

Study of Changes in Carburetor Venture Dimensions on Petrol Engine Performance

Subroto¹ , Andre Wijanarko², Sartono Putro³

¹ Department of Engineering Universitas Muhammadiyah Surakarta Indonesia

² Department of Engineering Universitas Muhammadiyah Surakarta Indonesia

³ Department of Engineering Universitas Muhammadiyah Surakarta Indonesia

 sub224@ums.ac.id

Abstract

The carburetor venturi is a channel in the carburetor that functions to obtain a pressure difference so that there is a flow of fuel with air mixed into the combustion chamber. This study aims to determine the effect of changes in the diameter of the carburetor venturi on motorcycle performance. There are three venturi diameters used, namely the standard diameter of 18 mm, diameter of 18.5 mm and diameter of 19 mm. Performance research on motorcycles using dyno test equipment includes torque, power and specific fuel consumption. The results showed that the venturi diameter affected motorcycle performance. The highest torque on the 18.5 mm diameter venturi with a value of 7.18 Nm at 3350 rpm, the highest power on the 18.5 mm diameter venturi with a value of 5.5 HP at 6500 rpm and the lowest specific fuel consumption on the 19 mm diameter venturi with a value of 0.317 kg/hourHp at 6500 rpm.

. **Keywords** : power, torque, specific fuel consumption, venture

Studi Perubahan Dimensi Venturi pada Karburator Terhadap Performa Motor Bensin

Abstrak

Venturi adalah suatu saluran di dalam karburator yang berfungsi untuk mendapatkan suatu perbedaan tekanan sehingga terbentuk aliran bahan bakar bercampur dengan udara, masuk ke dalam ruang bakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan diameter venturi pada karburator terhadap performa pada sepeda motor. Diameter venturi yang digunakan ada tiga yaitu diameter standard 18 mm, diameter 18,5 mm dan diameter 19 mm. Performa pada sepeda motor didapatkan dengan menggunakan alat uji dyno test meliputi torsi, daya dan konsumsi bahan spesifik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter venturi berpengaruh terhadap performa sepeda motor. Torsi tertinggi pada venturi diameter 18,5mm dengan nilai 7,18 Nm pada putaran 3350 rpm, daya tertinggi pada venturi diameter 18,5 mm dengan nilai 5,5 HP pada putaran 6500 rpm dan konsumsi bahan bakar spesifik terendah pada venturi diameter 19 mm dengan nilai 0,317 kg/jam Hp pada putaran 6500 rpm.

Kata kunci : daya, torsi, konsumsi bahan bakar spesifik, venturi

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi otomotif dewasa ini semakin pesat, seiring meningkatnya populasi kendaraan bermotor, sepeda motor banyak digunakan sebagai sarana transportasi darat oleh masyarakat pada umumnya. Sepeda motor banyak dipilih sebagai alat transportasi karena harganya relatif terjangkau, penggunaannya sangat cocok untuk angkutan ringan barang dan jasa. Kelebihan sepeda motor yang lain yaitu konsumsi bahan bakarnya relatif

hemat, mudah dan murah perawatannya. Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk memperbaiki performa sepeda motor supaya lebih optimum, meliputi torsi, daya dan konsumsi bahan bakar serta emisi gas buang.

Teknologi untuk mengkabutkan dan mencampur udara dengan bahan bakar sampai sekarang ini masih banyak menggunakan karburator. Sistem pengabutan bahan bakar dengan karburator, mempunyai banyak kelebihan antara lain mudah untuk mensettingnya dan jika terjadi kerusakan harganya relatif lebih murah dibandingkan dengan sistem injeksi.[1] Di dalam karburator terdapat venturi yang berfungsi sebagai laluan masuknya campuran udara bahan bakar kedalam ruang bakar. Dimensi venturi berpengaruh terhadap perbedaan tekanan yang dihasilkan dan kecepatan aliran yang ditimbulkan sehingga, berdampak terhadap kualitas campuran udara bahan bakar yang masuk keruang bakar.[2] Kinerja venturi merupakan fenomena aliran fluida sehingga dipengaruhi oleh dimensi, bentuk, diameter, maupun kehalusan permukaan. Berdasarkan persamaan kontinuitas dan persamaan Bernoulli pada diameter laluan akan berpengaruh terhadap kecepatan dan tekanan yang terjadi, sehingga kinerja venturi berpengaruh terhadap performa motor bakar.[3]

