Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Jenderal Achmad Yani KM 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan-70714 Telp-Fax : 0511-4773858
email: kinematika@ulm.ac.id

PENGARUH JENIS SARINGAN UDARA TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR INJEKSI 110 CC

EFFECT OF AIR FILTER TYPE ON THE PERFORMANCE OF THE 110 CC INJECTION MOTORCYCLE

Baimy Alexander

Program Studi Teknik Otomotif, Politeknik Hasnur, Barito Kuala, Indonesia
email: baimyalexander@yahoo.com*

Received:
16 November
2020

Accepted:
24 Desember
2020

Published:
31 Desember
2020

© 2020 SJME
Kinematika All
Rights Reserved.

Abstrak

Saringan udara adalah salah satu komponen yang sangat penting pada motor bakar yang berfungsi untuk melakukan penyaringan udara sebelum masuk kedalam ruang bakar. Hambatan aliran yang disebabkan oleh penyaring udara sangat berpengaruh terhadap daya dan torsi mesin serta berpengaruh juga terhadap konsumsi bahan bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis saringan udara terjadi perubahan daya dan torsi pada mesin sepeda motor injeksi, saringan udara standar 7,349 (HP) dan 7,429 (N.m) diputaran 6829 RPM, saringan udara busa 7,254 (HP) dan 7,648 (N.m) diputaran 6862 RPM, saringan udara Ferrox 7,382 (HP) dan 7,737 (N.m) diputaran 6794 RPM, tanpa saringan 7,268 (HP) dan 7,737 (N.m) diputaran 6794 RPM. Peningkatan daya dan torsi terlihat pada saringan udara Ferrox sedangkan penurunan daya terjadi pada tanpa saringan udara. Pengaruh terhadap konsumsi bahan bakar dalam 20 ml diputaran 3000 RPM, untuk saringan udara standar 1 menit 57 detik, saringan udara busa 2 menit 13 detik, saringan udara Ferrox 1 menit 47 detik, dan tanpa saringan udara 1 menit 22 detik, waktu tercepat dalam konsumsi bahan bakar pada perobaan tanpa saringan udara 1 menit 22 detik sedangkan waktu terlama pada saringan udara busa 2 menit 13 detik.

Kata Kunci: daya, torsi, konsumsi bahan bakar

Abstract

The air filter is one of the most important components in the combustion motor which functions to filter the air before it enters the combustion chamber. The flow resistance caused by the air filter greatly affects engine power and torque and also affects fuel consumption. The results showed that the use of various types of air filters occurred changes in power and torque on injection motorcycle engines, standard air filters of 7,349 (HP) and 7,429 (Nm) were rotated at 6829 RPM, foam air filters were 7,254 (HP) and 7,648 (Nm) rotated 6862 RPM, Ferrox air filter 7,382 (HP) and 7,737 (Nm) rotated 6794 RPM, without filter 7,268 (HP) and 7,737 (Nm) rotated 6794 RPM. The increase in power and torque is seen in the Ferrox air filter, while the decrease in power occurs without an air filter. Effect on fuel consumption in 20 ml rotated 3000 RPM, for standard air filter 1 minute 57 seconds, foam air filter 2 minutes 13

seconds, Ferroox air filter 1 minute 47 seconds, and without air filter 1 minute 22 seconds, the fastest time in consumption fuel in the experiment without an air filter is 1 minute 22 seconds while the longest time on the foam air filter is 2 minutes 13 seconds.

Keywords: *power, torque, fuel consumption*

DOI: 10.20527/sjmekinematika.v5i2.180

How to cite:

Alexander, B., "Pengaruh Jenis Saringan Udara Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Injeksi 110 CC". *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*, 5 (2), 138-149, 2020.

PENDAHULUAN

Perkembangan Otomotif di Indonesia khususnya sepeda motor sangat berkembang pesat, hal ini dikarenakan Indonesia termasuk negara di Asia yang menjadi acuan pabrikan sepeda motor dalam mengembangkan produk-produk serta sebagai pangsa pasar terbesar. Penggunaan sepeda motor oleh masyarakat sangat terlihat dari pengguna jalan yang hampir mayoritas adalah pengguna sepeda motor dengan berbagai jenis merk, Peningkatan jumlah sepeda motor di Indonesia dapat dilihat pada data Badan Pusat Statistik. Tahun 2016 jumlah pengguna sepeda motor 105 juta, tahun 2017 naik menjadi 112 juta pengguna sepeda motor, dan ditahun 2018 naik pesat menjadi 120 juta pengguna sepeda motor [1].

