



## PENGARUH PENGGUNAAN ECU STANDAR DAN ECU JUKEN DENGAN VARIASI INJEKTOR TERHADAP TORSI DAN DAYA SEPEDA MOTOR YAMAHA V-IXION

Muhammad Aulia Afwan✉, Winarno Dwi Rahardjo

Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*  
Diterima September 2020  
Disetujui Oktober 2020  
Dipublikasikan November 2020

*Keywords:*  
standard ECU,  
juken,  
standard injector,  
torque, power

### Abstrak

Performa mesin yang dihasilkan sepeda motor injeksi kurang maksimal. Hal ini disebabkan kurangnya asupan bahan bakar yang disemprotkan oleh injektor serta durasi injeksi yang singkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan ECU standar dan ECU Juken dengan variasi injektor terhadap torsi dan daya sepeda motor Yamaha V-Ixion. Penelitian menggunakan sepeda motor Yamaha V-Ixion. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah true experimental design dan teknik analisis data statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ECU standar injektor standar memperoleh torsi maksimal 13.2 Nm dan daya maksimal 10.33 kW, sedangkan injektor racing menghasilkan torsi tertinggi 13.32 Nm dan daya 10.40 kW. Pada penggunaan ECU Juken menghasilkan torsi 14.06 Nm dan daya 11.02 kW sedangkan ECU Juken injektor racing menghasilkan torsi 14.31 Nm dan daya sebesar 11.22 kW. Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan ECU Juken injektor racing memberikan pengaruh dalam meningkatkan torsi dan daya sepeda motor injeksi

### Abstract

*The resulting engine performance motorcycle injection less than the maximum. This is due to inadequate intake of fuel sprayed by the injector and injection duration short. This study aims to determine the effect of the use of a standard ECU and ECU juken with injector variation of the torque and power of motorcycle Yamaha V-Ixion. The study used a motorcycle Yamaha V-Ixion. The method used in this research is true experimental design and data analysis descriptive statistics. The results showed that the use of standard injector standard ECU obtain maximum torque of 13.2 Nm and 10.33 kW maximum power, while the injector racing produces the highest torque Nm 13.32 and 10.40 kW power. On the use of the ECU juken 14.06 Nm torque and power 11.02 kW while ECU juken racing injector of torque 14.31 Nm and 11.22 kW power. Based on test results, it can be concluded that the use of the ECU juken racing injector effect in increasing the torque and power of motorcycle injection.*

✉ Alamat korespondensi:  
Gedung E9 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229  
E-mail: muhammadauliaafwan@yahoo.co.id

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di bidang otomotif mendorong manusia untuk menciptakan berbagai inovasi, salah satunya berupa alat transportasi yaitu kendaraan sepeda motor. Banyaknya perusahaan otomotif yang mengeluarkan berbagai jenis sepeda motor, mulai dari konvensional menggunakan sistem karburator sampai dengan teknologi terbaru yaitu sistem EFI atau Electronic Fuel Injection.

Teknologi EFI memiliki keunggulan dibandingkan dengan sistem karburator konvensional, diantaranya dalam proses pencampuran bahan bakar dan udara yang lebih baik karena dikontrol dengan menggunakan ECU (Electronic Control Unit). Menurut Wahyudi (2016:47), dengan penggunaan sistem EFI diharapkan dapat menghasilkan daya yang tinggi dan karakteristik emisi gas buang yang rendah dibandingkan dengan sistem bahan bakar karburator.

Teknologi EFI memiliki keunggulan dalam konsumsi bahan bakar yang lebih irit. Namun dengan minimnya suplai bahan bakar, performa mesin yang dihasilkan pada sepeda motor injeksi cenderung kurang maksimal. Hal ini disebabkan kurangnya asupan bahan bakar yang disemprotkan ke ruang bakar oleh injektor serta durasi penginjeksian bahan bakar yang singkat karena diatur oleh ECU standar dengan mode standar.

Dalam dunia otomotif, banyak bermunculan sparepart racing untuk pengguna sepeda motor injeksi yang ingin melakukan modifikasi. Salah satunya komponen injektor racing. Injektor racing diklaim memiliki keunggulan dapat mensuplai bahan bakar lebih banyak karena didukung dengan banyaknya jumlah lubang dan debit penginjeksian yang lebih banyak dibandingkan injektor standar.

Penggantian jenis injektor dari standar ke racing tanpa didukung dengan penggantian ECU akan berdampak kurang signifikan dalam meningkatkan torsi dan daya sepeda motor.

Untuk dapat memaksimalkan performa pada sepeda motor injeksi perlu adanya proses pembakaran yang optimal. Cara yang dapat dilakukan yaitu dengan mengganti komponen ECU standar dengan ECU aftermarket. Menurut Hidayat (2012:119), untuk mesin yang dilakukan modifikasi perlu merubah tabel pada

ECU, salah satu caranya dengan menggunakan ECU aftermarket yang dapat diprogram pada tabel memori sesuai modifikasi.

