,5 mm merupakan yang mendapatkan nilai Torsi yang tertinggi di banding dua percobaan yang lain serta kondisi Standar dan *Magic Ring*. Peristiwa ini disebabkan karena kalor dan gas aktif sisa pembakaran pada kondisi modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 20,5 mm tidak dibuang semua dan juga tidak di tahan terlalu banyak, karena jika ditahan terlalu banyak bisa menghambat torak (piston) untuk bergerak di dalam ruang bakar dan pada peristiwa ini gas buang dan kalor sisa pembakaran sebagai gas aktif sebagian di masukkan kembali untuk membantu proses pembakaran. Sehingga pada modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 20,5 mm di dapatkan nilai Torsi tertinggi dibandingkan kondisi Standar, *Magic Ring* dan dua percobaan yang lain.

b. Perbandingan Nilai Torsi Pada Kondisi Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Ukuran Diamater Dalam 19, 19,5, dan 20,5.

Perbandingan nilai Torsi hasil dari pengujian di tunjukkan pada Gambar



Gambar. 7 Grafik Hasil Pengujian Torsi 3 Variasi

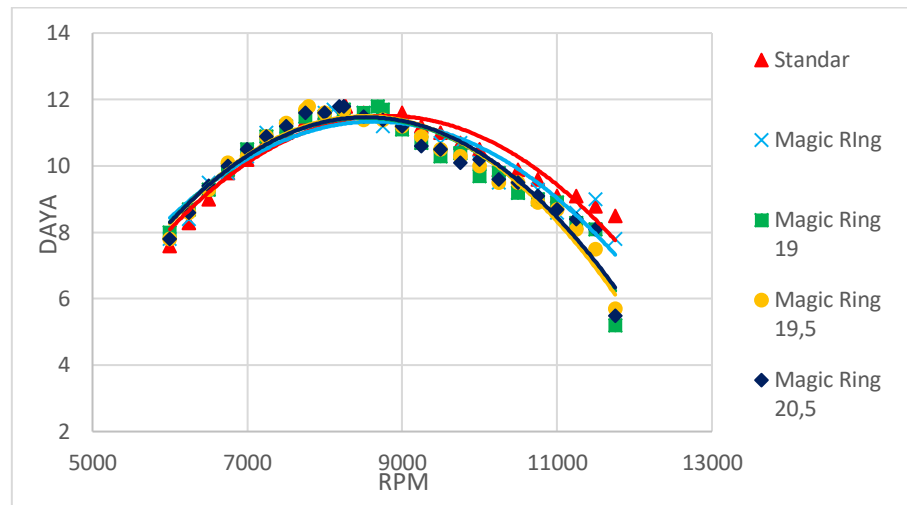
Berdasarkan grafik data hasil pengujian Torsi sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam sebesar 19, 19,5, dan 20,5 mm yang terdapat pada gambar 8 menunjukkan bahwa pada sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19 mm menghasilkan nilai Torsi puncak sebesar 10,7 Nm pada putaran 7258 RPM. Dianalisa dari nilai Torsi maka kondisi ini merupakan yang terendah diantara variasi yang lain. Peristiwa ini terjadi karena tingkat penutupan lubang diameter Dalam relatif kecil yaitu sebesar 19 mm. Hal ini menyebabkan gas buang yang tertahan pada *Magic Ring* dengan ukuran diameter Dalam 19 mm semakin besar sehingga kalor yang di masukkan kembali kedalam ruang bakar terlalu tinggi. Tingginya kalor yang di masukkan kembali kedalam ruang bakar menyebabkan proses pembakaran sedikit terhambat dan menghasilkan nilai Torsi paling rendah karena jika kalor yang di masukkan kembali ke ruang bakar relatif tinggi maka tekanan udara yang di masukkan kembali juga relatif tinggi dan bisa menghambat pergerakan torak (piston) jika pergerakan torak (piston) terhambat maka nilai Torsi menjadi rendah.