Sepeda motor dirancang dan diproduksi menggunakan motor bakar sebagai pembangkit tenaga untuk menggerakkan roda, yang mana motor bakar merupakan mesin dengan pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*). Motor pembakaran dalam (*InternalCombustion Engine*) yang banyak digunakan pada saat ini untuk mesin sepeda motor dan mobil adalah jenis 4 langkah karena rendah polusi asap, adapun proses dalam mendapatkan 1 usaha atau 1 siklus untuk jenis 4 langkah ini piston bergerak empat kali naik turun yang terdiri dari langkah hisap, langkah kompresi, langkah kerja, dan langkah buang. Terjadinya perubahan kimia dari bahan bakar menjadi tenaga gerak adalah pada saat langkah kompresi dimana bahan bakar dibakar oleh busi sehingga terjadi ledakan didalam ruang bakar selanjutnya mendorong piston kebawah dan dirubah oleh poros engkol menjadi tenaga putar. Dalam proses pembakaran ada 3 syarat utama, yaitu bahan bakar, oksigen (udara), dan pengapian (busi). Pada langkah isap yang terjadi saat piston bergerak dari TMB ke TMA, keadaan diruang bakar menjadi vakum sehingga mengisap udara masuk melalui intake manifold menuju ruang bakar, dalam proses inilah diperlukan saringan udara yang bertujuan menjaga agar udara yang masuk bersih [2].

Seiring dengan kemajuan teknologi dan kebutuhan masyarakat tentang efesiensi dan kenyamanan berkendara telah banyak inovasi-inovasi dan modifikasi komponen yang diproduksi diluar standar pabrikan sepeda motor untuk peningkatan performa mesin. Salah satunya pada komponen saringan udara. Proses pembakaran yang terjadi diruang bakar salah satunya dipengaruhi oleh kondisi udara yang masuk keruang bakar, sehingga diperlukan udara yang bersih agar campuran bahan bakar menjadi homogen untuk mendapatkan proses pembakaran di dalam silinder lebih sempurna. Untuk mendapatkan kondisi udara yang bersih dipasanglah komponen penyaring udara. Penyaring udara mempunyai fungsi utama sebagai pemisah kotoran debu dari udara yang akan masuk kedalam komponen karburator atau *throttle body* pada sistem injeksi. Selain sebagai penyaring, filter udara juga berfungsi sebagai peredam suara bising yang timbul akibat adanya hisapan udara yang terjadi karena kevakuman dari ruang silinder [3].

Saringan udara adalah salah satu komponen yang sangat penting pada motor bakar yang berfungsi untuk melakukan penyaringan udara sebelum masuk kedalam ruang bakar. Sebagai komponen penting maka kebutuhan komponen saringan udara akan terus meningkat dengan segala model dan variasinya, salah satunya saringan menggunakan jenis

bahan kertas, untuk hambatan aliran yang disebabkan oleh penyaring udara sangat berpengaruh terhadap daya dan torsi mesin serta berpengaruh juga terhadap konsumsi bahan bakar [4].

Gas yang dibutuhkan dalam pembakaran adalah oksigen yang mengandung molekul karbon dan hidrogen. Di alam bebas jumlah molekul gas nitrogen memiliki jumlah terbesar (78%) dibandingkan jumlah oksigen (21%), sedangkan 1% lainnya adalah uap air dan kandungan gas lainnya. Hal ini jelas mengganggu proses pembakaran karena *nitrogen* dan uap air akan mengambil panas di ruang bakar, yang menyebabkan pembakaran tidak sempurna. Agar mendapatkan pembakaran sempurna maka diperlukan saringan udara yang dapat menyaring debu atau kotoran-kotoran dan berfungsi sebagai penyaring gas-gas yang tidak diperlukan dalam proses pembakaran [5].

Konsumsi bahan bakar tanpa penyaring udara lebih besar dibandingkan dengan menggunakan penyaring udara standar dan penyaring udara modifikasi. Hal ini disebabkan karena udara yang masuk ke karburator untuk dicampur dengan bahan bakar banyak mengandung kotoran atau debu. Dengan tidak adanya penyaring udara maka udara masuk tanpa proses penyaringan. Kotoran atau debu ini selanjutnya menyebabkan proses pembakaran bahan bakar menjadi tidak sempurna [6].