Untuk meningkatkan performa motor bakar, telah banyak dilakukan pengembangan pada bagian *intake manifold* dan *exhaust manifold*. Porting dan polis merupakan pembentukan ulang pada lubang *intake manifold* dan *exhaust manifold* agar campuran udara bahan bakar yang masuk ke ruang bakar dan gas sisa pembakaran keluar hambatannya berkurang.[4] Penggunaan *intake manifold* dari bahan komposit serat nanas berpengaruh terhadap performa motor bakar dibandingkan dengan *intake manifold* standard. Menggunakan bahan komposit serat nanas terjadi penambahan torsi 3,5%, daya 2,5 % dan penurunan emisi gas buang CO sebesar 38.7%, emisi gas buang HC sebesar 3,1%.[5] Penelitian selanjutnya dengan modifikasi ukuran lubang *intake manifold* terhadap performa sepeda motor. Hasil penelitian ini diketahui bahwa modifikasi ukuran lubang *intake manifold* tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap performa mesin.[6]

Menambahkan *turbo cyclone aksial* pada saluran *intake manifold* menjadikan aliran menjadi berpusar sehingga memberikan efek campuran udara dan bahan bakar menjadi lebih homogen. Campuran bahan bakar udara yang lebih homogen maka kinerja pembakaran akan lebih baik sehingga performa motor bakar menjadi lebih baik.[7] Luas permukaan *sudu cyclone* berpengaruh terhadap kinerja pencampuran udara bahan bakar sehingga berpengaruh terhadap performa pada motor bakar. Penelitian dilakukan dengan menggunakan luas sudu 810 mm², luas sudu 1620 mm² dan luas sudu 2430 mm² dengan sudut sudu tetap. Hasil penelitian menunjukan luas permukaan *sudu cyclone* berpengaruh terhadap performa motor bakar. Luas sudu 1620 mm² menghasilkan performansi yang terbaik meliputi torsi, daya dan tekanan efektif rata-rata.[8] Besarnya sudut *sudu turbo cyclone* juga berpengaruh terhadap performa motor bakar, penelitian yang dilakukan dengan variasi sudut *sudu turbo cyclone* 30°, 45° dan 60°. Pada putaran rendah sudut *sudu cyclone* belum berpengaruh namun pada putaran menengah sampai tinggi antara 3500 rpm sampai 4500 rpm terjadi kenaikan torsi dan daya.[9]

Pengembangan *exhaust manifold* digunakan untuk memperbaiki performa pada motor bakar, penelitian dilakukan menggunakan pipa knalpot lurus dengan diameter lebih besar standar. Penelitian menghasilkan pipa knalpot lurus dengan diameter yang lebih besar mampu meningkatkan performa motor bakar walaupun, intensitas kebisingan bertambah.[10] Telah dilakukan penelitian yang lain pada *exhaust manifold* dengan menggunakan *Orifice blind* terhadap performa motor bakar, besarnya torsi dan daya yang