Pada modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19,5 mm menghasilkan nilai Torsi sebesar 10,73 Nm pada putaran 7709 RPM. Pada kondisi ini nilai Torsi puncaknya lebih besar dari modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19 mm menghasilkan nilai Torsi sebesar 10,7 Nm pada putaran 7258 RPM. Jika dianalisa dari putaran mesin pada modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19,5 adalah yang paling tinggi dibanding variasi lainnya, karena tingkat penutupan lubang diameter Dalam lebih kecil dari pada diameter Standarnya sehingga berpengaruh pada kalor dan gas buang yang tertahan pada *Magic Ring* tersebut.

Pada modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 20,5 mm menghasilkan nilai Torsi sebesar 10,88 Nm pada putaran 7111 RPM. Pada kondisi dilihat dari nilai Torsi maupun putaran mesinnya mendapatkan nilai puncak (*peak*) Torsi paling tinggi pada putaran yang rendah. Dianalisa dari nilai Torsi maupun putaran mesin pada variasi ini adalah yang terbaik dibandingkan variasi lainnya, karena pada modifikasi Exhaust Mnifold dengan variasi ukuran diameter Dalam 20,5 kalor yang ditahan oleh *Magic Ring* relatif seimbang dan menghasilkan Torsi yang tinggi pada RPM yang rendah.

3.2 Hasil Pengujian Daya

a. Perbandingan Nilai Daya Pada Kondisi Standar, Pemasangan *Magic Ring* dan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Diemater Dalam Pada *Magic Ring* 19 mm, 19,5 mm dan 20,5 mm. Perbandingan nilai Daya hasil dari pengujian di tunjukkan pada Gambar 8



Gambar. 8 Grafik Hasil Pengujian Daya 5 Variasi

Berdasarkan data hasil pengujian Daya pada sepeda motor menggunakan *Exhaust Manifold* dengan Variasi ukuran diameter Dalam terhadap sepeda motor standar dan menggunakan *Magic Ring* yang terdapat pada gambar 8 menunjukkan bahwa pada kondisi sepeda motor Standar nilai Daya puncak (peak) adalah sebesar 11,8 HP pada putaran 8273 RPM. Pada putaran rendah berkisar antara 7500 – 8750 nilai Daya yang di dapatkan pada sepeda motor kondisi Standar lebih baik pada putaran rendah dibandingkan Daya yang di hasilkan oleh *Magic Ring* pada putaran lebih tinggi dibandingkan Standar. Peristiwa ini dikarekan jika proses pembakaran yang di hasilkan lebih baik maka Daya yang di hasilkan akan semakin tinggi.

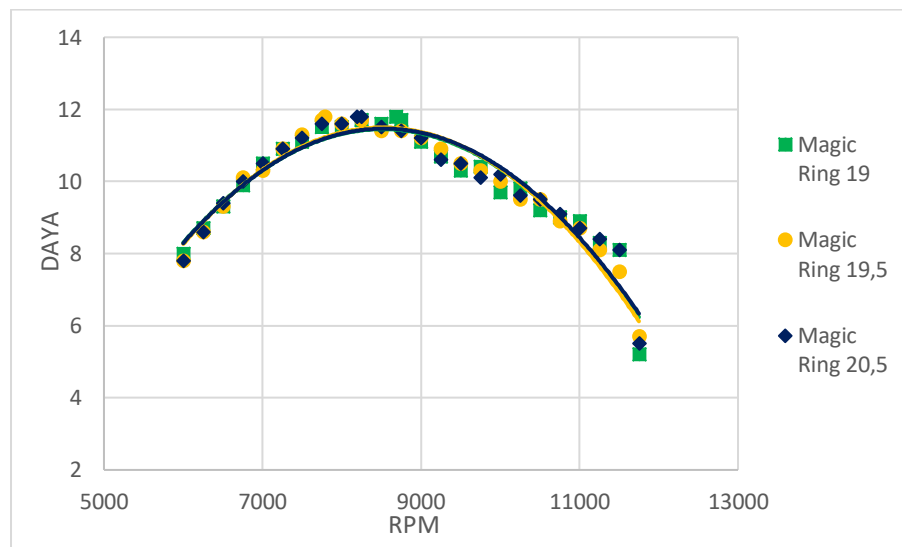
Pada kondisi sepeda motor dipasangkan *Magic Ring* maka Daya puncaknya sebesar 11,7 HP pada putaran 8117 RPM. Nilai Daya yang didapatkan pada kondisi ini tidak lebih bagus dari kondisi sepeda motor standar akan tetapi pada saat dipasangkan *Magic Ring* Daya mencapai puncak lebih awal dibandingkan kondisi standar, jadi pembakaran yang baik lebih awal dibanding kondisi standar.