Menurut hasil pengujian yang dilakukan oleh Trisianto (2016:8-9) bahwa pengujian daya sepeda motor menggunakan injektor Vixion dengan ECU racing memiliki pengaruh yang besar terhadap daya mesin yang dihasilkan karena dipengaruhi banyaknya bahan bakar oleh injektor dan diimbangi sistem pengapian oleh ECU racing. Dengan dukungan ECU Juken, sistem penginjeksian injektor akan lebih baik karena durasi injeksi dan banyaknya bahan bakar dapat diatur sesuai kebutuhan agar dapat mencapai daya dan torsi mesin yang optimal. Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk meneliti pengaruh penggunaan ECU standar dan ECU Juken dengan variasi injektor terhadap torsi dan daya sepeda motor.

## METODE PENELITIAN

Desain dalam penelitian ini menggunakan true experimental design (eksperimen yang sesungguhnya) jenis Posttest-Only Control Design. Menurut Sugiyono (2017:112) dalam desain ini, peneliti dapat mengontrol variabel luar yang dapat mempengaruhi alur penelitian dan terdapat dua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang diberi perlakuan dan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan.



Keterangan gambar :

1. Monitor komputer
2. Blower
3. ECU standar dan ECU Juken
4. Injektor standar dan racing
5. Roller dinamometer
6. Stopper/penahan roda depan

Skema pengujian torsi dan daya sepeda motor dilakukan pada alat uji chasis dynamometer di bengkel Mototech, Yogyakarta. Pengujian dilakukan dengan penggunaan ECU standar dan ECU Juken serta injektor standar dan racing. Hasil pengujian berupa data torsi

dan daya dengan indicator yang digunakan ialah putaran mesin (rpm) antara lain 4500, 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, dan 7500 rpm.

Teknik analisis data yang digunakan yaitu metode analisis statistik deskriptif. Menurut Sugiyono (2017:207), statistik deskriptif merupakan statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya. Data hasil pengujian ditampilkan dalam bentuk tabel maupun grafik untuk membuat pembaca lebih memahami maksud data yang akan ditampilkan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian torsi sepeda motor yang dihasilkan dari pengujian penggunaan ECU standar dan ECU Juken dengan variasi injektor.

Penelitian ini menggunakan alat dynamometer tipe Sportdyno V3.3 bertempat di Mototech Jl. Ringroad selatan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

Berdasarkan data pada Tabel 1, hasil torsi tertinggi menggunakan ECU standar injektor standar terjadi pada putaran mesin 7500 rpm dengan nilai torsi sebesar 13.2 Nm dan nilai torsi terendah terjadi pada putaran mesin 5000 rpm sebesar 11.12 Nm.

Sedangkan pada penggunaan ECU standar injektor racing memperoleh torsi tertinggi pada putaran mesin 7500 rpm sebesar 13.32 Nm dan torsi terendah pada putaran 5000 rpm sebesar 11.20.

Tabel 1. Hasil penelitian torsi (Nm)

Putaran mesin (RPM)	Pengujian	ECU standar Injektor standar		ECU standar Injektor racing		ECU Juken Injektor standar		ECU Juken Injektor racing	
		Torsi (Nm)	Torsi (Nm)	Torsi (Nm)	Torsi (Nm)	Torsi (Nm)	Torsi (Nm)	Torsi (Nm)	Torsi (Nm)
4500	1	11.80		11.35		12.14		12.50	
	2	11.73	11.53	11.58	11.52	12.13	12.05	12.23	12.33
	3	11.07		11.65		11.89		12.26	
5000	1	11.40		11.0		11.92		12.13	
	2	11.25	11.12	11.27	11.20	11.85	11.86	11.90	11.91
	3	10.73		11.34		11.83		11.71	
5500	1	11.59		11.53		12.34		12.61	
	2	11.69	11.51	11.66	11.64	12.34	12.32	12.32	12.46
	3	11.25		11.74		12.29		12.45	
6000	1	11.73		11.69		12.49		12.85	
	2	11.84	11.65	11.87	11.83	12.56	12.53	12.56	12.72
	3	11.40		11.94		12.56		12.75	
6500	1	11.91		11.97		12.74		13.0	
	2	12.07	11.88	12.0	12.01	12.77	12.71	12.71	12.97
	3	11.68		12.07		12.64		13.22	
7000	1	12.75		12.70		13.43		13.85	
	2	12.56	12.56	12.84	12.82	13.34	13.37	13.53	13.81
	3	12.39		12.92		13.36		14.07	
7500	1	13.29		13.18		14.12		14.36	
	2	13.46	13.2	13.36	13.32	14.09	14.06	14.15	14.31
	3	12.85		13.44		13.97		14.43	

Pada penggunaan ECU Juken injektor standar torsi tertinggi terjadi pada putaran 7500 rpm sebesar 14.06 Nm dan torsi terendah pada putaran 5000 rpm sebesar 11.86 Nm. Torsi mesin saat menggunakan ECU Juken injektor racing menghasilkan torsi tertinggi sebesar 14.31 Nm pada putaran 7500 rpm dan torsi terendah sebesar 11.91 Nm pada 5000 rpm.

