

**STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA YAMAHA VIXION 150
MENGUNAKAN *MAGIC RING* DAN MODIFIKASI *EXHAUST*
MANIFOLD DENGAN VARIASI PERBANDINGAN DIAMETER
OUTLET DIFFUSER TERHADAP DIAMETER INLET DIFFUSER
1,25, 1,40, DAN 1,60**



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

Oleh:

UMMI KULTSUM

D 200 150 213

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA YAMAHA VIXION 150
MENGUNAKAN *MAGIC RING* DAN MODIFIKASI *EXHAUST
MANIFOLD* DENGAN VARIASI PERBANDINGAN DIAMETER
OUTLET DIFFUSER TERHADAP DIAMETER INLET DIFFUSER
1,25, 1,40, DAN 1,60**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh :

UMMI KULTSUM

D 200 150 213

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen

Pembimbing



Ir. Sartono Putro, M.T.

NIK. 737

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA YAMAHA VIXION 150 MENGUNAKAN *MAGIC RING* DAN MODIFIKASI *EXHAUST MANIFOLD* DENGAN VARIASI PERBANDINGAN DIAMETER OUTLET DIFFUSER TERHADAP DIAMETER INLET DIFFUSER 1,25, 1,40, DAN 1,60

**OLEH
UMMI KULTSUM
D 200 150 213**

**Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Rabu, 15 Mei 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Ir. Sartono Putro, M.T. (.....)
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Agung Setyo Darmawan, M.T. (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Ir. Sunardi Wiyono, M.T. (.....).
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.
NIK. 682

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, 15 Mei 2019

Penulis



UMMI KULTSUM

D 200 150 213

**STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA YAMAHA VIXION 150
MENGUNAKAN *MAGIC RING* DAN MODIFIKASI *EXHAUST MANIFOLD*
DENGAN VARIASI PERBANDINGAN DIAMETER OUTLET DIFFUSER
TERHADAP DIAMETER INLET DIFFUSER 1,25, 1,40, DAN 1,60**

Abstrak

Meningkatnya jumlah pengguna sepeda motor di Negara Indonesia menuntut agar sepeda motor memiliki performa yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Salah satu cara untuk meningkatkan performanya adalah dengan memodifikasi saluran buangnya. *Magic Ring* adalah salah satu contoh modifikasi tersebut. *Magic Ring* dapat meningkatkan performa sepeda motor dengan memanfaatkan gas buang aktif dari knalpot untuk dimasukkan kembali ke silinder mesin. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh modifikasi dari *Magic Ring* menjadi *Exhaust Manifold* dengan variasi perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25, 1,40, dan 1,60 pada performa sepeda motor yaitu Torsi dan Daya. Pengujian dilakukan menggunakan Dynotest dan sepeda motor Yamaha Vixion 150. Hasil pengujian menunjukkan Torsi terbesar didapatkan ketika sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25. Torsi meningkat dari kondisi sepeda motor standar yaitu 13,75 Nm pada putaran 6115 RPM, menjadi 15,23 Nm pada putaran 6126 RPM. Kenaikan Daya terbesar juga didapatkan ketika sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* Diffuser dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25. Dengan Daya pada sepeda motor kondisi standar sebesar 14,1 HP pada putaran 8121 RPM, menjadi 14,7 HP pada putaran 8231 RPM.

Kata Kunci : *Exhaust Manifold*, Diffuser, *Overlapping*, Diameter Penampang, *Magic Ring*

Abstract

The growing number of motorcycles in Indonesia demands some new innovations in order to improve its performance and fulfill the customer needs. One of many ways to improve the motorcycles performance is to modify the Exhaust Manifold. *Magic Ring* is one example of those innovations. *Magic Ring* use active exhaust gases to improve the motorcycles performance. The exhaust gases later get returned back into the engine cylinder. This research is conducted in order to understand the diffuser modifications of experimental study on Yamaha Vixion 150's performances using *Magic Ring* and *Exhaust Manifold* modifications with Diffuser outlet diameter and Diffuser inlet diameter ratio 1,25, 1,40, and 1,60 on motorcycles performance such as Torque and Power. This research is conducted by performing Dynotest and using Yamaha Vixion 150. The data shows that the highest improvement on Torque resulted when the motorcycles using *Exhaust Manifold* modifications with Diffuser outlet diameter and Diffuser inlet diameter ratio 1,25. The

Torque number increased from 13,75 Nm on 6115 RPM in standard conditions, to 15,23 Nm on 6126 RPM. The highest Power improvement also resulted when the motorcycles using Exhaust Manifold modifications with Diffuser outlet diameter and Diffuser inlet diameter ratio 1,25. The Power number increased from 14,1 HP on 8121 RPM in standard conditions, to 14,7 HP on 8231 RPM.