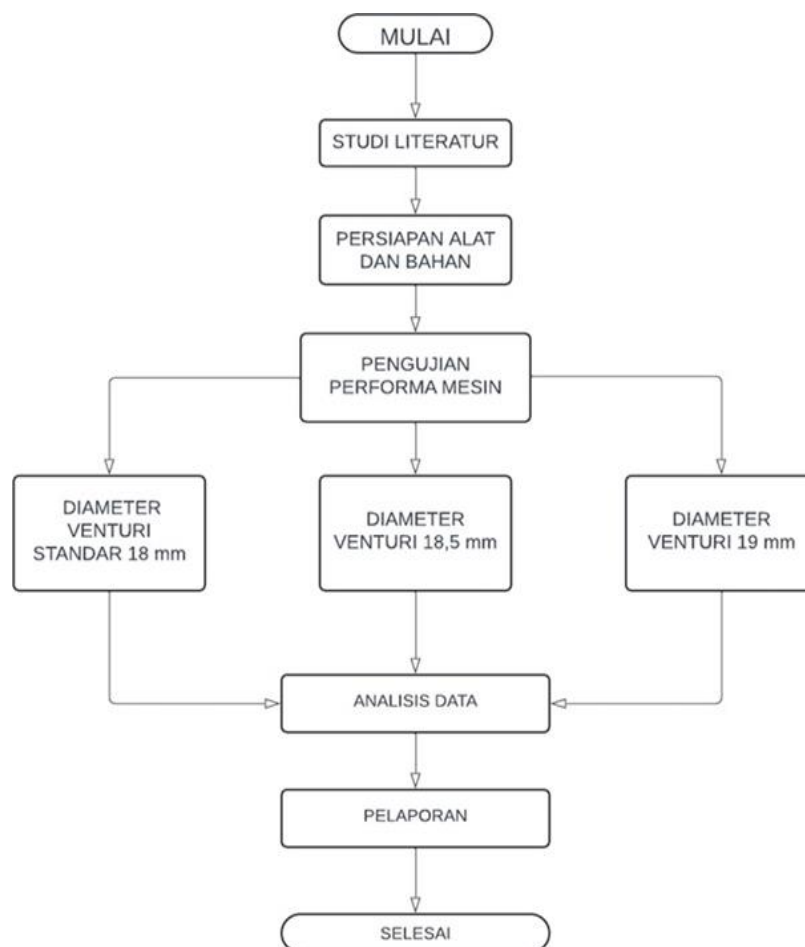
dihasilkan mendekati *exhaust manifold* standard. Konsumsi bakar spesifik dengan menggunakan *orifice blinds* lebih baik dari *exhaust manifold* standard pada putaran 6000 rpm sampai putaran 8500 rpm. Pada putaran mesin 9000 rpm ke atas *orifice blind* konsumsi bahan bakar spesifik kurang optimal.[11]

Penelitian pengembangan venturi telah dilakukan, penelitian menghasilkan besarnya diameter venturi berpengaruh terhadap salah satu performa motor bakar yaitu konsumsi bahan spesifik.[12] Berdasarkan latar belakang tersebut dipandang menarik untuk melakukan penelitian pengembangan venturi pada karburator terhadap performa motor bakar. Performa motor bakar dilakukan dengan menguji sepeda motor pada dynotest meliputi pengujian torsi, daya dan konsumsi bahan bakar spesifik.

2. Metode

2.1 Desain Penelitian

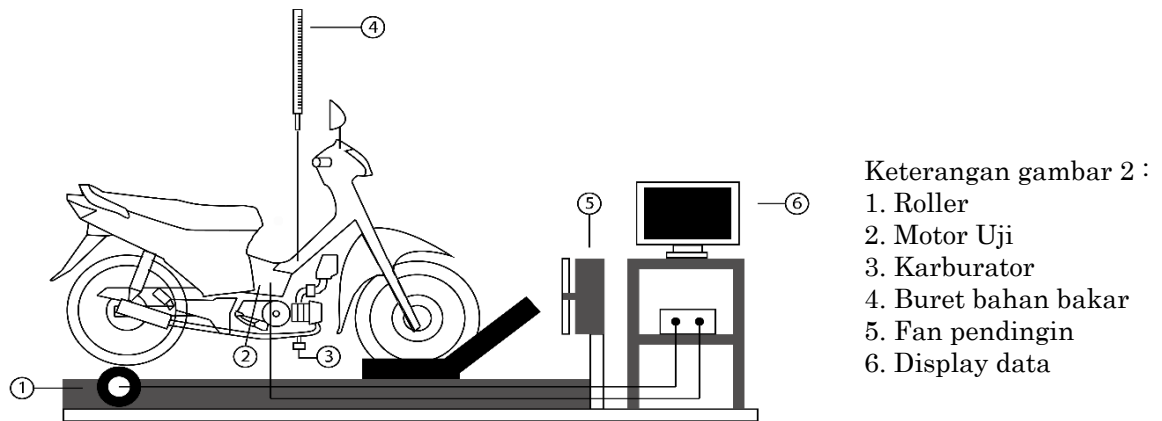
Penelitian dilakukan secara eksperimen seperti diagram alir gambar 1. untuk mendapatkan data: torsi, daya dan konsumsi bahan bakar spesifik. Adapun variable penelitian digunakan: venturi standar diameter 18 mm, venturi diameter 18,5 mm dan diameter 19 mm .