Kemudian pada saat sepeda motor pada kondisi dipasangkan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam sebesar 19 mm menghasilkan nilai Daya puncak sebesar 11,8 HP pada

putaran 8684 RPM. Pada variasi ukuran diameter Dalam 19,5 mm menghasilkan Daya puncak sebesar 11,8 pada putaran 7790 RPM. Kemudian pada variasi diameter Dalam 20,5 mm menghasilkan Daya puncak sebesar 11,8 pada putaran 8188 RPM. Nilai Daya puncak (peak) yang didapatkan pada sepeda motor dengan menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19 mm, 19,5 mm dan 20,5 mm relatif sama, akan tetapi yang membedakan yaitu putaran mesin yang didapat. Jika di lihat dari putaran mesin yang bagus yaitu modifikasi ukuran diameter Dalam 19,5, karena jika nilai puncak terjadi lebih awal maka pembakaran yang di hasilkan lebih awal dan bagus untuk menghasilkan Daya.

b. Perbandingan Nilai Daya Pada Kondisi Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Ukuran Diameter Dalam 19 mm, 19,5 mm dan 20,5 mm

Perbandingan nilai Daya hasil dari pengujian ditunjukkan pada Gambar 9



Gambar. 9 Grafik Hasil Pengujian Daya 3 Variasi

Berdasarkan grafik data hasil pengujian Daya pada sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam sebesar 19 mm, 19,5 mm dan 20,5 mm yang terdapat pada gambar 9 menunjukkan bahwa pada sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19 mendapatkan Daya sebesar 11,8 pada putaran 8684 RPM. Dianalisa dari

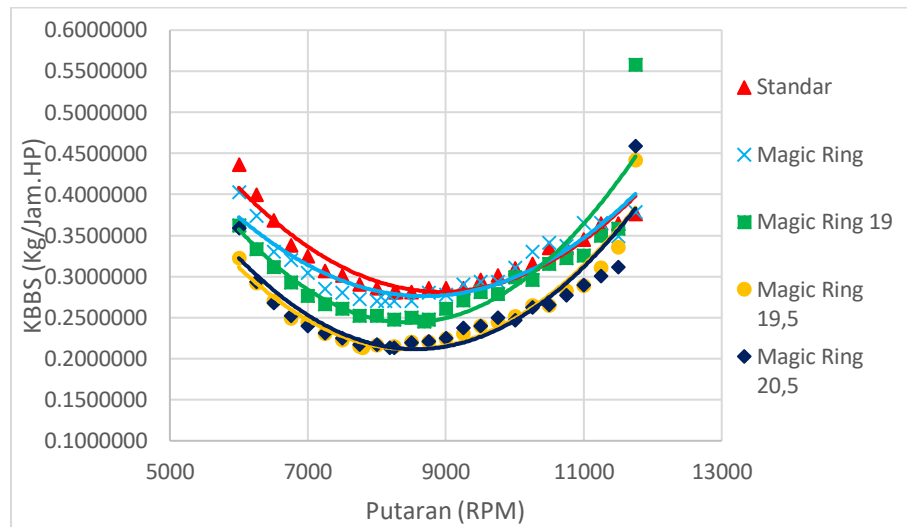
nilai Daya 3 variasi relatif sama akan tetapi Daya pada pengujian variasi ukuran diameter Dalam 19 mendapatkan nilai RPM paling tinggi sehingga paling tidak efisien, dikarenakan perlu putaran tinggi untuk mendapatkan daya yang relatif sama dengan variasi diameter Dalam lainnya.

