ISSN J-MEEG 3 (2) (2024) 343 – 350

JURNAL TEKNIK MESIN
JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING (J-MEEG)
http://jurnal.polinema.ac.id/index.php/j-meeg

PENGARUH TEKANAN FUEL PUMP DAN JUMLAH LUBANG INJECTOR TERHADAP PERFORMA MOTOR 150CC

(EFFECT OF FUEL PUMP PRESSURE AND NUMBER OF INJECTOR HOLES ON 150CC MOTOR PERFORMANCE)

Santoso[(1)] , Fian Arif Yulianto[(2)]

[(1,2)]Teknik Otomotif Elektronik 1, Politeknik Negeri Malang 1 JL.Soekarno Hatta No. 09 Malang - 65141 1

Email : santoso polinema@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji pengaruh tekanan fuel pump dan jumlah lubang injector terhadap performa motor Honda Vario 150cc. Sistem bahan bakar saat ini telah berkembang dari karburator menjadi sistem injeksi untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar. Injector berperan dalam menyemprotkan bahan bakar ke ruang bakar dengan volume dan debit yang diatur oleh ECU. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan dan membandingkan performa mesin dengan variasi jumlah lubang pada injector dan tekanan fuel pump. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan mengukur daya dan torsi mesin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah lubang injector dan tekanan fuel pump memiliki pengaruh terhadap daya dan torsi sepeda motor. Penambahan jumlah lubang meningkatkan potensi daya dan torsi. Peningkatan tekanan fuel pump juga meningkatkan performa mesin. Pada putaran atas, kombinasi terbaik ditemukan pada tekanan fuel pump 2,5 bar dengan injector 6 lubang. Kombinasi optimal antara jumlah lubang dan tekanan fuel pump dapat meningkatkan daya dan torsi motor.ata kunci: Daya, fuel pump, injector, torsi

Kata kunci: Daya, *fuel pump, injector*, torsi

ABSTRACT

This study examines the effect of fuel pump pressure and the number of injector holes on the performance of the Honda Vario 150cc motorbike. The current fuel system has evolved from a carburetor to an injection system to improve fuel efficiency. The injector plays a role in spraying fuel into the combustion chamber with the volume and discharge set by the ECU. This study aims to improve and compare engine performance with variations in the number of holes in the injectors and fuel pump pressure.The research method used is experimentation by measuring the power and torque of the engine. The results showed that the number of injector holes and fuel pump pressure had an influence on the power and torque of the motorcycle. The increased number of holes increases the power and torque

potential. Increasing the fuel pump pressure also improves engine performance.At the top speed, the best combination is found in the fuel pump pressure of 2.5 bar with 6-hole injectors. The optimal combination of the number of holes and fuel pump pressure can increase the power and torque of the motor.

Keywords: Fuel pump, injector, power, torque

PENDAHULUAN

Honda vario adalah motor dengan transmisi otomatis yang sudah diproduksi dengan kapasitas mesin 150cc karena merupakan salah satu jenis sepeda motor yang banyak digunakan oleh masyarakat karena faktor kenyamanan, bukan hanya kenyamanan, performa mesin juga salah satu faktor yang penting dalam menentukan kepuasan pengguna terhadap sepeda motor tersebut. Salah satu cara untuk meningkatkan performa mesin adalah dengan mengganti dengan lubang injector lebih banyak serta merubah tekanan fuel pump tanpa merubah ECU (Electronic Control Unit).

Injector merupakan aktuator yang digunakan sebagai sistem suplai bahan bakar yang akan dikabutkan keruang bakar pada sepeda motor fuel injection. Banyak jumlah hole injector dapat mempengaruhi performa mesin dengan banyak nya lubang atau sedikitnya hole injector dapat berpengaruh pada bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar yang berdampak pada performa mesin dengan hasil yang berbeda. ECU(Electronic Control Unit) dapat mengotrol pasokan bahan bakar sehingga para pengguna dapat mengatur sesuai dengan kebutuhan. ECU standar dari pabrik yang terpasang pada sepeda motor standar memiliki kekurangan yaitu tidak bisa mengatur debit injector untuk menutupi kekurangan tersebut maka perlu dilakukan perubahan tidak hanya pada lubang injector saja namun dirubah juga tingkat tekanan pada fuel pump [1].