Keywords : Exhaust Manifold, Diffuser, Overlapping, Cross Section Diameter, Magic Ring

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor adalah jenis transportasi yang mendominasi kendaraan pribadi masyarakat Indonesia. Bahkan, berdasarkan data pada BPS (Badan Pusat Statistik) tahun 2017, angka pengguna sepeda motor tercatat mampu menembus 113 juta unit pada tahun 2017. Hampir 7,5 % dari tahun sebelumnya. Jumlah tersebut akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Peningkatan tersebut menuntut sepeda motor dan kendaraan bermotor lain untuk memiliki performa yang bagus sesuai dengan kebutuhan. Sehingga dilakukanlah berbagai penelitian dan diciptakan inovasi teknologi untuk mendapatkan performa sepeda motor yang lebih baik.

Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk memperbaiki unjuk kerja mesin adalah dengan memodifikasi saluran buangnya. Dalam penelitiannya (Adi & Budiartana, 2017), mengurangi pengaruh tekanan balik pada saluran buang atau knalpot kendaraan. Kemudian teknologi Super KIPS pada Kawasaki yaitu penggunaan katup yang bekerja pada putaran tertentu untuk mengoptimalkan gas buang. Teknologi lainnya adalah *Magic Ring* yang dipasangkan pada leher knalpot untuk memanfaatkan gas buang aktif dari knalpot untuk dimasukkan kembali ke silinder mesin. Meski demikian, tekanan balik juga dipengaruhi oleh rancangan knalpot kendaraan, karena semua tekukan dan lubang - lubang yang dilalui gas buang akan mengurangi sedikit daya mesin (Puneetha, Manjunath, & Shashidhar, 2015).

Setiap penelitian mengalami perkembangan yang didasarkan dari kekurangan pada teknologi sebelumnya. Selain itu, penelitian dan perkembangan teknologi juga dilakukan agar teknologi tersebut memenuhi kebutuhan dari sasaran yang dituju, yangmana dalam kasus ini adalah perkembangan teknologi untuk menciptakan efisiensi tinggi dari performa

suatu mesin, dan bagaimana agar bahan bakar seminimal mungkin mampu menghasilkan unjuk kerja dan kemampuan yang maksimal.

Berdasarkan uraian diatas, pengondisian ruang bakar dan saluran buang sangatlah penting untuk meningkatkan performa mesin. Maka dari itu, dilakukanlah 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 dengan tujuan meneliti apakah dengan memodifikasi bentuk standar *Magic Ring* dapat meningkatkan performa sepeda motor.

Dalam penelitian memanfaatkan gas buang sebagai pemanas Intake Manifold terhadap performa mesin Supra X tahun 2002 (Huda & Adiwibowo, 1983), hasil yang didapatkan adalah penambahan pemanas pada intake manifold dengan memanfaatkan gas buang didapatkan hasil terbaik pada penambahan pemanas tipe parallel flow dengan bukaan katup gas buang sebesar 90°. Peningkatan Torsi, Daya, dan tekanan efektif rata-rata masing-masing sebesar 12,26%, 13,28%, dan 12,26% serta penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 21,67%.

Penelitian terhadap pengaruh ukuran katup pernah dilakukan untuk menganalisa peningkatan Torsi dan Daya pada sepeda motor Supra Fit (Rahman, dkk, 2017). Hasil yang didapatkan dari pengujian adalah pada kondisi katup standar, Torsi tertinggi yang dihasilkan adalah sebesar 4,35 Nm pada 5500 RPM dan daya tertinggi sebesar 3,76 Hp pada 7000 RPM. Sedangkan dengan pemasangan katup modifikasi, Torsi tertinggi yang dihasilkan adalah sebesar 5,24 N.m pada 7500 RPM dan Daya tertinggi sebesar 5,73 HP pada 8000 RPM. Dari hasil tersebut katup modifikasi dapat meningkatkan Daya dan Torsi motor dibandingkan katup standar.

Dalam penelitian menggunakan Resirkulator Gas Buang pada knalpot standar terhadap performa mesin sepeda motor Yamaha Mio J, didapatkan hasil bahwa ada peningkatan pada performa mesin berupa Torsi dan Daya mesin masing - masing sebesar 3,7 % dan 10%, bila dibandingkan dengan mesin yang tidak menggunakan Resirkulator Gas Buang (Adi & Budiartana, 2017).

Overlapping adalah kondisi dimana katup buang tetap terbuka hingga sesaat setelah piston mencapai TDC (*Top Dead Center*), dan katup intake terbuka sesaat sebelum piston mencapai TDC. Katup – katup tersebut membuka dan menutup secara perlahan untuk

menghindari kebisingan pada mesin dan keausan Cam. Untuk memastikan katup intake dan katup buang terbuka saat piston bekerja pada kecepatan tertingginya, jeda waktu katup terbuka terkadang mengalami *overlap* (Heywood,1998), ketika sudut crank diantara 8 – 9 derajat diantara langkah hisap hendak selesai dilakukan dan langkah pembakaran akan dimulai. Jika aliran intake *dithrottlekan* dengan tekanan dibawah tekanan manifold exhaust, akan terjadi aliran balik dari gas yang terbakar ke manifold intake ketika katup intake terbuka pertama kalinya (Heywood, 1998).