Pada modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19,5 menghasilkan Daya sebesar 11,8 HP pada putaran 7790 RPM. Pada kondisi ini nilai Daya yang di hasilkan juga sama dengan variasi ukuran diameter Dalam lainnya, tetapi nilai RPM yang dihasilkan pada modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19,5 ini mendapatkan nilai yang paling kecil dibanding variasi ukuran diameter Dalam 19 dan 20,5. Jika nilai putaran mesin semakin kecil maka sepeda motor akan lebih cepat menuju nilai puncaknya (peak), semakin cepat menuju nilai puncak maka akan semakin baik karena sepeda motor akan lebih cepat menghasilkan Daya.

Pada modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 20,5 mendapatkan nilai Daya sebesar 11,8 HP pada putaran 8188 RPM. Pada kondisi ini dilihat dari nilai Daya tetap relatif sama dengan variasi ukuran diameter Dalam 19 dan 19,5, akan tetapi nilai putaran mesin relatif berbeda variasi ukuran diameter Dalam 20,5 lebih baik jika dibandingkan dengan variasi diameter Dalam 19 dan relatif buruk jika dibandingkan dengan variasi ukuran diameter Dalam 19,5.

3.3 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS)

a. Perbandingan Nilai Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS)
Pada Kondisi Standar, Pemasangan *Magic Ring*, dan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Diemater Dalam Pada *Magic Ring* 19 mm, 19,5 mm dan 20,5 mm. Perbandingan nilai Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS) hasil dari pegujian ditunjukkan pada Gambar 10



Gambar. 10 Grafik Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS) 5 Variasi

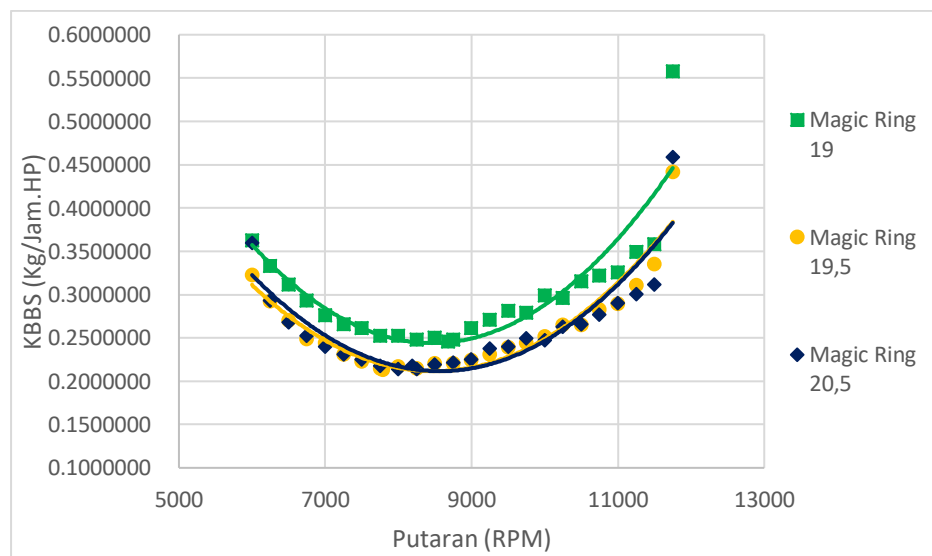
Berdasarkan Grafik hasil pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS) sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19, 19,5 dan 20 yang terdapat pada gambar 11 menunjukkan bahwa pada sepeda motor kondisi standar nilai KBBS puncak (peak) sebesar 0,2810852 Kg/Jam.HP pada putaran 8273 RPM. Pada putaran mesin berkisar antara 7750 – 8750 RPM nilai KBBS yang didapatkan pada kondisi standar adalah yang paling tinggi jika dibandingkan dengan nilai KBBS yang didapatkan pada varian lainnya. Hal ini disebabkan oleh pada kondisi standar gas aktif sisa hasil pembakaran langsung dibuang lewat *Exhaust Manifold* dan tidak ada yang di manfaatkan kembali dan untuk bahan bakar yang di masukkan ke ruang bakar semuanya campuran bahan bakar dan udara yang baru, oleh karena itu nilai KBBS pada kondisi standar lebih besar dibandingkan varian lainnya.