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan mengikuti gambar 2. sebagai berikut :

Menempatkan sepeda motor pada dynotest dengan mengikat roda depan pada tumpuan depan dan roda belakang pada roller dynotest, selanjutnya melakukan pengujian performa sepeda motor meliputi torsi, daya dan konsumsi bahan bakar spesifik mulai putaran stasionar sampai putaran 8000 rpm. Pengujian pertama dengan menggunakan venturi standard diameter 18 mm pengujian selanjutnya venturi diameter 18,5 mm dan venturi diameter 19 mm.

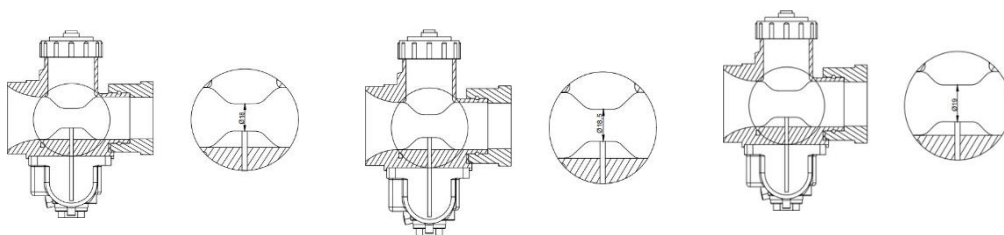


Gambar 2. Skema Pengujian Dynotest

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut:

- 1) Dyno test
- 2) Sepeda Motor C 100 cc
- 3) Venturi standard d 18 mm, venturi d 18,5 mm, venturi d19 mm

