

PENGARUH VARIASI DIAMETER *THROTTLE BODY* DAN PUTARAN MESIN TERHADAP DAYA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR SPESIFIK PADA MESIN BENSIN BERKAPASITAS 149 CC

THE EFFECT OF VARIATION IN THROTTLE BODY DIAMETER AND ENGINE SPEED ON POWER AND SPECIFIC FUEL CONSUMPTION IN A 149 CC GASOLINE ENGINE

Indra Wahyu Prasetyo¹, Listiyono²

^{1,2} Teknik Otomotif Elektronik 1, Politeknik Negeri Malang 1
JL. Soekarno Hatta No. 09 Malang - 65141 1

Email: indrawahyuprasetyo88@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang signifikan dengan dilakukannya modifikasi variasi diameter *throttle body* terhadap daya dan konsumsi bahan bakar spesifik pada mesin bensin berkapasitas 149cc. Penelitian ini menggunakan metode desain eksperimental. Dari hasil penelitian diperoleh nilai data daya tertinggi sebesar 11 HP dicapai saat putaran mesin 3.500 rpm pada saat menggunakan *throttle body* ukuran 30mm. Untuk nilai data konsumsi bahan bakar spesifik tertinggi sebesar 0,06013069 dicapai saat putaran mesin 5.500 rpm pada saat menggunakan *throttle body* ukuran 30mm. Terdapat pengaruh dari modifikasi diameter *throttle body* terhadap daya dan konsumsi bahan bakar spesifik setelah dilakukan pengujian.

Kata Kunci: daya, konsumsi bahan bakar spesifik, *throttle body*, putaran mesin

ABSTRACT

The aim of this study is to determine whether there is a significant effect with the modification of throttle body diameter variation on power and specific fuel consumption in a 149cc gasoline engine. This study uses experimental design method. From the study results, the highest power data value of 11 HP was achieved at engine speed of 3,500 rpm when using a 30mm throttle body. For the highest specific fuel consumption data value of 0.06013069 achieved at engine speed of 5,500 rpm when using a 30mm throttle body.. There is an effect of modifying the diameter of the throttle body on power and specific fuel consumption after testing.

Keywords: engine speed, power, specific fuel consumption, *throttle body*

PENDAHULUAN

Performa mesin pembakaran dalam sangat dipengaruhi oleh aliran udara pada sistem *intake* ke dalam ruang bakar. Untuk meningkatkan performa mesin dari kendaraan, salah satu cara yaitu memodifikasi saluran masuk udara agar didapat daya dan torsi yang lebih besar. Memodifikasi saluran masuk udara ini bisa dengan cara memperbesar dan menghaluskan permukaannya. Dengan begitu laju aliran udara dan bahan bakar akan semakin meningkat ke ruang bakar. Sehingga akan menghasilkan gaya dorong torak yang lebih besar pula (daya dan torsi meningkat). (Romi Ananda, 2017).

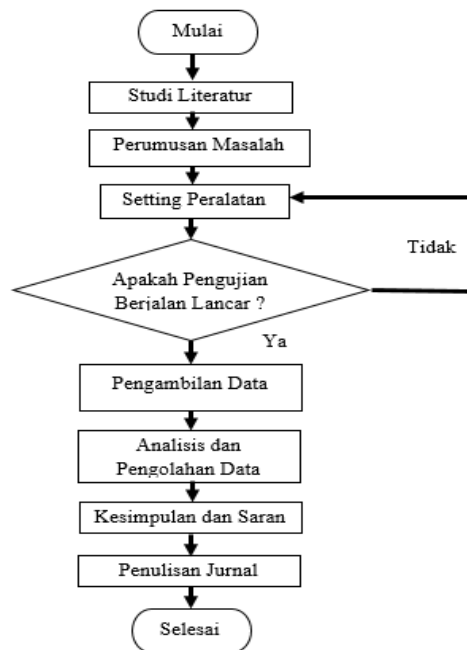
Terkadang suplai udara yang masuk ruang bakar kurang terpenuhi, oleh karena itu diperlukan berbagai solusi untuk menciptakan performa mesin yang ideal dan lebih responsif. Hal inilah yang menuntut manusia untuk meningkatkan performa mesin, salah satunya yaitu dengan cara memodifikasi perangkat mesin pada kendaraan bermotor. Modifikasi yang dimaksud adalah perubahan atau penggantian komponen atau bagian tertentu dari kendaraan bermotor yang mempunyai beberapa tujuan, di antaranya adalah agar daya dan torsi yang dihasilkan lebih besar serta untuk mengetahui pengaruhnya terhadap konsumsi bahan bakar spesifik yang yang dihasilkan oleh mesin. Dalam hal ini dilakukan modifikasi diameter *throttle body* guna diperoleh data performa mesin terbaik yang dihasilkan oleh mesin.