Pada sepeda motor yang beredar di masyarakat ada berbagai macam jenis penyaring udara yang terpasang, dari jenis penyaring dengan ukuran penyaring besar atau bisa dikatakan tanpa hambatan, jenis standar dan jenis *racing* (untuk jenis balap). Produk-produk filter ini banyak dijumpai di pasaran, dengan berbagai tipe maupun merknya. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian pengaruh variasi saringan udara terhadap performa mesin sepeda motor.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Sepeda motor Honda Beat Injeksi 110 cc tahun 2019
2. Bahan bakar Pertamina
3. Saringan udara :
 - Tanpa penyaring/ kosong
 - Berbahan busa
 - Berbahan kertas
 - Berbahan stainless steel

Alat yang digunakan :

1. Alat ukur cairan (tabung suntik 20 ml)
2. Alat pengukur waktu
3. *Dynamometer*

Uji Daya Dan Torsi

Skema penelitian torsi dan daya dan alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Gambar 1. Skema penelitian torsi dan daya

Gambar 2. Diagram alir penelitian

Sebelum melakukan penelitian sepeda motor dipersiapkan dengan melakukan pekerjaan *tune up* agar kondisi mesin pada saat pengetesan dalam kondisi normal sehingga bisa didapatkan hasil data yang baik, sepeda motor yang akan diuji dipasangkan saringan udara sesuai dengan rencana penelitian. Sepeda motor dinaikkan di atas mesin *dynamometer* dengan posisi roda belakang bertumpu pada sebuah *roller dynamometer*. Selanjutnya sepeda motor dihidupkan, pada penelitian ini motor yang digunakan jenis sepeda motor matic sehingga untuk memutar roda belakang tinggal menaikkan putaran gas maka roda belakang akan berputar memutar *roller dynamometer*. Data informasi perubahan daya dan torsi pada setiap putaran mesin akan ditampilkan pada sebuah layar monitor komputer.

Uji Konsumsi Bahan Bakar

Skema penelitian konsumsi bahan bakar ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3. Skema penelitian konsumsi bahan bakar

Pada penelitian konsumsi bahan bakar sepeda motor injeksi dilakukan dengan cara tangki pada sepeda motor diisi penuh hingga dipastikan tidak ada lagi udara yang tersimpan didalam tangki, selanjutnya dipasang tutup tangki yang sudah dimodifikasi dengan tabung ukur bahan bakar, sehingga dapat dipantau konsumsi bahan bakar saat mesin dihidupkan. Hal ini berbeda dengan penelitian jenis sepeda motor yang menggunakan karburator yang cukup hanya dengan selang dihubungkan antara tabung ukur dengan karburator, karena pada sistem injeksi menggunakan pompa injeksi yang tertanam didalam tangki bahan bakar. Adapun cara pengambilan data pada konsumsi bahan bakar yaitu dengan mengisi tabung ukur dengan bahan bakar sebanyak 20 ml lalu mesin sepeda motor dihidupkan dengan putaran mesin 3000 RPM selanjutnya diukur waktunya hingga bahan bakar 0 ml, proses ini dilakukan sebanyak 4 kali sesuai jumlah saringan udara yang diteliti.

Data yang diperoleh dari hasil pengujian kemudian dihitung rata-rata, dimasukkan ke dalam tabel dan disajikan dalam bentuk grafik kemudian dideskripsikan menjadi kalimat agar mudah dipahami dan ditarik kesimpulannya, sehingga dapat diketahui perbandingan torsi, daya yang dihasilkan [7].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian yang dilakukan pada sepeda motor Honda Beat injeksi 110 cc, menggunakan 4 macam saringan udara dengan alat uji *dynotest*, maka didapat data dalam bentuk tabel dan grafik sesuai dengan hasil uji daya.

Pengujian Tanpa Menggunakan Saringan

Gambar 4. Grafik hasil uji tanpa saringan udara

Pada hasil pengujian pertama tanpa menggunakan saringan udara didapat data torsi mesin 7,4 (N.m) dan daya mesin 7,2 (Hp) pada putaran maksimal mesin di 6959 rpm.

Pengujian Menggunakan Saringan Busa

Gambar 5. Grafik hasil uji menggunakan saringan udara busa

Pada hasil pengujian kedua menggunakan saringan udara berbahan busa didapat data torsi 7,468 (N.m) dan daya 7,254 HP pada putaran mesin maksimal di 6862 rpm.

Pengujian Menggunakan Saringan Udara Standar Pabrik (Berbahan Kertas)

Gambar 6. Grafik hasil uji menggunakan saringan udara standar (berbahan kertas)

Pada hasil pengujian ketiga menggunakan saringan udara standar pabrik (berbahan kertas) didapat data torsi 7,429 (N.m) dan daya 7,349 HP pada putaran mesin maksimal di 6829 rpm.