Kondisi *Overlapping* tersebut dapat menyebabkan terjadinya pemborosan bahan bakar karena dalam siklus kerjanya, ketika pembakaran tidak sempurna atau putaran mesin masih rendah, bahan bakar dapat terbuang sia – sia, kemudian performa mesin menurun. Dalam upayanya meningkatkan performa sepeda motor tersebut, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memodifikasi diameter penampang pada saluran buangnya atau *Exhaust Manifold. Magic Ring*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, merupakan teknologi yang dapat menghemat bahan bakar dengan cara memanfaatkan kembali gas buang aktif dari knalpot untuk dimasukkan kembali ke silinder mesin. *Magic Ring* memiliki bentuk fisik berupa *Ring* (Cincin) yang terbuat dari material khusus, dengan delapan lubang *Ring* di sepanjang permukaannya yang mengelilingi lubang besar pusat *Ring* untuk mempersempit celah pembuangan. Dalam performanya sendiri *Magic Ring* diklaim dapat menghemat bahan bakar hingga 33,3 %. Kecepatan yang semula 60 Km/Jam tanpa menggunakan *Magic Ring*, bertambah menjadi 80 Km/Jam ketika dipasangkan *Magic Ring*.



Gambar 1. *Magic Ring* Komersil Buatan SUMITECH

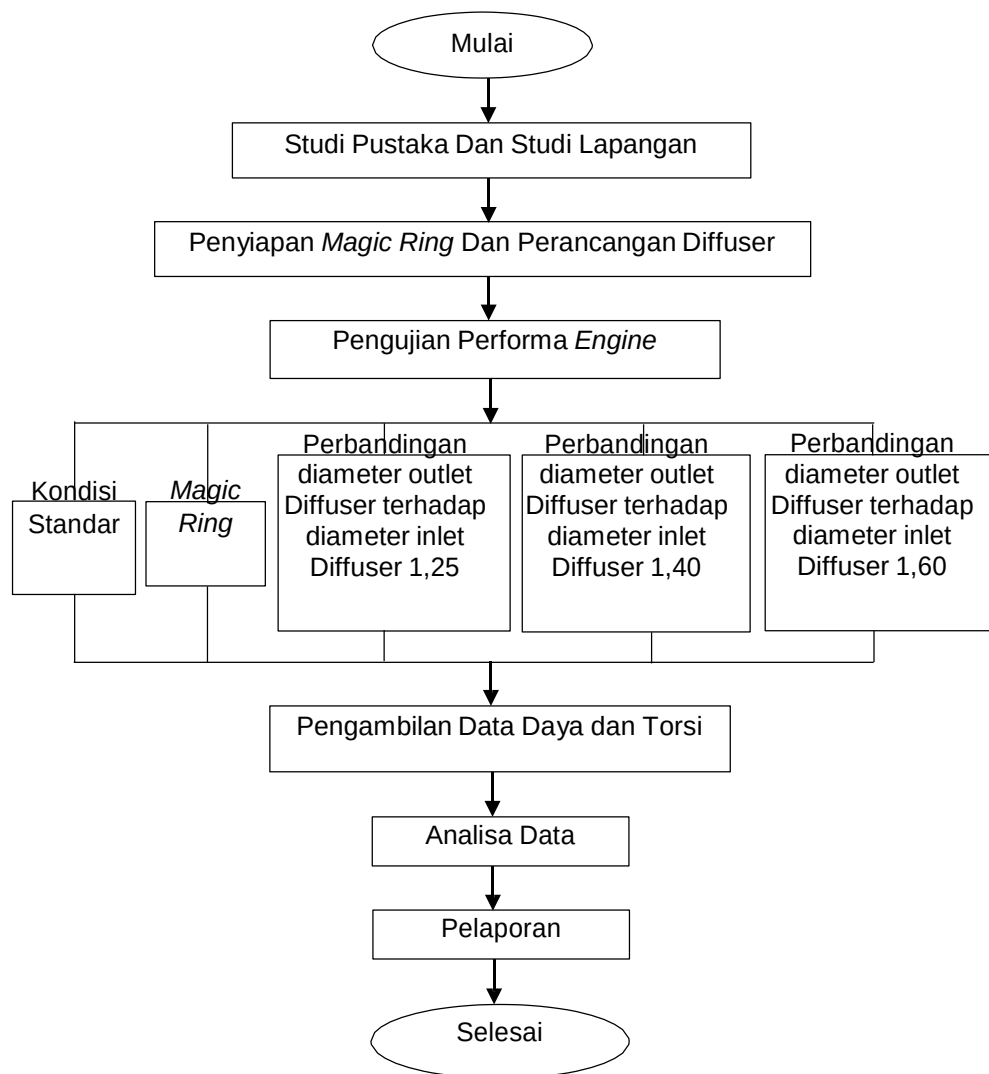
Diffuser adalah alat yang digunakan untuk menurunkan kecepatan fluida, sehingga tekanannya menjadi lebih besar. Diffuser memiliki diameter inlet yang lebih kecil daripada

diameter outlet, sehingga Diffuser digolongkan sebagai perbesaran penampang. Fluida yang mengalir melalui luasan area yang melebar secara tiba – tiba akan meningkatkan tekanan statis seiring dengan menurunnya energi kinetik atau kecepatan pada aliran.