Berdasarkan penelitian Romi Ananda (2017), tentang “Analisa Perubahan Variasi Diameter Intake Manifold Terhadap Performa Sepeda Motor Supra X 125 cc Bore Up 150 cc”, dari hasil pengujian variasi *intake manifold* yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik UMSU Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara), didapatkan variasi diameter *intake manifold* 22 mm menghasilkan torsi yang terbesar 11242,26 N.mm dan daya yang terbesar 12,79 Hp. Pada variasi *intake manifold* 24mm menghasilkan torsi yang terbesar 12.262,26 N.mm dan daya yang terbesar 15,36 Hp. Sementara pada variasi *intake manifold* 26mm menghasilkan torsi yang terbesar 13.872,09 N.mm dan daya yang terbesar 18,51 Hp.

Sementara itu Remon Lapisa (2022) melakukan pengujian pada variasi diameter *throttle body* 22 mm, 24 mm, dan 26 mm di mana hasil torsi terbaik yang didapatkan pada *throttle body* 24 mm yaitu diangka 7,765 N.m pada 6.000 rpm. Ini artinya torsi mengalami kenaikan sebesar 5,8 % dari hasil pengujian dengan menggunakan *throttle body* yang standar. Hasil terbaik dari *throttle body* 24mm adalah 6,6075 Hp pada 7.000 rpm. Artinya, tenaganya meningkat 4,5 % dibandingkan hasil pengujian saat menggunakan *throttle body* standar. Hasil emisi terbaik yang didapatkan pada *throttle body* 24 mm yaitu CO mengalami penurunan rata-rata hampir mendekati 50 %.

MATERIAL DAN METODELOGI

Penelitian ini merupakan penelitian jenis eksperimental, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari variasi diameter *throttle body* dan putaran mesin terhadap daya dan konsumsi bahan bakar spesifik pada mesin bensin berkapasitas 149 cc. Berikut adalah diagram alir penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Penulisan Rumus

A. Daya

Daya (N) adalah besarnya kerja untuk tiap satu satuan waktu. (Arends 1980), daya juga dapat didefinisikan sebagai energi yang dihasilkan mesin tiap satu satuan waktu, atau laju energi yang dihantarkan selama melakukan usaha dalam periode waktu tertentu. Pada pengujian daya berfungsi untuk mendapatkan kondisi *top speed* mesin. Pengukuran daya menggunakan alat dinamometer adalah daya efektif (N_e) atau daya poros, daya efektif (N_e) adalah daya yang menggerakkan beban, sumbernya dari *flywheel*. Menurut (Yuniarto, 2018:70), besarnya daya adalah :

$$N_e = \frac{2 \times \pi \times n \times T}{60} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

N_e = Daya efektif (W),

n = Putaran mesin (rpm)

T = Torsi (N.m)

B. Torsi

Torsi berhubungan dengan daya dari motor. Torsi maksimal tidak harus dihasilkan pada saat daya maksimal. Hubungan torsi dengan putaran mesin menunjukkan bahwa semakin tinggi putaran mesin, maka torsi semakin meningkat sampai mencapai titik maksimum pada putaran tertentu (Yuniarto, 2018:74). Besarnya torsi adalah:

$$T = \frac{60 \times N_e}{2 \times \pi \times n} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