Pengujian Menggunakan Saringan Merk Ferrox (Jenis Racing)

Gambar.7. Grafik hasil uji menggunakan saringan udara merk ferrox (jenis racing)

Pada hasil pengujian keempat menggunakan saringan udara merk Ferrox (jenis racing) didapat data torsi 7,737 (N.m) dan daya 7,382 HP pada putaran mesin maksimal di 6794 rpm.

Tabel 1. Hasil pengujian daya dan torsi sepeda motor Honda Beat injeksi 110 cc menggunakan 4 jenis saringan udara

.Saringan udara	Putaran mesin	Daya	Torsi
Tanpa saringan	6959	7,268	7,429
Busa	6862	7,254	7,468
Standard	6829	7,349	7,429
Ferrox	6794	7,382	7,737

Gambar 8. Grafik pengujian daya dan torsi

Hasil pengujian Konsumsi bahan bakar

1. Saringan udara Ferrox (racing) dengan rpm 3000 berbahan bakar Pertamina

Gambar 9. Pengujian saringan udara ferrox

Dengan menggunakan saringan udara ferrox dan bahan bakar pertamax 20 ml di dapatkan waktu 1 menit 47 detik.

2. Saringan udara standard dengan rpm 3000 berbahan bakar Pertamina

Gambar 10. Pengujian filter standard

Dengan menggunakan saringan udara Standard dan bahan bakar pertamax 20 ml di dapatkan waktu 1 menit 57 detik.

3. Saringan udara Busa dengan rpm 3000 berbahan bakar Pertamina

Gambar 11. Pengujian filter busa

Dengan menggunakan saringan udara standard dan bahan bakar pertamax 20 ml di dapatkan waktu 2 menit 13 detik.

4. Tanpa saringan udara dengan rpm 3000 berbahan bakar Pertamina

Gambar 12. Pengujian tanpa filter

Dengan tanpa filter dan bahan bakar pertamax 20 ml di dapatkan waktu 1 menit 22 detik.

Tabel 2. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar sepeda motor Honda Beat injeksi 110 cc menggunakan 4 jenis saringan udara

Saringan udara	RPM	Waktu	Bahan bakar
Ferrox	3000	00:01:47	Pertamax
Standard	3000	00:01:57	Pertamax
Busa	3000	00:02:13	Pertamax
Tanpa saringan udara	3000	00:01:22	Pertamax

Gambar 13. Grafik pengujian konsumsi bahan bakar

Pembahasan

Dari hasil pengujian dynotest diperoleh hasil seperti pada gambar 8. terlihat daya yang besar ada pada saringan ferrox (tipe balap) yaitu 7,382 hp diputar mesin yang terendah dibanding saringan lainnya yaitu diputar 6794 rpm, sedangkan torsi juga tertinggi dibanding saringan lainnya yaitu 7.737 (N.m). Untuk daya terendah ada pada tanpa saringan udara yaitu 7,268 hp diputar tertinggi diantara jenis saringan udara lain, yaitu 6959 rpm, dan untuk torsi sama dengan filter standar yaitu 7,429 (N.m). Kerapatan saringan Ferrox lebih besar dibanding saringan udara standar dan busa.

Perbedaan yang mencolok diantara 4 jenis saringan ini yaitu saringan Ferrox dan tanpa saringan, hal disebabkan oleh laju dan kapasitas udara yang masuk kedalam ruang bakar, pada jenis saringan Ferrox udara yang masuk keruang bakar lebih sedikit karena terhalang oleh penyaring udara sehingga perbandingan udara dan bahan bakar mendekati kondisi ideal, hal ini berdampak pada daya dan torsi lebih tinggi dan putaran mesin yang lebih rendah dari 4 jenis saringan lainnya. Untuk jenis tanpa saringan, laju udara dan kapasitas udara yang masuk keruang bakar sangat banyak karena tanpa adanya hambatan penyaring sehingga proses pencampuran udara dan bahan bakar tidak sempurna, sehingga daya dan torsi lebih rendah tetapi untuk putaran mesin lebih tinggi dibanding 4 jenis saringan lainnya, hal ini disebabkan pada saat putaran tinggi udara tetap mengalir masuk dengan lancar.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan sama dengan hasil yang pernah dilakukan sebelumnya [3] bahwa saringan udara modifikasi menghasilkan daya efektif, daya bahan bakar tertinggi pada putaran mesin 7000 rpm dibandingkan dengan penyaring udara standar dan penyaring udara lainnya. Pada pengujian konsumsi bahan bakar berdasarkan data yang didapat, terlihat pada gambar 13. Untuk konsumsi bahan bakar dengan waktu tercepat dalam menghabiskan 20 ml pertamax di putaran 3000 rpm ada pada tanpa saringan udara dengan waktu 00:01:22 menit, dan untuk waktu terlama pada saringan udara jenis busa dengan waktu 00:02:13 menit. Dari pengujian tersebut menguatkan terhadap penelitian yang pernah dilakukan [6] bahwa konsumsi bahan bakar tanpa penyaring udara lebih besar dibandingkan dengan menggunakan penyaring udara standar dan penyaring udara modifikasi.