Fuel pump merupakan pompa bahan bakar elektrik yang merubah energi listrik menjadi mekanik, fuel pump elektrik ini terpasang pada tangki bahan bakar, pompa tipe ini menghasilkan tekanan yang bervariasi, dari pompa bertekanan rendah sampai cukup tinggi dengan adanya variable ini diharapkan tekanan pompa meningkat supaya suplai bahan bakar tercukupi untuk lubang injector yang lebih besar.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan jumlah lubang injector dan pengaruh tekanan fuel pump terhadap performa mesin sepeda motor matic 150cc. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi masyarakat dalam memilih jumlah lubang injector dan berapa tekanan fuel pump yang tepat untuk lubang injector untuk meningkatkan performa mesin yang berupa pengukuran daya dan torsi

MATERIAL DAN METODOLOGI

Metode penelitian eksperimen adalah suatu prosedur standar penelitian yang bertujuan untuk menjaga semua kondisi tetap konstan kecuali variabel independen (percobaan). Penelitian ini memastikan bahwa ada kontrol eksperimental yang tinggi, sehingga memungkinkan perbandingan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada variabel dependen atau "hasil". Dengan kata lain, jika validitas internal tinggi, maka perbedaan antara kelompok dapat dihubungkan dengan pengobatan dan hipotesis alternatif yang menghubungkan efek dengan faktor-faktor lain dapat diabaikan [2].

Variabel penelitian ini penggantian tekanan *fuel pump* dan perubahan *hole injector* ini terdiri dari variabel terikat dan variabel bebas, antara lain:

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*) terdiri dari :
   a. Tekanan *fuel pump* (2.5bar, 3bar, dan 3,5bar)
   b. *Injector* (3 *hole*, *6 hole*, dan 8*hole*).
   c. Putaran mesin (3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, dan 10000).
2. Variabel Terikat (*Dependent*

Variable) yaitu performa mesin (daya dan torsi).

3. Variabel Kontrol (*Control Variable*) yaitu kondisi kendaraan standar bawaan pabrik

Metode pengambilan data dari pengujian kendaraan yang dilakukan penggatian injector 6 dengan menggunakan hole injector 3 dan 8 serta mengatur tekanan fuel pump 2.5bar, 3bar, dan 3.5bar yang dilakukan dengan cara melihat hasil data performa mesin dari pembacaan pada computer dynamometer saat melakukan pengujian. Dalam melakukan metode penelitian tersebut penyusun memulai langkah dari persiapan, pengadaan alat, penyetingan alat, dan langkah validasi data.

1. Mulai

   Merupakan awal proses pengadaan alat dengan berbagai persiapan yang harus dilakukan..
2. Studi Literatur yang di butuhkan dalam penyusunan skripsi yaitu dasar teori yang berhubungan dengan penyusunan skripsi yaitu dasar teori yang berhubungan dengan pengaruh injector 6, 3, dan 8 serta pengaruh tekanan fuel pump 2.5bar, 3bar, dan 3.5bar terhadap daya dan torsi
3. Persiapan Pengujian
   - Pengadaan alat dan bahan merupakan proses pembelian alat-alat dan mempersiapkan bahan yang akan dilakukan pengujian.
   - *Preventive maintenance* yaitu sebelum kendaraan yang akan dilakukan pengujian sebaiknya dilakukan perawatan berkala.
4. Pengujian
   - Hole Injector 6 yaitu injector asli dari kendaraan yang pertama kali akan dilakukan dan menggunakan tekanan asli bawaan motor 3bar kemudian dirubah daengan tekanan 2.5 bar dan 3.5bar.
   - Hole Injector 3 yaitu yang kedua akan dilakukan dan menggunakan tekanan asli bawaan motor 3bar kemudian dirubah dengan tekanan 2.5 bar dan 3.5bar.
   - Hole Injector 8 yaitu yang kedua akan dilakukan dan menggunakan tekanan asli bawaan motor 3bar kemudian dirubah dengan tekanan 2.5 bar dan 3.5bar.Menghidupkan Mesin
5. Putaran Mesin