N_e = Daya Efektif (kW),

n = Putaran Mesin (rpm)

T = Torsi (N.m)

C. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Konsumsi bahan bakar spesifik adalah jumlah bahan bakar yang dibutuhkan untuk melakukan pembakaran tiap jam untuk menghasilkan satu satuan daya. Dalam pengujian motor, konsumsi bahan bakar diukur sebagai laju aliran massa bahan bakar persatuan waktu. Ukuran bagaimana motor menggunakan bahan bakar yang tersedia secara efisien untuk menghasilkan kerja disebut konsumsi bahan bakar spesifik, yang dinyatakan sebagai laju aliran massa bahan bakar persatuan keluaran daya. (Nainggolan, 2017).

Konsumsi bahan bakar spesifik dapat dihitung dengan rumus :

$$SFC = \frac{mf}{N_e} \dots\dots\dots (3)$$

$$mf = \frac{b \times 3600 \times \rho}{t \times 1000} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

SFC = konsumsi bahan bakar spesifik (kg/jam.HP)

mf = Konsumsi bahan bakar (kg/jam)

Ne = Daya (HP)

b = Volume buret yang dipakai dalam pengujian (cc)

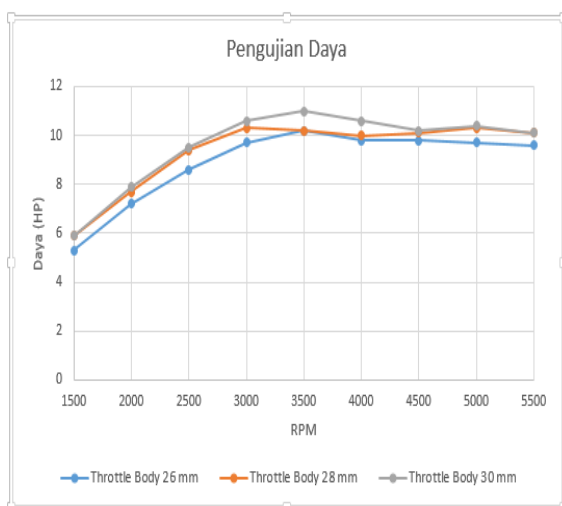
t = Waktu pengosongan buret (s)

ρ = Massa jenis bahan bakar bensin (kg/l)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pengujian Daya

Putaran Mesin	Throttle Body 26 mm	Throttle Body 28 mm	Throttle Body 30 mm
RPM	Daya (HP)	Daya (HP)	Daya (HP)
1500	5,3	5,9	5,9
2000	7,2	7,7	7,9
2500	8,6	9,4	9,5
3000	9,7	10,3	10,6
3500	10,2	10,2	11
4000	9,8	10,0	10,6
4500	9,8	10,1	10,2
5000	9,7	10,3	10,4
5500	9,6	10,1	10,1



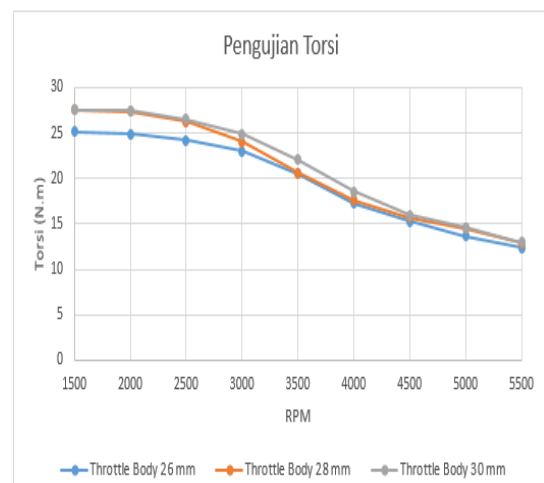
Gambar 2. Grafik Daya

Dari tabel 1 bisa dilihat daya tertinggi yang dihasilkan oleh *throttle body* ukuran 26mm yaitu 10,2 HP pada rpm 3500, daya tertinggi yang dihasilkan oleh *throttle body* ukuran 28mm yaitu 10,3 HP pada rpm 5000, dan daya tertinggi yang dihasilkan

oleh *throttle body* ukuran 30mm yaitu 11 HP pada rpm 3500.