Pada kondisi sepeda motor dipasangkan *Magic Ring* maka KBBS puncaknya adalah sebesar 0,2708970 Kg/Jam.Hp pada putaran 8117 RPM. Nilai KBBS pada kondisi ini lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai KBBS pada kondisi standar. Peristiwa ini terjadi karena pada kondisi standar pada *Exhaust Manifold* tidak dipasangkan apapun sedangkan pada

saat *Exhaust Manifold* dipasangkan *Magic Ring* sebagian gas aktif dan kalor sisa hasil pembakaran sebagian dihambat oleh *Magic Ring* dan dimanfaatkan untuk pembakaran kembali agar lebih efisien.

Kemudian pada sepeda motor yang menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19 menghasilkan nilai KBBS 0,2459538 Kg/Jam.HP pada putaran 8684 RPM. Pada variasi diameter Dalam 19,5 menghasilkan KBBS puncak sebesar 0,2133470 Kg/Jam.HP pada putaran 7790 RPM. Kemudian pada variasi diameter Dalam 20,5 menghasilkan nilai KBBS puncak sebesar 0,2139449 Kg/Jam.HP pada putaran 8188 RPM. Nilai KBBS puncak yang didapatkan pada sepeda motor yang menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19,5 merupakan yang mendapatkan nilai KBBS yang paling rendah dibandingkan dengan dua percobaan yang lain, jika nilai KBBS semakin kecil maka Konsumsi bahan bakar juga semakin sedikit dan lebih efisien.

b. Perbandingan Nilai Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS) Pada Kondisi menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Diemater Dalam Pada *Magic Ring* 19 mm, 19,5 mm dan 20,5 mm. Perbandingan nilai Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS) hasil dari pengujian ditunjukkan pada Gambar 11



Gambar. 11 Grafik Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS) 3 Variasi

Pada data hasil pengujian KBBS 3 variasi seperti yang di tunjukkan gambar 11 modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19 mendapatkan nilai KBBS sebesar 0,2459538 Kg/Jam.HP pada putaran 8684 RPM. Pada kondisi menggunakan variasi ukuran diameter Dalam 19 adalah kondisi dimana mendapatkan nilai KBBS paling tinggi diantara 2 percobaan yang lainnya. Peristiwa ini dikarenakan jika *Exhaust Manifold* terlalu kecil maka gas sisa hasil pembakaran terlalu terhambat dan jika terjadi terus menerus akan membuat proses pembakaran tidak efisien.