   Putaran mesin yang akan dilakukan saat awal pengujian adalah putaran idle, yang nantinya akan dilakukan pembacaan data sampai putaran tinggi.
6. Pembukaan *throttle*

   Pembukaan *throttle* ini yaitu cara melakukan pengujian kendaraan, *throttle* akan dibuka pada posisi 0% hingga 100% sampai mesin mencapai batas *limiter* yang ditentukan.
7. Data Output Pengujian

   Data yang akan didapat yaitu putaran mesin, daya, dan torsi dari komputer *Dynamometer* dari 3 kali pengujian yang kemudian dirata-ratakan.
8. Matikan mesin

   Setelah data pada komputer *Dynamometer* muncul dan pengujian sudah selesai maka mesin dimatikan.
9. Pemeriksaan Mesin

   Setelah pengujian diharapkan melakukan pemeriksaan mesin kembali, agar mengetahui ada perubahan atau tidak pada mesin.
10. Semua Kondisi Telah Dilakukan Pengujian

    Pada langkah ini pastikan semua pengujian yang dijadikan variabel bebas sudah dilakukan pengujian.
11. Analisis Pengolahan Data

    Merupakan langkah untuk menganalisa data yang telah diperoleh dengan menggunakan aplikasi spss pada laptop.
12. Kesimpulan

    Merupakan langkah pembuatan suatu simpulan terhadap seluruh proses yang telah dilakukan dari awal hingga akhir.

Daya (N) merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor, pengertian dari daya adalah besarnya kerja atau energi yang dihasilkan mesin untuk setiap satu satuan waktu (Yuniarto, 2017:57)Pada motor bakar terdapat 2 jenis daya yaitu daya indikator dan daya mekanis atau poros, daya indikator adalah daya yang dihasilkan mesin murni oleh proses pembakaran, sedangkan daya mekanis adalah daya yang dihasilkan mesin untuk menggerakkan poros Pengujian kinerja mesin terdapat beberapa jenis klasifikasi daya antara lain :

1. Daya kuda indikator (Ni)

Daya kuda indikator adalah daya teoritis yang dikenakan pada torak yang bekerja secara bolak balik di dalam silinder akibat perubahan energi dari energi kimia bahan bakar. Daya kuda indikator bisa juga disebut dengan *engine power (corrected)* yaitu daya yang dihasilkan murni dari proses pembakaran tanpa adanya *losses* (*friction*). (Yuniarto, 2017:58)

Besar daya indikator dalam satuan S.I adalah.

$$Ni = \frac{Pi \; x \; Vd \; x \; n \; x \; i}{0{,}45 \; x \; z} \qquad (1)$$

Dimana,

Ni : Daya Indikator (Ps).
Pi :Tekanan Indikasi Rerata (Kg/cm^2).
Vd :Volume langkah satu silinder (m^3).
N : Putaran mesin (Rpm).
i : Jumlah piston.
z :Jumlah putaran poros emgkol setiap siklus, untuk 4 langkah z = 2, dan untuk 2 langkah z = 1.

2. Daya kuda efektif (Ne)

Daya kuda efektif adalah daya akibat hasil poros engkol yang merupakan perubahan kalor diruang bakar menjadi kerja. Daya kuda efektif disebut juga dengan engine power (*measured*). Besaran daya efektif satuan daya (Ps) dapat dihitung sebagai berikut. (Yuniarto, 2017:58)

$$Ne = \frac{\mathrm{T \; x \; n}}{716{,}2} \qquad (2)$$

Keterangan:
Ne : Daya efektif (Ps).
T : Torsi (Kg.m).
n : Putaran mesin (Rpm).