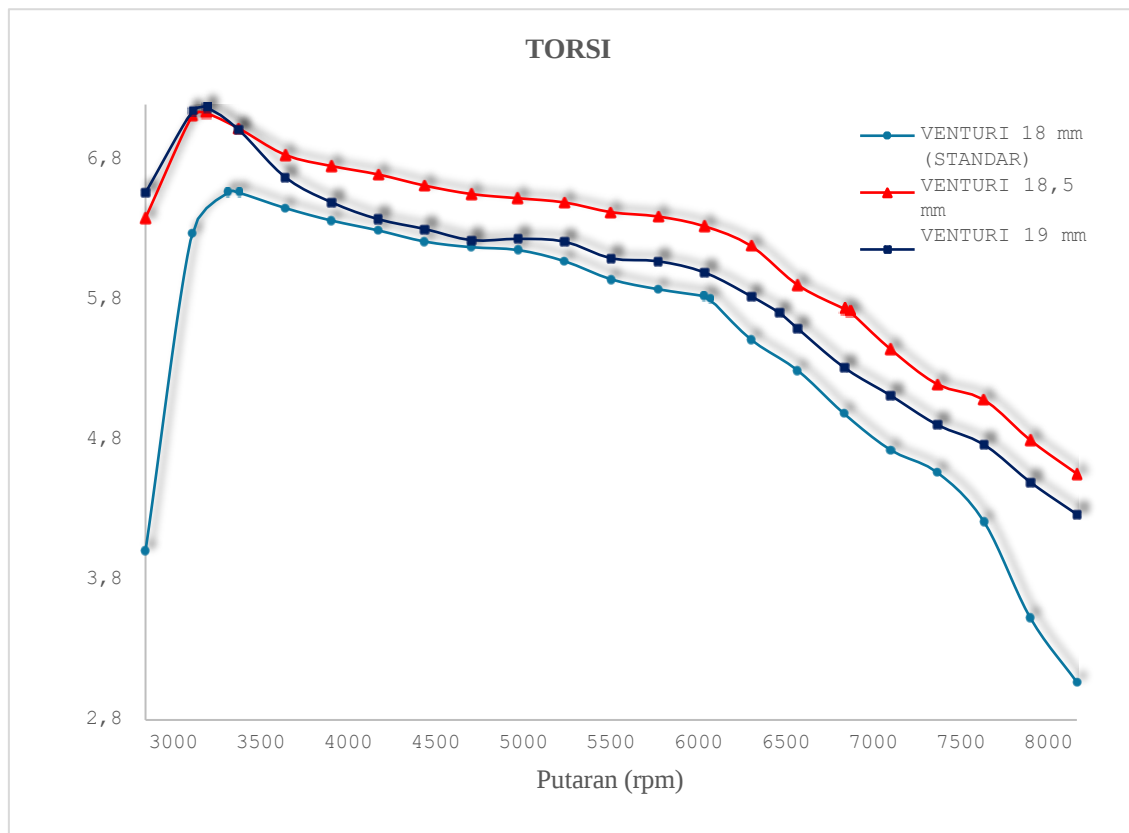


Gambar 3. Venturi standar diameter 18 mm, diameter 18,5 mm, diameter 19 mm

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengujian Torsi

Hasil dari pengujian torsi ditunjukkan pada gambar 4. pada grafik sumbu tegak merupakan hasil pengukuran torsi sedangkan sumbu horisontal menunjukkan pengukuran putaran mesin .



Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian Torsi

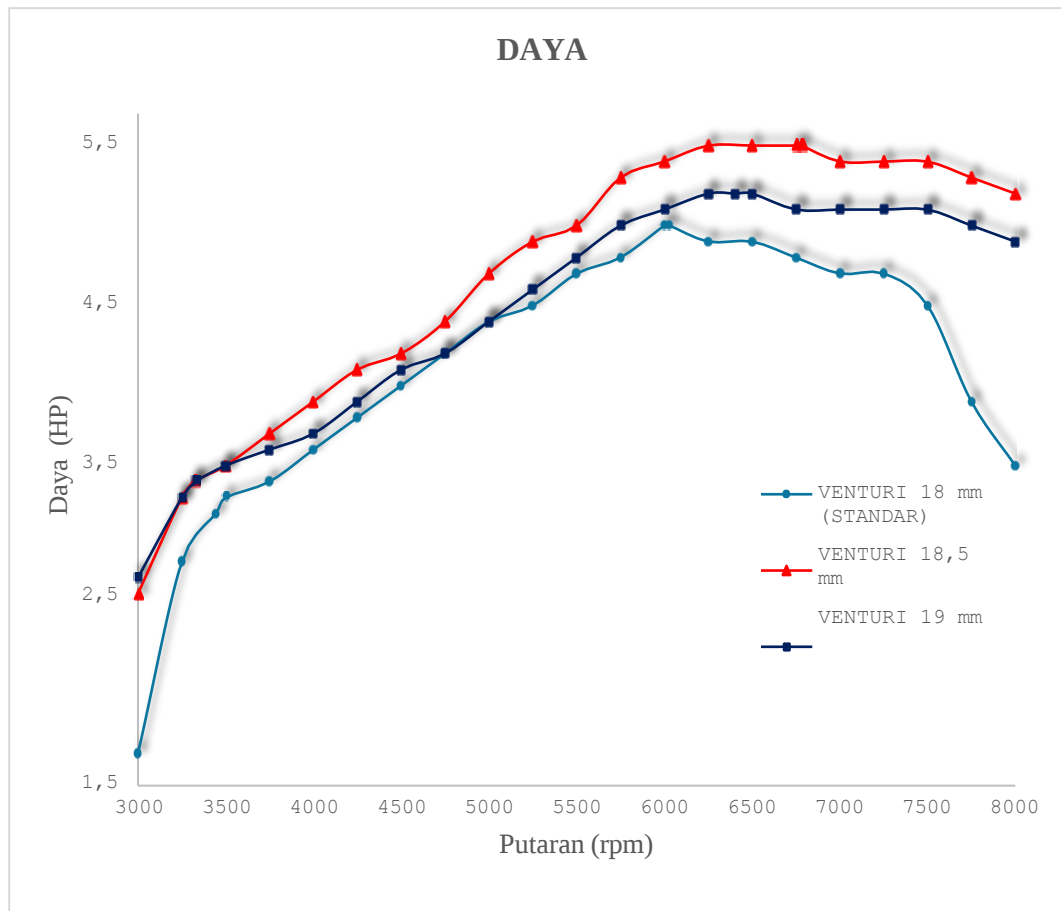
Dengan menggunakan venturi standar diameter 18 mm, venturi diameter 8,5 mm dan venturi diameter 19 mm menunjukkan karakteristik grafik yang hampir sama. Pada putaran 3000 rpm sampai 3500 rpm terjadi kenaikan torsi, sampai mencapai torsi maksimal, seterusnya jika putaran ditambah akan terjadi penurunan torsi, pada putaran 8000 rpm torsi akan turun sampai nilai terbawah. Karakteristik grafik tersebut sesuai dengan performa motor bakar yang menggunakan pengkabutan karburator dan menggunakan katup tunggal.