2. METODE

2.1 Diagram Alir Penelitian

Guna mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan, penelitian dilakukan dengan cara mengikuti alur yang telah direncanakan. Adapun alur penelitian dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 2 berikut :



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2.2 Alat Penelitian

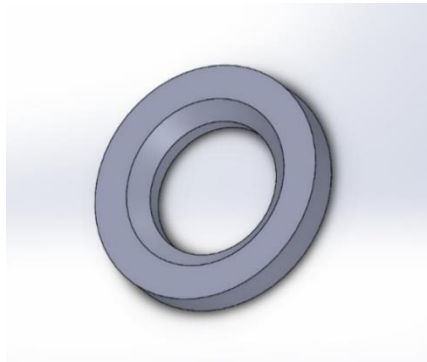
Alat penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Satu set alat *Dynotest* / Dynamometer
- b. Sepeda Motor Yamaha Vixion 150
- c. *Tool Set*
- d. *Magic Ring*. Skema *Magic Ring* ditunjukkan pada Gambar 3.



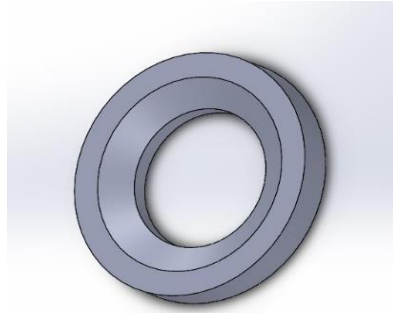
Gambar 3. Skema *Magic Ring*

- e. Modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25, yang ditunjukkan pada Gambar 4.



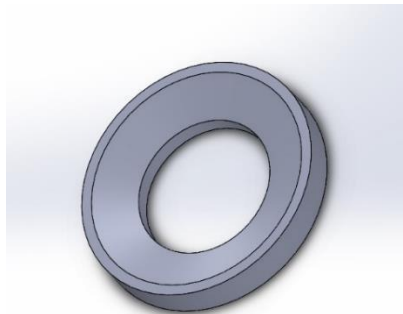
Gambar 4. Modifikasi *Exhaust Manifold* Diffuser 1,25

- f. Modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,40, yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Modifikasi *Exhaust Manifold* Diffuser 1,40

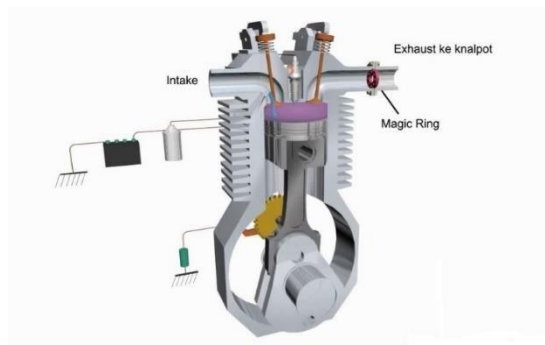
- g. Modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,60, yang ditunjukkan pada Gambar 6.



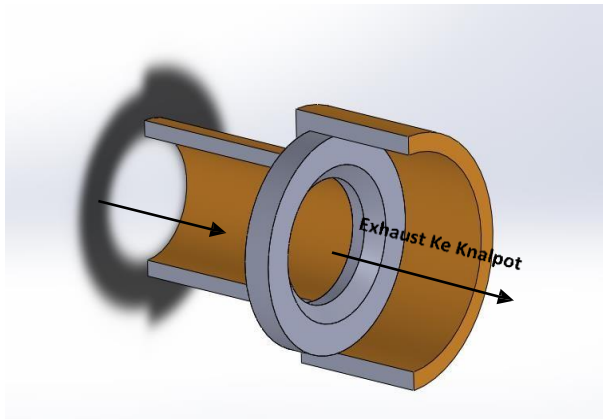
Gambar 6. Modifikasi *Exhaust Manifold* Diffuser 1,60

2.3 Pemasangan Alat

Skema pemasangan alat penelitian dan arah aliran modifikasi *Exhaust* Diffuser ditunjukkan pada Gambar 7 dan 8 berikut :