3. Daya mekanik

Daya mekanik adalah *losses* atau daya yang hilang akibat adanya kerugian yang disebabkan oleh gesekan pada torak, bantalan dan peralatan tambahan mesin. Kerugian daya pada mesin dapat diketahui dengan perhitungan sebagai berikut (Arismunandar, 1994 dalam Yuniarto, 2017:58).

$$N_m = \frac{P_m \; x \; V_d \; x \; n \; x \; i}{0{,}45 \; x \; z} \qquad (3)$$

Keterangan:

N_m : Daya mekanik atau daya gesek (Ps).
P_m : Tekanan mekanik (kg/cm^2).
V_d : Volume langkah (m^3).
n : Putaran mesin (Rpm).
i : Jumlah piston
z : Jumlah siklus untuk 4 langkah z = 2, dan 2 langkah z = 1.

4. Daya Roda

Daya roda *(wheel power)* adalah daya yang dihasilkan oleh putaran roda dimana jika daya roda ditambahkan dengan daya *losses* maka akan menghasilkan daya (*measured*).

Adapun konversi hasil pengukuran daya dengan satuan sebagai berikut:

1 HP = 0,735 KW
1 KW = 1,34 HP
1 PS / PK = 0,98 HP
1 PS / PK = 0,74 KW
1 KW = 1,36 PS
1 HP = 1,01 PS

Torsi (momen gaya) adalah gaya untuk memutarkan suatu benda pada porosnya. Pada penerapannya di motor bakar torsi adalah gaya piston saat bergerak turun dikalikan jarak dari tengah *crank pin* ke titik tengah poros engkol. Grafik kinerja torsi menunjukkan bagaimana piston menekan poros engkol dengan berapa banyak gaya saat motor bakar berputar yang diteruskan ke roda. Torsi diperlukan untuk menggerakan piston dari posisi diam hingga bergerak. Torsi dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

Besarnya torsi adalah (Yuniarto, 2017:66)

$$T = \frac{716{,}2 \; x \; \mathrm{Ne}}{\mathrm{n}} \qquad (4)$$

Dengan:
T : Torsi (kg.m).
Ne : Daya poros efektif (Hp).
n : Putaran mesin (Rpm).

Satuan torsi yang lazim kita temui yaitu Nm, Kgf.m dan lbf.ft.

1 Nm = 0,74 lbf.ft
1 Nm = 0,1 kgf.m
1 lbf.ft = 0,14 kgf.m
1 kgf.m = 7,23 lbf.ft.

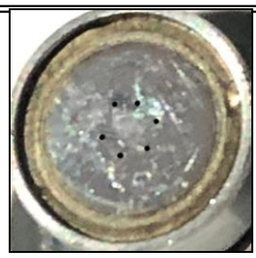
Injector

Injector berfungsi untuk mengabutkan campuran udara dan bahan bakar lalu menyemprotkan ke saluran masuk (*intake manifold*), pada umumnya sebelum katup masuk. Jumlah bahan bakar yang diinjeksikan tergantung dari tekanan bahan bakar, besarnya lubang pada injector dan lamanya injektor tersebut membuka. Setiap injektor yang digunakan pada mesin injeksi sepeda motor memiliki konstruksi yang tidak selalu sama.(Solikhin, 2011: 12).

Injector dikendalikan secara elektronik, dengan adanya *katup* pada *injector* dapat menyuplai bahan bakar bertekanan yang dihasilkan oleh *fuel pump* yang mampu membuka dan menutup, volume penyemprotan ini disesuaikan oleh waktu pembukaan *injector,* lama dan banyaknya penyemprotan diatur oleh ECU. Ketika *injector* diberi arus listrik maka *electromagnet* menggerakan *pluger* yang membuka katup, yang memungkinkan bahan bakar bertekanan untuk menyemprot melalui *nozzle* dengan pengabutan. Pengabutan adalah memampatkan bahan bakar dalam bentuk zat cair dengan tekanan yang sangat tinggi melalui lubang kecil pada *nozzle*. Semakin baik pengabutan bahan bakar, pembakarannya akan menjadi lebih efisien. Dalam ruang pembakaran, selain terjadi peningkatan suhu yang tinggi, tekanan juga mencapai titik maksimum akibat proses pembakaran. Oleh karena itu, silinder juga akan mengalami beban mekanis. Jika campuran antara bahan bakar dan udara tidak seimbang, proses pembakaran tidak akan berjalan dengan sempurna. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya pembakaran susulan (detonasi), yang akan menambah beban mekanis pada silinder serta menghasilkan panas yang lebih tinggi dari silinder itu sendiri (Feliks Yodianto, 2018). Pengabutan pada *injector 3 hole* partikelnya cenderung lebih kasar, sedangkan pada 6 dan 8 *hole* pengabutannya cenderung partikelnya lebih kecil atau halus sehingga mempermudah dalam proses pembakaran dan cenderung lebih homogen