Torsi tertinggi yang terbaik dengan urutan venturi diameter 18,5 mm kemudian venturi diameter 19 mm dan venturi standard diameter 18 mm. Hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa diameter venturi berpengaruh terhadap torsi yang dihasilkan. Hasil pengujian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh [4] dengan hasil penelitiannya nilai torsi yang diperoleh lebih tinggi pada saat menggunakan venturi yang lebih besar dari diameter standar. Venturi diameter 18,5 mm lebih besar dari venturi diameter standar 18 mm menghasilkan torsi yang tertinggi, tetapi jika venturi diameternya dibesarkan lagi diameter 19 mm torsi yang dihasilkan akan menurun dibandingkan venturi diameter 18,5 mm.

Diameter venturi 18,5 mm mencapai campuran udara bahan bakar yang terbaik menjadikan campuran udara bahan bakar yang homogen, menghasilkan pembakaran yang sempurna sehingga menghasilkan torsi yang tertinggi 7,18 Nm pada putaran 3350 rpm.

Hasil Pengujian Daya

Hasil dari pengujian daya ditunjukkan pada gambar 5. pada grafik tersebut sumbu vertikal menunjukkan hasil pengukuran daya dan sumbu horisontal menunjukkan hasil pengukuran putaran mesin.



Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian Daya

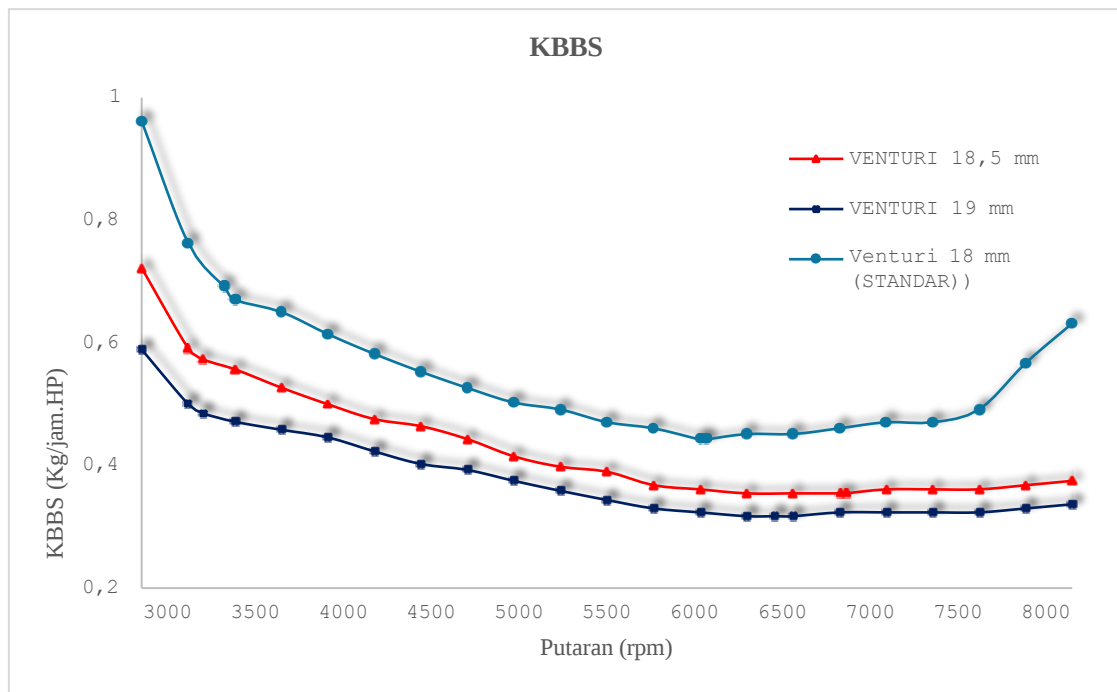
Berdasarkan gambar 5. dapat dijelaskan hasil pengukuran daya pada putaran 3000 rpm sampai 3500 rpm terjadi kenaikan daya yang cukup signifikan, jika putaran ditambah maka daya yang terukur juga bertambah. Mencapai daya tertinggi antara putaran 6000 rpm sampai 6500 rpm, jika putaran ditambah daya akan menurun sampai putaran maksimum 8000 rpm. Karakteristik grafik tersebut hampir sama untuk venturi standar diameter 18 mm, venturi diameter 18,5 mm maupun venturi dengan diameter 19 mm.