Hal ini disebabkan karena udara yang masuk ke karburator untuk dicampur dengan bahan bakar banyak mengandung kotoran atau debu. Dengan tidak adanya penyaring udara maka udara masuk tanpa proses penyaringan. Kotoran atau debu ini selanjutnya menyebabkan proses pembakaran bahan bakar menjadi tidak sempurna. Pada pengujian tanpa saringan udara yang masuk keruang bakar tanpa mengalami hambatan membuat campuran bahan bakar miskin karena perbandingan udara lebih banyak dibanding bahan bakar, kondisi ini membuat putaran mesin turun, sehingga untuk mendapatkan putaran mesin di 3000 RPM katup kupu-kupu pada *throttle body* dibuka lebih besar yang mengakibatkan penyesuaian penambahan penyemprotan bahan bakar pada injektor. Pada penggunaan saringan, udara yang masuk mengalami hambatan sehingga perbandingan campuran udara dan bahan bakar menjadi ideal atau menjadi gemuk. Pada saringan busa yang mempunyai kerapatan lebih rapat mampu lebih lama dalam menghabiskan 20 ml pertamax pada putaran 3000 RPM, karena pada kondisi ini campuran menjadi gemuk atau udara lebih sedikit dibanding bahan bakar. Putaran mesin akan menjadi tinggi sehingga untuk mendapatkan putaran 3000 RPM katup kupu-kupu pada *throttle body* ditutup dan penyemprotan bahan bakar pada injektor dikurangi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada sepeda motor Honda Beat injeksi 110 cc tahun 2019, menggunakan bahan bakar pertamax didapat kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Pada penggunaan saringan udara Ferroxx diperoleh peningkatan performa dibandingkan dengan saringan udara standar, busa dan tanpa saringan.
- 2) Berdasarkan data yang didapat, aliran udara yang masuk keruang bakar tanpa hambatan saringan udara akan menghasilkan daya dan torsi yang rendah tetapi untuk putaran mesin dapat lebih tinggi.
- 3) Semakin rapat jenis saringan udara maka akan semakin irit penggunaan bahan bakar pada putaran 3000 RPM, dan sebaliknya jika aliran udara tanpa hambatan maka akan berdampak borosnya konsumsi bahan bakar

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik, *“Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis tahun 1949-2018”*, 2020.
- [2] Drs. Daryanto, *“Teknik Sepeda Motor”*, Bandung : Yrama Widya, 2017.
- [3] Kambrany, M., Farid, A., dan Finahari, N., *“Pengaruh Filter Udara Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pada Motor Matic”*, *Jurnal Teknik Mesin, Proton*, Vol. 6, 2014.
- [4] Alfianto, A; Pratiknyo, Y.B; Haryono, Y., *“Optimasi Jumlah Lipatan Paper Pada Desain Automotif Air Filter Dan Pengaruhnya Terhadap Performansi Mesin”*, *Jurnal Teknik Gelagar*, Vol. 17, No. 01: 1 – 8, Universitas Surabaya, 2006.
- [5] Pratama, D.E. dan Wardono, H., *“Pengaruh Variasi Jenis Air dan Kondisi Aktivasi dari Adsorben Arang Sekam Terhadap Prestasi Mesin dan Kandungan Emisi Gas Buang Sepeda Motor Karburator 4-Langkah”*, *Jurnal FEMA, VOL. 2, No.1.* 2014, Diakses 27-11-2016.
- [6] Syaifullah, Gatut Rubiono, Bunawi., *“Studi Eksperimental Variasi Saringan Udara Karburator Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor”*. V-Max, Volume 1 Nomer 1, 2016.
- [7] Sugiyono, *“Teknik Analisis Data Dalam Penelitian Kuantitatif Menggunakan Statistik”*, 2014:147.