Berikut jenis *injector* yang saya gunakan, antara lain :

1. *Injector* dengan 6 lubang



Gambar 1. *Injector* 6 *hole*

Injector untuk 6 lubang ini memiliki lubang dengan diameter ukuran 0,15mm yang mampu menyemprotkan bahan bakar 115ml/menit, *injector* ini asli bawaan motor vario 150cc. Tujuan lubang *injector* bahan bakar sekecil agar pencampuran dengan udara bisa lebih homogen, *injector* ini sudah disesuaikan oleh Honda dengan jarak yang sesuai, yaitu jarak injector dengan katup *in* yang berimbas pada pembakaran lebih sempurna.

2. *Injector* dengan 3 lubang

Gambar 2. *Injector 3 hole*

Injector dengan 3 lubang memiliki diameter lubang dengan ukuran 0,15mm yang dan mampu menyemprotkan bahan bakar 120ml/menit *injector* jenis ini tergolong stabil pada putaran mesin apapun, *injector* ini adalah *injector aftermarket*. Tujuan lubang *injector* bahan bakar sekecil dan lebih sedikit dari pada standart motor, *injector* jenis ini sangat cocok diperuntukan untuk posisi *injector* yang lumayan jauh penempatan nya dari pada *injector* standar bawaan motor

3. *Injector* dengan 8 lubang

Gambar 3. *Injector 8 hole*

Injector ini adalah bawaan motor honda sonic 150cc dengan kode K56 yang diperuntukan untuk pemasangan lebih dekat lagi dengan katup karena jumlah lubangnya yang lebih banyak dan memiliki

ukuran hole sebesar 0,13mm dimana ukuran lubang *injector* lebih kecil dari pada *injector* standar vario 150cc yang mampu menyemprotkan *injector* 114cc/menit.

Fuel pressure regulator adalah komponen penting dalam sistem bahan bakar kendaraan. Fungsi utamanya adalah mengatur tekanan bahan bakar yang masuk ke *injector*. *Fuel pressure regulator* umumnya terletak di jalur bahan bakar antara pompa bahan bakar dan *injector*. Berikut adalah beberapa fungsi utama *fuel pressure regulator*:

a. Mengatur Tekanan Bahan Bakar, *Fuel pressure regulator* bertanggung jawab untuk mempertahankan tekanan bahan bakar yang tepat di dalam sistem. Ini penting karena tekanan bahan bakar yang konsisten dan tepat diperlukan agar injektor bahan bakar dapat menyemprotkan jumlah bahan bakar yang benar ke dalam ruang bakar.

b. Mengkompensasi Perbedaan Ketinggian, Saat kendaraan bergerak di daerah dengan perbedaan ketinggian yang signifikan, tekanan atmosfer juga berubah. *Fuel pressure regulator* membantu mengkompensasi perbedaan ini dengan menyesuaikan tekanan bahan bakar yang sesuai.

c. Memastikan Konsistensi Bahan Bakar, Regulator tekanan bahan bakar juga membantu memastikan konsistensi bahan bakar yang masuk ke ruang bakar. Ini penting untuk mencapai pembakaran yang efisien dan kinerja mesin yang optimal.

d. Mengurangi Risiko Kerusakan, *Fuel pressure regulator* melindungi sistem bahan bakar dan komponennya dari kerusakan yang disebabkan oleh tekanan bahan bakar yang terlalu tinggi. Jika tekanan bahan bakar melebihi batas yang ditetapkan, regulator akan membuka saluran kelebihan tekanan untuk mengurangi risiko kerusakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