Tabel 2. Hasil Pengujian Torsi

Putaran Mesin	Throttle Body 26 mm	Throttle Body 28 mm	Throttle Body 30 mm
RPM	Torsi (N.m)	Torsi (N.m)	Torsi (N.m)
1500	25,11	27,54	27,58
2000	24,87	27,35	27,47
2500	24,19	26,29	26,52
3000	22,97	24,00	24,86
3500	20,55	20,56	22,06
4000	17,24	17,61	18,57
4500	15,28	15,72	15,98
5000	13,68	14,52	14,60
5500	12,35	12,85	12,96



Gambar 3. Grafik Torsi

Dilihat dari tabel 2 torsi tertinggi yang dihasilkan oleh *throttle body* ukuran 26mm yaitu 25,11 N.m pada rpm 1500, torsi tertinggi yang dihasilkan oleh *throttle body* ukuran 28mm yaitu 27,54 pada rpm 1500, dan torsi tertinggi yang dihasilkan oleh *throttle body* ukuran 30mm yaitu 27,58 pada rpm 1500.

Tabel 3. Konsumsi Bahan Bakar

Putaran Mesin	Throttle Body 26mm	Throttle Body 28mm	Throttle Body 30mm
RPM	Konsumsi Bahan Bakar	Konsumsi Bahan Bakar	Konsumsi Bahan Bakar
1500	1,56	1,83	1,96
2000	2,16	2,33	2,6
2500	2,63	2,93	3,13
3000	3,33	3,56	3,7
3500	3,56	3,8	4
4000	3,73	4,23	4,5
4500	4,2	4,73	5,4
5000	5,1	5,5	5,86
5500	6,36	6,76	7

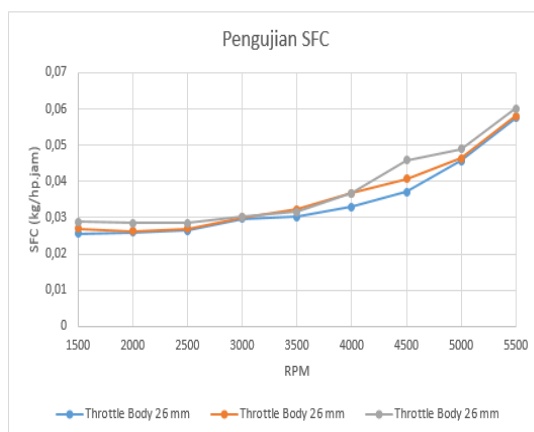


Gambar 4. Grafik Konsumsi Bahan Bakar

Bisa dilihat dari tabel 3 konsumsi bahan bakar tertinggi yang dihasilkan oleh *throttle body* ukuran 26mm yaitu 6,36 ml pada rpm 5500, konsumsi bahan bakar tertinggi yang dihasilkan oleh *throttle body* ukuran 28mm yaitu 6,76 ml pada rpm 5500, dan konsumsi bahan bakar tertinggi yang dihasilkan oleh *throttle body* ukuran 30mm yaitu 7 ml pada rpm 5500.

Tabel 4. SFC

Putaran Mesin RPM	<i>Throttle Body</i> 26 mm SFC (kg/hp.jam)	<i>Throttle Body</i> 26 mm SFC (kg/hp.jam)	<i>Throttle Body</i> 26 mm SFC (kg/hp.jam)
1500	0,02553691	0,02691031	0,02882197
2000	0,026028	0,02625335	0,02855392
2500	0,02653242	0,02704328	0,02858514
3000	0,02978462	0,02998695	0,03028415
3500	0,03028094	0,03232235	0,03154909
4000	0,03302192	0,03669948	0,03683208
4500	0,03718286	0,04063117	0,04593176
5000	0,04561608	0,04632816	0,04888592
5500	0,0574785	0,05806907	0,06013069



Gambar 5. Grafik SFC

Dilihat dari tabel 4 konsumsi bahan bakar spesifik terendah yang dihasilkan oleh *throttle body* ukuran 26mm yaitu 0,02553691 kg/hp.jam pada rpm 1500, konsumsi bahan bakar spesifik terendah yang dihasilkan oleh *throttle body* ukuran 28mm yaitu 0,02625335 kg/hp.jam pada rpm 2000, dan konsumsi bahan bakar spesifik terendah yang dihasilkan oleh *throttle body* ukuran 30mm yaitu 0,02855392 kg/hp.jam pada rpm 2000.