Venturi diameter 18,5 mm menghasilkan daya terbaik dibandingkan venturi diameter 19 mm maupun diameter venturi standar 18 mm. Aliran campuran udara bahan bakar terbanyak dicapai pada venturi dengan diameter 18,5 mm yang lebih besar dari venturi standar diameter 18 mm, tetapi jika diameter venturi dibesarkan lagi dengan diameter venturi 19 mm aliran campuran udara bahan bakar berkurang daya yang dihasilkan akan menurun. Hal ini dapat disimpulkan bahwa diameter venturi berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan.

Pada venturi yang menghasilkan laju aliran campuran udara bahan bakar yang cukup baik adalah venturi diameter 18,5 mm dan mencapai laju aliran campuran udara bahan bakar yang paling optimum menghasilkan daya 55 HP pada putaran 6500 rpm ini merupakan daya yang tertinggi.

Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS)

Hasil dari pengujian konsumsi bakar spesifik ditunjukkan gambar 6. pada grafik tersebut sumbu vertikal menunjukkan hasil pengukuran konsumsi bakar spesifik dan sumbu horisontal menunjukkan hasil pengukuran putaran mesin—



Gambar 6. Grafik konsumsi bahan bakar spesifik

Berdasarkan gambar 6. pada pengujian KBBS menunjukkan bahwa pada saat menggunakan venturi standar diameter 18 mm diameter 18,5 mm dan diameter 19 mm memiliki grafik karakteristik yang sama. Pada putaran 3000 rpm jika putaran dinaikkan konsumsi bakar spesifik mengalami penurunan, sampai putaran 6000 rpm terjadi penurunan konsumsi bahan bakar spesifik paling rendah. Jika putaran dinaikkan lagi konsumsi bahan bakar spesifik mengalami kenaikan sampai putaran mencapai 8000 rpm.

Konsumsi bahan bakar spesifik hasil pengujian yang terendah/terbaik pada venturi diameter 19 mm dibandingkan venturi diameter 18,5 mm maupun venturi diameter standar 18 mm. Diameter venturi semakin besar menjadikan kecepatan aliran berkurang, perbedaan tekanan pada venturi juga berkurang, aliran campuran udara bahan bakar yang masuk ke ruang bakar juga berkurang sesuai dengan persamaan kontinuitas dan persamaan Bernoulli, hasil ini sesuai dengan hasil penelitian [12].

Fenomena ini berhubungan dengan sifat aliran fluida pada venturi, pada diameter venturi yang besar, kecepatan udara berkurang, efek perbedaan tekanan berkurang sehingga kapasitas campuran udara bahan bakar yang melewati venturi berkurang. Konsumsi bahan bakar spesifik pada venturi standar diameter 18 mm diperoleh 0,442 Kg/jam.Hp pada putaran 6000 rpm, venturi diameter 18,5 mm diperoleh 0,354 Kg/jam.Hp pada putaran 6500 rpm, dan venturi diameter (19 mm diperoleh yaitu 0,317 Kg/jam.Hp pada putaran 6500 rpm ini adalah yang terendah.