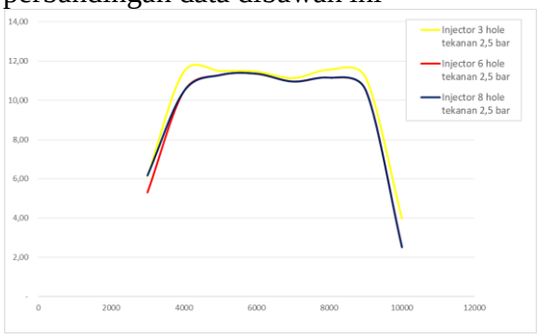
Hasil Data Grafik Pengujian Daya

Daya dengan satuan HP (*Horse Power*)

Tabel 1. Hasil Uji Daya

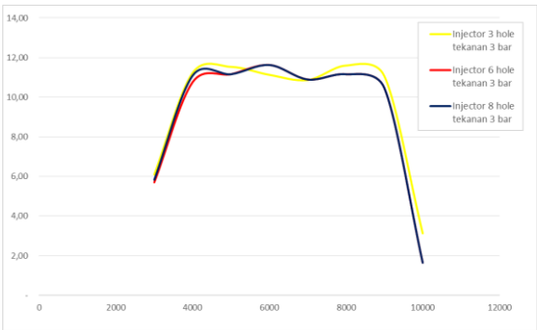
UJI DAYA (HP)				
Putaran Mesin (Rpm)	Tekanan Fuel Pump (bar)	Injector 3 hole	injector 6 hole	Injector 8 hole
3000	2,5	6,13	5,30	6,17
	3,0	6,10	5,70	5,83
	3,5	6,30	5,83	6,20
4000	2,5	11,47	10,47	10,47
	3,0	11,23	10,77	11,10
	3,5	11,37	10,82	10,83
5000	2,5	11,50	11,30	11,30
	3,0	11,53	11,17	11,17
	3,5	11,37	10,82	10,90
6000	2,5	11,47	11,37	11,37
	3,0	11,13	11,63	11,63
	3,5	11,30	11,47	11,10
7000	2,5	11,13	10,97	10,97
	3,0	10,87	10,90	10,90
	3,5	10,73	10,83	10,93
8000	2,5	11,57	11,17	11,17
	3,0	11,60	11,17	11,17
	3,5	11,30	11,10	10,77
9000	2,5	11,17	10,53	10,53
	3,0	11,07	10,47	10,47
	3,5	10,60	10,50	10,50
10000	2,5	3,97	2,50	2,50
	3,0	3,13	1,63	1,63
	3,5	4,97	2,03	2,03

Untuk memudahkan dalam memahami data diatas, dapat dilihat grafik perbandingan data dibawah ini



Gambar 4. Grafik Pengujian Daya Tekanan Fuel Pump 2,5 bar

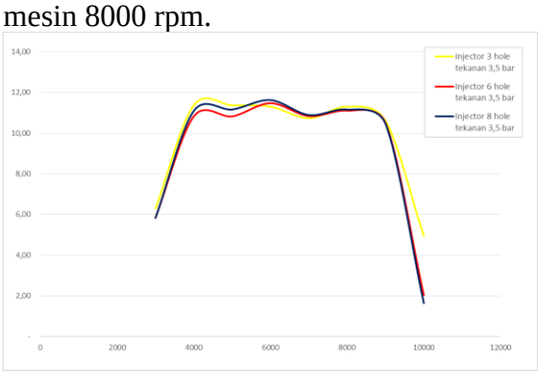
Berdasarkan grafik diatas pada tekanan *fuel pump* 2,5 bar *injector* 6 *hole* memiliki daya tertinggi yaitu 11,47 HP pada putaran mesin 6000 rpm, sementara untuk *injector 6 hole* dan *injector 8 hole* mencapai daya tertinggi 11,37 HP pada putaran mesin 6000 rpm.



Gambar 5. Grafik Pengujian Daya

Tekanan Fuel Pump 3 bar

Pada grafik uji daya pada tekanan *fuel pump* 3 bar *injector* dengan lubang lebih banyak yaitu *injector 6* dan 8 *hole* unggul diputaran mesin 6000 rpm, sedangkan untuk *injector 3 hole* mampu menghasilkan daya 11,60 HP pada putaran mesin 8000 rpm.