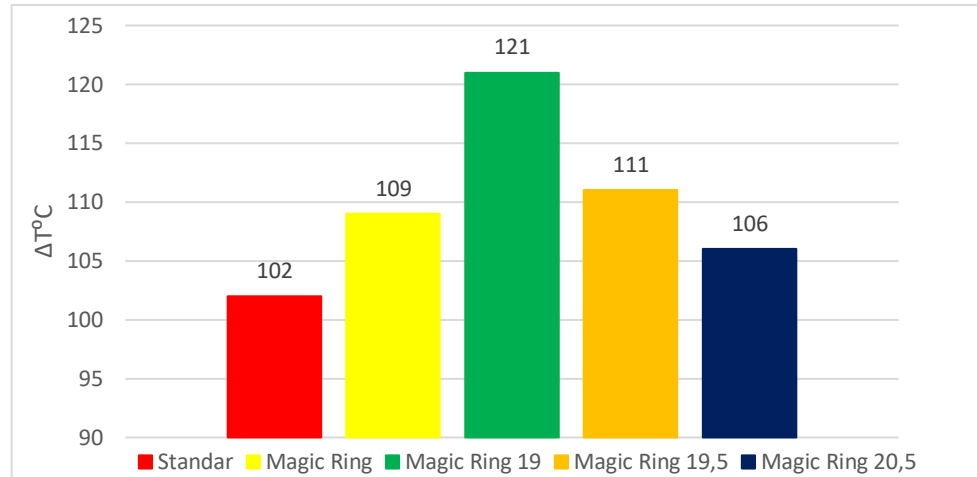
Pada kondisi sepeda motor dipasangkan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 19,5 mendapatkan nilai KBBS sebesar 0,2133470 Kg/Jam.HP pada putaran 7790 RPM. Pada kondisi ini mendapatkan nilai KBBS yang paling rendah dibandingkan dengan 2 pengujian lainnya dan bisa dikatakan yang paling efisien dari semua percobaan. Hal ini terjadi karena penghambatan gas aktif dan kalor sisa hasil pembakaran akan tersaring kembali ke ruang bakar dengan baik, dengan demikian campuran bahan bakar dan udara yang baru yang masuk ke ruang bakar tidak begitu banyak.

Kemudian pada kondisi sepeda motor dipasangkan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter Dalam 20,5 mendapatkan nilai KBBS sebesar 0,2176336 Kg/Jam.HP pada putaran 8188 RPM. Pada kondisi ini jika dibandingkan dengan variasi ukuran diameter Dalam 19,5 tidak terlalu baik. Peristiwa ini terjadi karena jika diameter dalam terlalu besar maka penyaringan gas aktif dan kalor dari sisa pembakaran juga tidak optimal.

3.4 Hasil Pengujian Perubahan Temperatur Ruang Bakar

a. Perbandingan Nilai Perubahan Temperatur Ruang Bakar Pada Kondisi Standar, Pemasangan *Magic Ring*, dan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Diameter Dalam Pada *Magic Ring* 19 mm, 19,5

mm dan 20,5 mm. Perbandingan nilai Perubahan Temperatur Ruang Bakar hasil dari pengujian di tunjukkan pada Gambar 12



Gambar. 12 Grafik Hasil Pengujian Perubahan Temperatur Ruang Bakar 5 Variasi

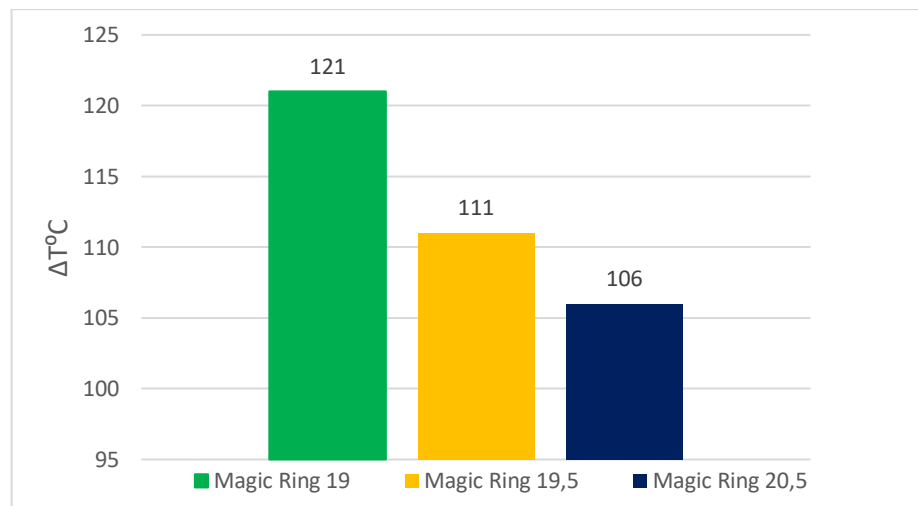
Berdasarkan data hasil pengujian Perubahan Temperatur Ruang Bakar pada sepeda motor standar dan menggunakan *Magic Ring* terhadap sepeda motor menggunakan *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter dalam *Magic Ring* yang terdapat pada Gambar 12 menunjukkan bahwa pada saat kondisi sepeda motor standar mendapatkan nilai perubahan temperatur ruang bakar sebesar 102°C. Nilai yang didapatkan pada kondisi ini adalah yang paling rendah dibandingkan dengan varian lainnya. Hal ini dikarenakan pada saat kondisi standar kalor hasil pembakaran langsung keluar dari *Exhaust Manifold* tanpa ada penghalang yang menghalangi saluran pembuangan.