Gambar 7. Skema Pemasangan *Magic Ring*



Gambar 8. Skema Arah Aliran Modifikasi *Exhaust Diffuser*

2.4 Tahap Pengambilan Data Torsi Dan Daya

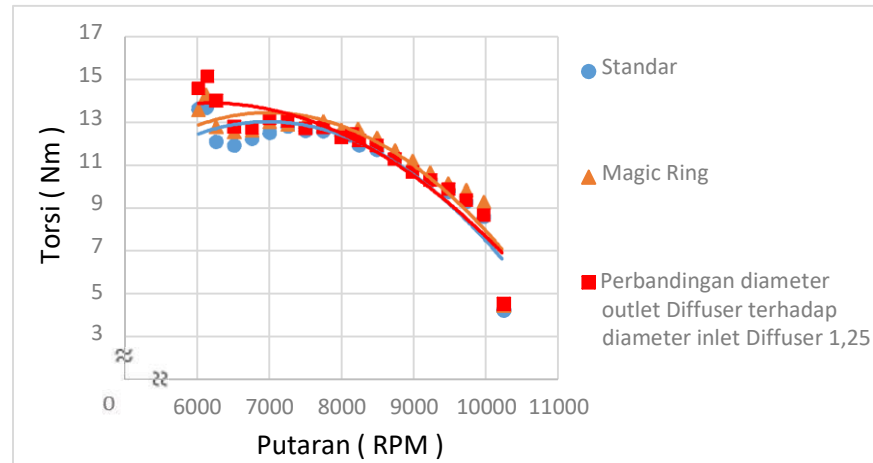
Tahapan dalam pengambilan data Torsi dan Daya sepeda motor adalah sebagai berikut :

1. Mengecek kondisi sepeda motor , apakah sepeda motor layak digunakan atau tidak. Serta memeriksa mesin sepeda motor untuk mencegah adanya kerusakan.
2. Menyiapkan bahan penelitian yang berupa *Magic Ring* dan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25, 1,40, dan 1,60.
3. Memulai Dynotest setiap masing-masing variabel pengujian. Dynotest dimulai dari kondisi sepeda motor standar.
4. Mengambil data Torsi dan Daya sepeda motor. Ketika pengambilan data dilakukan, sepeda motor dipacu pada kecepatan 6000 -11000 RPM.
5. Setelah mengambil data Torsi dan Daya, mesin kemudian dimatikan dan ditunggu beberapa saat hingga temperatur knalpot menurun.
6. Untuk pengambilan data selanjutnya mengulangi dari langkah 3 – 5. Dengan catatan setiap langkahnya disesuaikan dengan masing – masing kondisi, yaitu sepeda motor menggunakan *Magic Ring* dan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25, 1,40, dan 1,60.

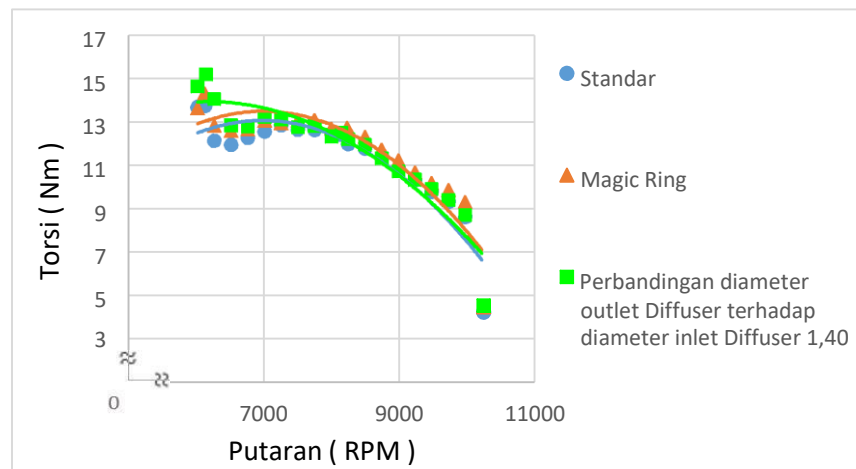
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Torsi

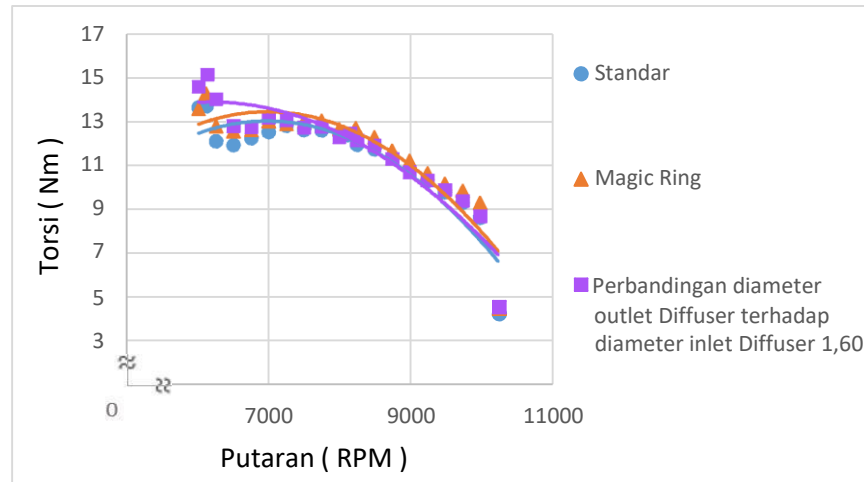
Grafik hasil pengujian Torsi ditunjukkan oleh gambar 9, 10, 11, dan 12.