KESIMPULAN

1. Dari penelitian yang telah dilakukan bisa diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh berupa peningkatan daya dan torsi setelah dilakukan penggantian variasi diameter *throttle body*. Daya terbesar didapat ketika menggunakan *throttle body* ukuran 30mm yaitu 11 Hp pada rpm 3500. Untuk torsi terbesar juga didapat ketika menggunakan *throttle body* ukuran 30mm yaitu 27,58 N.m pada rpm 1500. Semakin besar ukuran *throttle body* semakin besar pula laju udara yang masuk menuju *intake manifold* dikarenakan perbedaan penampang, udara yang masuk tadi akan dibaca oleh sensor O_2 , sehingga sensor O_2 akan mengirim sinyal ke *ECU (Electronic Control Unit)* untuk menambah waktu durasi penginjeksian bahan bakar, dengan demikian pencampuran bahan bakar dan udara meningkat sehingga daya yang dihasilkan juga meningkat. Torsi juga akan meningkat dikarenakan torsi berbanding lurus dengan daya, semakin besar daya maka semakin besar torsi.
2. Setelah melakukan pengujian bisa diambil kesimpulan terdapat pengaruh berupa peningkatan konsumsi bahan bakar

spesifik setelah dilakukan penggantian variasi diameter *throttle body*. Konsumsi bahan bakar spesifik terbesar didapat ketika menggunakan *throttle body* ukuran 30mm yaitu 0,06013069 kg/hp.jam pada rpm 5500. Konsumsi bahan bakar spesifik meningkat dengan seiring meningkatnya penggunaan bahan bakar yang dibutuhkan mesin.

3. Setelah melakukan pengujian didapat hasil *throttle body* dengan ukuran 28mm dan 30mm lebih baik dalam daya dan torsi yang dihasilkan daripada *throttle body* standar (26mm). Sedangkan *throttle body* ukuran 26mm lebih baik dalam hal konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan dan bisa dikatakan lebih irit penggunaan bahan bakarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ghozali. M., Modifikasi Intake Manifold Terhadap Performa Mesin Motor Yamaha Mio Soul Tahun 2008. Jurnal Ilmiah Sains, Teknologi dan Rekayasa, 1(1), 7-13, 2021
- [2] Lapisa, R., Rahman, R., Basri, I. Y., & Afnison, W, Pengaruh Diameter Variasi Throttle Body Terhadap Daya, Torsi Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Beat Pgm-Fi 110 Cc Tahun 2014. Ensiklopedia Education Review, 4(3), 245-250, 2022
- [3] Riski, F., & Setyawan, R. T, Variasi Intake Manifold Terhadap Daya Dan Torsi Mesin Sepeda Motor Roda Tiga 150 Cc. Jurnal Teknik Mesin Dan Otomotif, 2(2), 73-80, 2021
- [4] ROHMAN H, N. U. R., Pengaruh Modifikasi Intake Manifold terhadap
- Unjuk Kerja Mesin pada Motor Honda GL Pro (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang), 2008
- [5] Rokhman, K. N., Sumarli, S., & Paryono, P, Pengaruh Modifikasi Ukuran Lubang Intake Manifold Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Performansi Kendaraan Sepeda Motor Honda 4 Tak 125cc. Jurnal Teknik Otomotif: Kajian Keilmuan dan Pengajaran, 5(2), 7-12, 2021
- [6] YSL, M. A., Perbandingan Performa Kendaraan Dengan Jenis Throttle Body Berbeda Pada Sepeda Motor (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada), 2021