Pada saat kondisi sepeda motor dipasangkan *Magic Ring* maka perubahan temperatur ruang bakarnya sebesar 109°C. nilai temperatur ruang bakar pada kondisi ini relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan saat kondisi standar. Hal ini dikarenakan kalor sisa hasil pembakaran tidak dibuang semua akan tetapi di tahan sebagian oleh *Magic Ring* dan di masukan kembali kedalam ruang bakar.

Kemudian pada saat kondisi sepeda motor dipasangkan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi ukuran diameter dalam *Magic*

Ring 19 mendapatkan nilai perubahan temperatur ruang bakar sebesar 121°C. pada variasi diameter dalam *Magic Ring* 19,5 mendapatkan nilai perubahan temperatur 111°C. Sedangkan pada variasi diameter dalam *Magic Ring* 20,5 mendapatkan nilai perubahan temperatur 106°C. Jika dilihat dari perubahan temperatur seriap variasi diameter dalam *Magic Ring* maka nilai perubahan temperatur relatif menurun bersamaan dengan berubahnya variasi diameter dalam *Magic Ring*. Peristiwa ini terjadi karena jika *Exhaust Manifold* memiliki variasi diameter dalam kecil maka kalor yang ditahan akan semakin besar dan perubahan temperatur akan semakin tinggi dan jika variasi diameter dalam *Magic Ring* semakin besar maka kalor yang di tahan akan semakin sedikit dan perubahan temperatur akan semakin kecil.

b. Perbandingan Nilai Perubahan Temperatur Ruang Bakar Pada Kondisi menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Diameter Dalam Pada *Magic Ring* 19 mm, 19,5 mm dan 20,5 mm. Perbandingan nilai Perubahan Temperatur Ruang Bakar hasil dari pengujian di tunjukkan pada Gambar 13



Gambar. 13 Grafik Hasil Pengujian Perubahan Temperatur Ruang Bakar 3 Variasi

Pada data hasil pengujian Perubahan Temperatur Ruang Bakar 3 variasi seperti yang ditunjukkan pada gambar 13, modifikasi *Exhaust*

Manifold dengan variasi diameter dalam *Magic Ring* 19 mendapatkan nilai perubahan temperatur 121°C. Pada kondisi ini perubahan temperatur relatif tinggi dibandingkan dengan 2 variasi yang lain. Peristiwa ini dikarenakan pada saat kalor akan keluar melewati *Exhaust Manifold* di tahan oleh variasi diameter dalam *Magic Ring* 19 kemudian di kembalikan ke ruang bakar dan meningkatkan perubahan temperatur ruang bakar.

Pada kondisi sepeda motor di pasangkan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi diameter dalam *Magic Ring* 19,5 mendapatkan nilai perubahan temperatur sebesar 111°C. pada kondisi ini jika dibandingkan dengan variasi diameter dalam *Magic Ring* 19 maka pada kondisi ini temperatur ruang bakar lebih rendah. Peristiwa ini di sebabkan oleh besarnya variasi diameter dalam *Magic Ring* semakin besar maka nilai perubahan temperatur akan semakin rendah.

Kemudian pada saat kondisi sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi diameter dalam *Magic Ring* 20,5 mendapatkan nilai perubahan temperatur sebesar 106°C. jika di bandingkan dengan 2 variasi diameter dalam *Magic Ring* lainnya maka pada kondisi ini mendapatkan nilai perubahan temperatur yang paling kecil dikarenakan kalor yang tertahan lebih sedikit dibandingkan 2 variasi lainnya.