Gambar 6. Grafik Pengujian Daya

Tekanan *Fuel Pump* 3,5 bar

Pada grafik pengujian daya diatas dengan menggunakan tekanan *fuel pump* 3,5bar daya tertinggi 11,47 HP dicapai oleh *injector* 6 *hole*, sedangkan *injector* 3 *hole* mampu mencapai daya sebesar 11,37 HP pada putaran 5000 rpm dan *injector* 8 *hole* mampu mencapai daya tertinggi 11,10 HP pada putaran 6000rpm.

Hasil Data Grafik Pengujian Torsi

Tabel 2. Hasil Uji Torsi

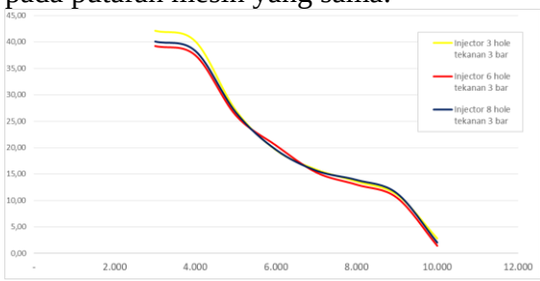
UJI TORSI (Nm)				
Putaran Mesin (Rpm)	Tekanan Fuel Pump (bar)	Injector 3 hole	injector 6 hole	Injector 8 hole
3.000	2,5	42,50	37,07	42,17
	3,0	42,14	39,25	40,10
	3,5	43,10	40,20	42,56
4.000	2,5	39,99	36,85	39,02
	3,0	40,12	37,49	38,29
	3,5	39,67	37,48	38,80
5.000	2,5	26,91	26,52	26,25
	3,0	27,07	26,14	26,68
	3,5	27,02	26,03	26,19
6.000	2,5	20,08	19,96	20,02
	3,0	19,50	20,43	19,59
	3,5	19,82	20,05	19,20
7.000	2,5	15,66	15,24	15,45
	3,0	15,84	15,31	15,64
	3,5	15,06	15,19	14,86
8.000	2,5	13,55	13,01	13,53
	3,0	13,57	13,05	13,88
	3,5	13,28	12,99	13,25
9.000	2,5	11,22	10,56	11,04
	3,0	11,06	10,52	11,34
	3,5	10,64	10,53	10,76
10.000	2,5	3,50	2,21	1,67
	3,0	2,76	1,41	2,01
	3,5	4,39	1,78	3,66

Untuk mempermudah dalam memahami tabel data diatas, dapat dilihat grafik di bawah ini:

Gambar 4. 1 Grafik Pengujian Torsi

Tekanan Fuel Pump 2,5bar

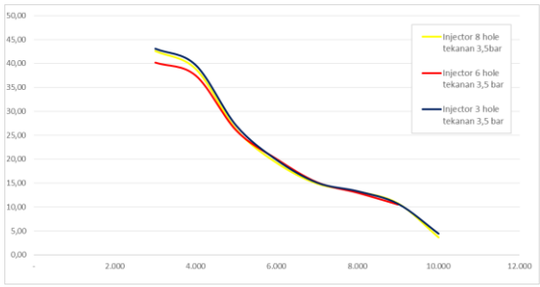
Grafik pengujian torsi dengan tekanan *fuel pump* 2,5 bar mampu menghasilkan torsi 42,50 Nm pada putaran 3000 rpm dengan menggunakan *injector* 3 *hole*, berikutnya disusul dengan *injector* 8 *hole* mampu menghasilkan torsi 42,17Nm diputaran mesin 3000 rpm, sedangkan untuk *injector* 6 *hole* mampu menghasilkan torsi tertinggi 37,07 Nm pada putaran mesin yang sama.