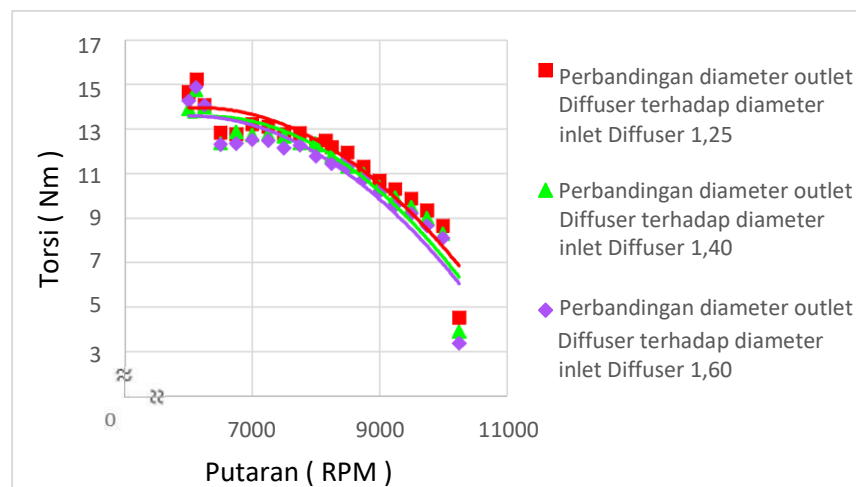
Gambar 9. Perbandingan Performa Torsi Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Perbandingan Diameter Outlet Diffuser Terhadap Diameter Inlet Diffuser 1,25 Dengan Sepeda Motor Kondisi Standar Dan Menggunakan *Magic Ring*



Gambar 10. Perbandingan Performa Torsi Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Perbandingan Diameter Outlet Diffuser Terhadap Diameter Inlet Diffuser 1,40 Dengan Sepeda Motor Kondisi Standar Dan Menggunakan *Magic Ring*



Gambar 11. Perbandingan Performa Torsi Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Perbandingan Diameter Outlet Diffuser Terhadap Diameter Inlet Diffuser 1,60 Dengan Sepeda Motor Kondisi Standar Dan Menggunakan *Magic Ring*

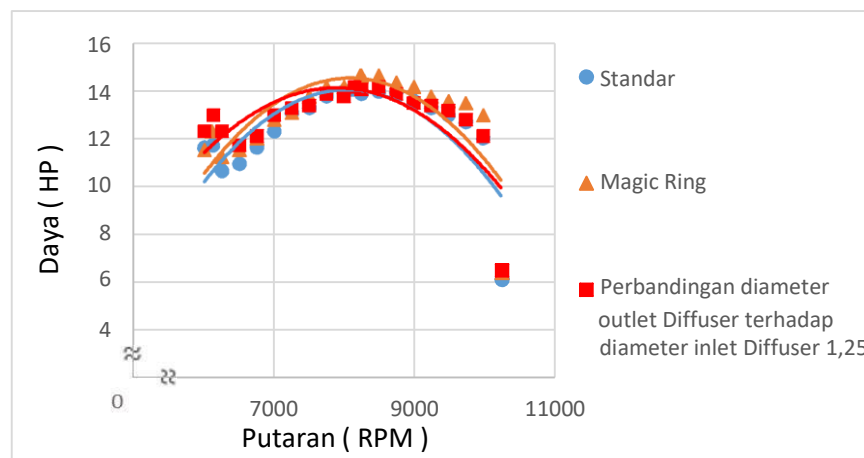


Gambar 12. Perbandingan Performa Torsi Pada Sepeda Motor Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Perbandingan Diameter Outlet Diffuser Terhadap Diameter Inlet Diffuser 1,25, 1,40, Dan 1,60

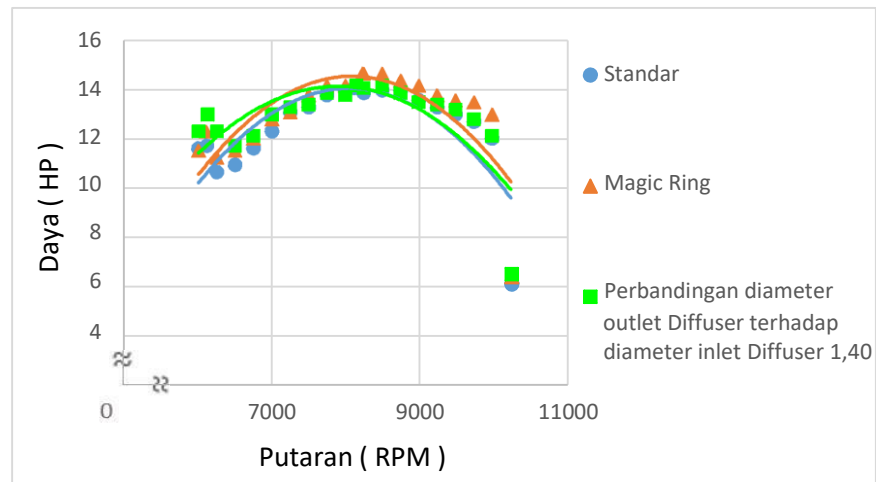
Hasil pengujian performa Torsi pada Sepeda Motor didapatkan data Torsi tertinggi sepeda motor pada kondisi standar yaitu 13,75 Nm pada putaran 6115 RPM. Ketika sepeda motor dipasangkan *Magic Ring* Torsi tertinggi adalah 14,36 Nm pada putaran mesin 6105 RPM. Kemudian saat sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25, Torsi tertinggi adalah 15,23 Nm pada putaran 6126 RPM, menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,40 Torsi tertinggi adalah 14,76 Nm pada putaran mesin 6117 RPM, dan menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,60 Torsi tertinggi adalah 14,88 Nm pada putaran mesin 6115 RPM. Dari ketiga modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Perbandingan Diameter Outlet Diffuser Terhadap Diameter Inlet Diffuser 1,25, 1,40, Dan 1,60, Torsi tertinggi didapatkan pada modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25.