4. PENUTUP

Berdasarkan analisa data dan pembahasan hasil pengujian didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Peningkatan performa yang didapatkan sepeda motor pada saat di pasangkan *Magic Ring* dengan nilai torsi sebesar 10,77 Nm pada putaran 7188 RPM dan KBBS sebesar 0,2708970 Kg/Jam.HP pada putaran 8117 RPM dibandingkan dengan standar, akan tetapi pemasangan *Magic Ring* mendapatkan nilai daya sebesar 11,7 HP. Peristiwa ini membuktikan bahwa pemasangan *Magic Ring* dapat menurunkan daya sepeda motor.
- 2) Pengaruh Modifikasi *Exhaust Manifold* menggunakan modifikasi diameter dalam *Magic Ring* 19 mm medapatkan nilai torsi 10,7 Nm, daya 11,8 HP

dan KBBS 0,2459538 Kg/Jam.HP. Pada diameter dalam *Magic Ring* 19,5 mm mendapatkan nilai torsi 10,73 Nm, daya 11,8 HP dan KBBS 0,2133470 Kg/Jam.HP. Sedangkan pada diameter dalam *Magic Ring* 20,5 mm mendapatkan nilai torsi 10,88 Nm, daya 11,8 HP dan KBBS 0,2139449 Kg/Jam.HP. Dari ketiga percobaan nilai KBBS yang didapatkan pada diameter dalam *Magic Ring* 19,5mm adalah yang paling kecil, maka pada percobaan diameter dalam *Magic Ring* 19,5mm adalah yang paling irit.

- 3) Perubahan Temperatur Ruang Bakar sepeda motor pada saat kondisi standar sebesar 102°C. Pada saat kondisi sepeda motor menggunakan *Magic Ring* sebesar 109°C. Kemudian pada saat kondisi sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi diameter dalam *Magic Ring* 19mm sebesar 121°C, pada variasi diameter dalam *Magic Ring* 19,5mm sebesar 111°C dan pada saat menggunakan variasi diameter dalam *Magic Ring* 20,5mm sebesar 106°C. Pengaruh Perubahan Temperatur Ruang Bakar jika pada saat saluran *Exhaust Manifold* besar maka perubahan temperatur ruang bakar akan turun dan jika saluran *Exhaust Manifold* diperkecil maka nilai perubahan temperatur ruang bakar akan naik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, I ketut & Budiartana, I Nyoman (2017). *Pengaruh Penggunaan Resirkulator Gas Buang pada Knalpot Standar Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Yamaha Mio J*. Jurnal LOGIC 17 (1). 44 – 48.
- Arismunandar, Wiranto (1983). *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. ITB, Bandung.
- Ferguson R.F., (1986). *Internal Combustion Engine : Appied Thermodynamics*. John Willey & Sons, New York.
- Kultsum, Ummi (2019). *Studi Eksperimental Performa Yamaha Vixion 150 menggunakan Magic Ring dan Modifikasi Exhaust Manifold*

- dengan Variasi Perbandingan Diameter Outlet Diffuser terhadap Diameter Inlet Diffuser 1,25, 1,40, dan 1,60.* Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Heywood JB., (1988), *Internal Combustion Engine Fundamentals*, Mc Graw – Hill Book, New York.
- Noer Syaief, Adhiela, Norsujianto, Tinton, Ridhani Maulana, Rifky & Maknunah, Saripatul (2014). *Pengaruh Exhaust Manifold Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Suzuki Smash Tahun 2007.* Jurusan Mesin Otomotif, Politeknik Negeri Tanah Laut.
- Pujiono, Akhmad (2018). *Pengaruh Super KIPS Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor 2 tak Kawasaki Ninja R 150 Tahun 2013.* Jurnal PPLM, 6 (1). 8 – 15.
- Tri Hartono, Subroto dan Nur Aklis, (2011). *Penelitian Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Premium, Pertamina dan Pertamina Plus Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin,* Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.