4. Kesimpulan

Diameter venturi berpengaruh terhadap performa sepeda motor, venturi diameter 18,5 mm menghasilkan torsi terbaik dibandingkan diameter venturi standar 18 mm maupun venturi diameter 19 mm. Venturi diameter 18,5 mm menghasilkan daya terbaik dibandingkan diameter venturi standar 18 mm maupun venturi diameter 19 mm. Konsumsi bahan bakar spesifik terbaik pada venturi diameter 19 mm dibandingkan venturi diameter 18,5 mm maupun dibandingkan venturi standar diameter 18 mm. Untuk

pengembangan berikutnya dilanjutkan penelitian performa sepeda motor dengan venturi diameter yang lebih kecil dari diameter standard

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Tim Riset dan kelompok study konversi energi mahasiswa Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memotivasi. Lembaga Riset Inovasi Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memfasilitasi kegiatan URECOL 20.

Referensi

- [1] L. Q. Harahap and Junaidi, "Analisa Performa Honda Supra X 125 Menggunakan Karburator Standart dan Karburator Racing Berbahan Bakar Pertalite," *Bul. Utama Tek.*, vol. 17, no. 2, pp. 111–116, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/4948>
- [2] K. D. Artika and Y. Akbar, "Analisa Variasi Ukuran Ventyri Karburator Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Yamaha RX-King 135cc," *Elem. J. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 1, p. 23, 2016, doi: 10.34128/je.v3i1.12.
- [3] D. Wahyudi and D. H. T. Prasetyo, "Pengaruh Modifikasi Venturi Pada Kendaraan Dengan Sistem Distribusi Bahan Bakar Menggunakan Karburator," *Mechonversio Mech. Eng. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 31–35, 2023, doi: 10.51804/mmej.v5i2.2055.
- [4] V. N. Februari, M. Taufik, N. A. Mufarida, and A. Finali, "pengaruh diameter porting polish terhadap unjuk kerja motor 4 langkah, Effect Of Diameter Porting Polish on the Performance of Motor," *J-Proteksion*, vol. 1, no. 2, pp. 2–7, 2017.
- [5] B. A. dan P. H. A. Wicaksono, "Pengaruh Modifikasi Intake Manifold Dengan Sudut Kelengkungan Sampai $\frac{3}{4}$ Putaran (270°) Terhadap Unjuk Kerja Mesin Supra X Tahun 2002," *J. Tek. Mesin*, vol. 03, pp. 148–157, 2014.
- [6] D. C. Al Franzleon, D. Antonius, and P. Atmadi, "Pengaruh AIS dan Pipa Gas Buang Berbahan Tembaga dan Aluminium terhadap Mesin 200cc," *J. METTEK*, vol. 7, no. 1, p. 28, 2021, doi: 10.24843/mettek.2021.v07.i01.p04.
- [7] Purnomo, A. Setiyawan, and Farthur A., "Pengembangan Intake Manifold Dengan Bahan Dasar Komposit (Serat Nanas)," *Semin. Nas. Pendidik. Vokasi ke 2*, pp. 472–479, 2017.
- [8] R. Meiraga and Muhaji, "Pengaruh Variasi Sudut Sudu Turbo Cyclone Terhadap Unjuk Kerja Pada Kendaraan Honda Civic SR4," *Jtm*, vol. 01, pp. 206–210, 2013.
- [9] M. Hamdhani and B. Sudarmanta, "Studi Eksperimental Variasi Kuat Medan Magnet Induksi Pada Aliran Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja Mesin SINJAI 650 CC (Studi Kasus : Mapping Sumber Tegangan Induksi Magnet)," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, pp. 2–7, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.20016.
- [10] A. Sanata, "Pengaruh Diameter Pipa Saluran Gas Buang Tipe Straight Throw Muffler Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah," *J. ROTOR*, vol. 4, p. 1, 2011.
- [11] S. B. Wibowo and S. Siswantoro, "Analisis Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor 4 Tak Dengan Penambahan Turbulator Pada Intake Manifold," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 10, no. 2, pp. 39–48, 2015.
- [12] Istiyantono A. dan Mufti M, "Pengaruh, Venturi Karburator, dan Putaran Mesin. Terhadap Performa Motor Bakar "Prosiding Senakama, Vol. 3, September 2023 ISSN: 2964-8467," vol. 3, no. September, pp. 58–70, 2023.