3.2 Hasil Pengujian Daya

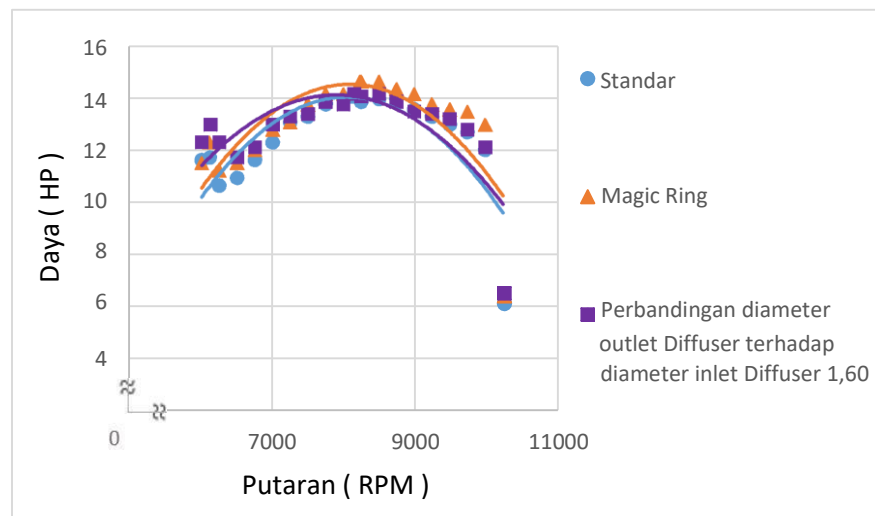
Grafik hasil pengujian Daya ditunjukkan oleh gambar 13, 14, 15, dan 16.



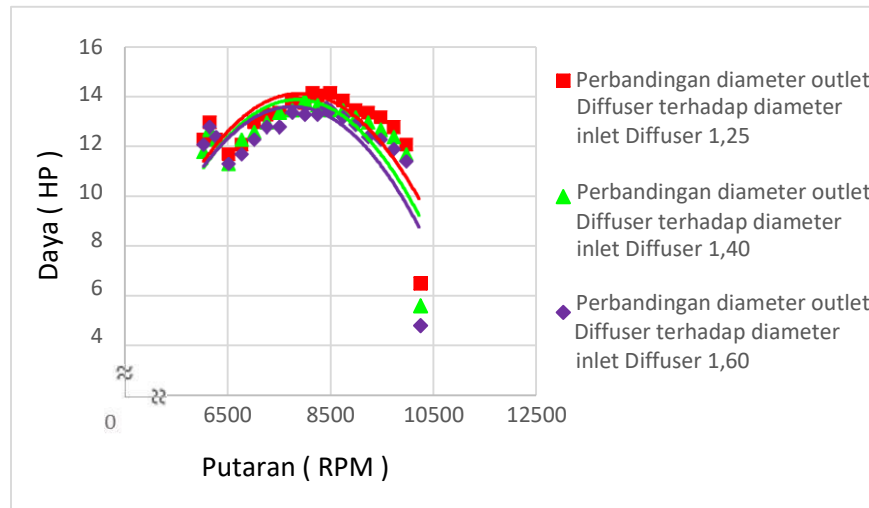
Gambar 13. Perbandingan Performa Daya Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Perbandingan Diameter Outlet Diffuser Terhadap Diameter Inlet Diffuser 1,25 Dengan Sepeda Motor Kondisi Standar Dan Menggunakan *Magic Ring*



Gambar 14. Perbandingan Performa Daya Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Perbandingan Diameter Outlet Diffuser Terhadap Diameter Inlet Diffuser 1,40 Dengan Sepeda Motor Kondisi Standar Dan Menggunakan *Magic Ring*



Gambar 15. Perbandingan Performa Daya Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Perbandingan Diameter Outlet Diffuser Terhadap Diameter Inlet Diffuser 1,60 Dengan Sepeda Motor Kondisi Standar Dan Menggunakan *Magic Ring*



Gambar 16. Perbandingan Performa Daya Pada Sepeda Motor Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Perbandingan Diameter Outlet Diffuser Terhadap Diameter Inlet Diffuser 1,25, 1,40, Dan 1,60