Gambar 7. Grafik Pengujian Torsi

Tekanan Fuel Pump 3 bar

Untuk grafik uji torsi, torsi tertinggi didapatkan oleh *injector* 3 *hole* dengan torsi mencapai 42,14 Nm pada putaran mesin 3000 rpm, untuk *injector* 8 *hole* mampu mencapai 40,10 Nm pada putaran mesin 3000, dan *injector* 6 *hole* mampu menghasilkan torsi 39,25 Nm pada putaran mesin 3000 rpm



Gambar 8. Grafik Pengujian Torsi

Tekanan Fuel Pump 3,5bar

Untuk grafik pengujian torsi dengan tekanan *fuel pump* 3,5 bar tertinggi didapat oleh *injector* 3 *hole* pada putaran mesin 3000 menghasilkan torsi 43,10 Nm, sedangkan untuk *injector 6 hole* menghasilkan torsi 40,20 Nm pada putaran mesin yang sama dan untuk *injector* 8 *hole* mampu menghasilkan 42,56 Nm pada putaran mesin 3000 rpm.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, beberapa kesimpulan dapat ditarik mengenai pengaruh jumlah lubang injector dan perubahan tekanan fuel pump terhadap daya dan torsi sepeda motor matic 150cc:

Penggunaan jumlah lubang pada injector (3 hole, 6 hole, atau 8 hole)

mempengaruhi daya dan torsi sepeda motor. Pada putaran mesin 3000Rpm, penggunaan injector 3 hole dengan tekanan 3,5 bar memberikan daya dan torsi tertinggi. Pada putaran mesin 6000Rpm, penggunaan injector 6 hole dan 8 hole dengan tekanan 3 bar menghasilkan daya tertinggi. Penggunaan jumlah lubang yang lebih banyak cenderung meningkatkan potensi daya dan torsi.

Perubahan tekanan fuel pump (3 bar, 3,5 bar, atau 2,5 bar) juga mempengaruhi daya dan torsi sepeda motor. Peningkatan tekanan fuel pump pada akselerasi atau putaran awal dapat meningkatkan daya dan torsi. Namun, pada putaran atas, penggunaan tekanan 2,5 bar pada injector 6 hole memberikan hasil yang lebih baik daripada tekanan 3,5 bar dan 3 bar. Penting untuk menggunakan tekanan fuel pump yang sesuai dengan kebutuhan mesin untuk mempengaruhi performa sepeda motor.

Penggunaan jumlah lubang injector dan perubahan tekanan fuel pump secara bersamaan memiliki pengaruh yang kompleks terhadap daya dan torsi sepeda motor. Kombinasi penggunaan jumlah lubang yang lebih banyak dan tekanan fuel pump yang optimal dapat meningkatkan daya dan torsi. Pada beberapa kasus, penggunaan tekanan 3,5 bar cenderung memberikan hasil yang lebih baik pada akselerasi atau putaran awal. Namun, penting untuk memperhatikan karakteristik mesin dan kebutuhan performa secara keseluruhan dalam penggunaan jumlah lubang dan perubahan tekanan fuel pump..

DAFTAR PUSTAKA

[1] Buku Manual All New Honda Vario 150cc

[2] Muhammad Vendy. 2020. *Pengaruh Jumlah Lubang Nosel Injektor Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor*. Sukoharjo : *Sekolah Tinggi Teknologi Warga Surakarta*

[3] Ari. 2010. *Pengaruh Variasi Tekanan Electric Fuel Pump Terhadap Daya, Torsi mesin, Emisi Gas Buang dan Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Injeksi*. Bogor. Eknobiz : Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin

[4] Solikhin, M. 2011. Diagnosis Sistem Injeksi Elektronik. Yogyakarta: Skripta

[5] Yodianto, Feliks. 2018. Pengaruh Pengabutan Bahan Bakar Yang Tidak Sempurna Oleh Injector Terhadap Proses Pembakaran Pada Emergency Generator Kapal DSV. LSM Provider. Politeknik Negeri Samarinda : Samarinda.

[6] Arends, B. P. M dan H. Barenschot. 1980. Benzine Motoren. Vam-Voorschoten.Terjemahan Umar Sukrisno. 1980. Motor Bensin. Jakarta: Erlangga

[7] Ibnu R. 2020. Pengaruh Tekanan Fuel Pump Injector Pada Motor MAtic 110cc Terhadap Konsumsi Bahan Bakar. Malang : Jurnal POLINEMA

[8] Maleev, V.L.1933. *Internal Combustion Engine.Second Edition*. Mc Graw-Hill Book Company, I_{NC}.