Hasil pengujian performa Daya pada Sepeda Motor menghasilkan data Daya tertinggi sepeda motor pada kondisi standar yaitu 14,1 HP pada putaran 8121 RPM. Ketika sepeda motor dipasangkan *Magic Ring* Daya tertingginya adalah 14,7 HP pada putaran mesin 8231 RPM. Kemudian saat sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25, Daya tertingginya adalah 14,2 HP pada putaran 8152 RPM, menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,40 Daya tertingginya adalah 13,9 HP pada putaran mesin 7991 RPM, dan menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,60 Daya tertingginya adalah 13,6 HP pada putaran mesin 8429 RPM. Kenaikan torsi tertinggi terjadi ketika sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25, dengan Daya yang dihasilkan adalah 14,2 HP pada putaran 8152 RPM. Dari ketiga modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi perbandingan

diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25, 1,40, Dan 1,60, Daya tertinggi didapatkan pada modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25.

4. PENUTUP

Berdasarkan analisa dan pembahasan data hasil pengujian performa sepeda motor yaitu Torsi dan Daya menggunakan *Magic Ring*, modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25, 1,40, dan 1,60, dapat diambil kesimpulan :

1. Pada hasil pengujian performa mesin, terjadi peningkatan Torsi dan Daya pada sepeda motor dari kondisi standar, dengan sepeda motor setelah dipasangkan *Magic Ring*. Saat sepeda motor dalam keadaan standar, Torsi yang dihasilkan adalah 13,75 Nm pada putaran mesin 6115 RPM, dan Daya yang dihasilkan sebesar 14,1 HP pada putaran mesin 8121 RPM. Setelah menggunakan *Magic Ring*, Torsi meningkat menjadi 14,36 Nm pada putaran mesin yang lebih rendah yaitu 6105 RPM, dan Daya meningkat menjadi 14,7 HP pada putaran mesin 8231 RPM.
2. Pada hasil pengujian performa mesin menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser, besar perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser mempengaruhi besar kecilnya Torsi dan Daya pada sepeda motor. Semakin kecil perbandingan diameternya, maka semakin rendah putaran mesin yang dibutuhkan untuk menghasilkan Torsi dan Daya yang tinggi. Kenaikan Torsi dan Daya tertinggi didapatkan ketika sepeda motor menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* dengan perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,25. Torsi yang didapatkan sebesar 15,23 Nm pada putaran mesin 6126 RPM, dan Daya yang dihasilkan sebesar 14,2 HP pada putaran 8152 RPM. Sedangkan kenaikan Torsi dan Daya terendah didapatkan ketika sepeda motor menggunakan menggunakan modifikasi *Exhaust Manifold* perbandingan diameter outlet Diffuser terhadap diameter inlet Diffuser 1,60, yaitu sebesar 14,88 Nm pada putaran 6115 RPM, dan Daya yang dihasilkan adalah sebesar 13,6 HP pada putaran 8429 RPM.

PERSANTUNAN

Terima kasih kepada bapak Ir. Sartono Putro, M.T. selaku pembimbing Tugas Akhir, bapak Ir. Agung Setyo Darmawan dan bapak Ir. Sunardi Wiyono selaku penguji I dan II atas bimbingannya dalam penulisan laporan Tugas Akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung : Penerbit ITB.
- Adi, I Ketut., & Budiarthana, 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.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis, 1949 – 2017*. Diakses 23 April 2019 dari situs Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133>
- Cengel, Yunus A., & Boles, Michael A. 2006. *Thermodynamics An Engineering Approach Fifth Edition*. New York : McGraw – Hill, Inc.
- G, Puneetha C., H, Manjunath., & R, Shashidar M. (2015). *Backpressure Study In Exhaust Muffler of Single Cylinder Diesel Engine Using CFD Analysis*. Altair Technology Conference. Paris, Perancis.
- Heywood, John.B. 1988. *Internal Combustion Engine Fundamentals*. New York : McGraw – Hill, Inc.
- Huda, Ahmad Choirul.,& Adiwibowo, Priyo Heru. (2014). *Pengaruh Pemanfaatan Gas Buang Sebagai Pemanas Intake Manifold Terhadap Performa Mesin Supra X Tahun 2002*, Jurnal Teknik Mesin, 3 (2), 158 – 165.
- Pujiono, Akhmad. (2018). *Pengaruh Super Kips Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor 2 Tak Kawasaki Ninja R150 Tahun 2013*, Jurnal PPKM, 6 (1), 8 – 15.
- Rahman, Debi., Wigraha, N. Arya., & Widayana, G. (2017). *Pengaruh Ukuran Katup Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Honda Supra Fit*, Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. 8 (2), 61 – 70.
- Rajput, R.K. 2002. *A Textbook of Fluid Mechanics and Hydraulic Machines in SI Units*. New Delhi : S.Chand.

- Rennels, Donald.C., & Hudson, Hobart.M. 2012. *Pipe Flow : A Practical and Comprehensive Guide*. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Stone, Richard. 1992. *Introduction To Internal Combustion Engines*. Hongkong : Macmillan Press.