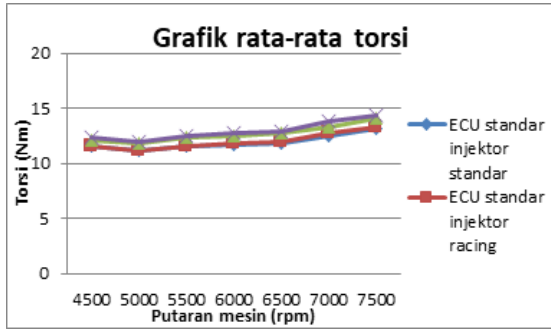
Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian daya sepeda motor yang dihasilkan dari pengujian penggunaan ECU standar dan ECU Juken dengan variasi injektor. Penelitian ini menggunakan alat dynamometer tipe Sportdyno V3.3 bertempat di Mototech Jl. Ringroad selatan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

Berdasarkan data pada Tabel 2, hasil daya tertinggi menggunakan ECU standar injektor standar terjadi pada putaran mesin 7500 rpm dengan nilai daya sebesar 10.33 kW. Pada penggunaan ECU standar injektor racing memperoleh daya tertinggi pada putaran mesin 7500 rpm sebesar 10.40 kW.

Pada penggunaan ECU Juken injektor standar daya tertinggi terjadi pada putaran 7500 rpm sebesar 11.02 kW. Sedangkan daya sepeda motor saat menggunakan ECU Juken injektor racing menghasilkan torsi tertinggi sebesar 11.22 kW pada putaran 7500 rpm.

Tabel 2. Hasil Penelitian Daya

Putaran mesin (RPM)	Pengujian	ECU standar Injektor standar		ECU standar Injektor racing		ECU Juken Injektor standar		ECU Juken Injektor racing	
		Daya (kW)	Daya (kW)	Daya (kW)	Daya (kW)	Daya (kW)	Daya (kW)	Daya (kW)	Daya (kW)
4500	1	5.55		5.32		5.69		5.84	
	2	5.47	5.4	5.40	5.39	5.77	5.76	5.69	5.76
	3	5.18		5.47		5.84		5.77	
5000	1	5.92		5.69		6.21		6.29	
	2	5.84	5.77	5.84	5.81	6.14	6.16	6.21	6.21
	3	5.55		5.92		6.14		6.14	
5500	1	6.66		6.66		7.10		7.25	
	2	6.66	6.68	6.73	6.70	7.03	7.05	7.03	7.15
	3	6.43		6.73		7.03		7.17	
6000	1	7.32		7.32		7.84		8.06	
	2	7.40	7.29	7.47	7.42	7.84	7.84	7.84	7.96
	3	7.17		7.47		7.84		7.99	
6500	1	8.06		8.14		8.65		8.80	
	2	8.14	8.03	8.14	8.16	8.65	8.62	8.58	8.77
	3	7.91		8.21		8.58		8.95	
7000	1	9.32		9.25		9.76		10.13	
	2	9.47	9.27	9.39	9.37	9.76	9.76	9.84	10.06
	3	9.02		9.47		9.76		10.21	
7500	1	10.43		10.28		10.95		11.24	
	2	10.50	10.33	10.43	10.40	11.02	11.02	11.10	11.22
	3	10.06		10.50		11.10		11.32	

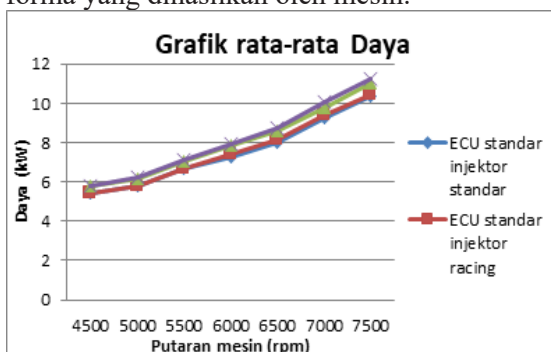


Gambar 1. Perbedaan hasil torsi ECU standar dan ECU Juken dengan variasi injektor

Gambar 1 merupakan hasil pengujian torsi mesin dari penggunaan ECU standar dan ECU Juken dengan variasi injektor. Berdasarkan grafik tersebut terjadi perubahan nilai torsi dari putaran rendah sampai tinggi.

Perbedaan hasil torsi pada grafik dapat dijelaskan bahwa penggunaan jenis injektor yang berbeda tidak terlalu berdampak pada kenaikan torsi mesin karena masih menggunakan ECU standar. Penambahan penggunaan ECU Juken menghasilkan dampak positif untuk menghasilkan torsi yang meningkat karena dengan adanya durasi penginjeksian serta waktu pengapian yang telah terprogram secara detail dapat menghasilkan campuran bahan bakar dan udara semakin baik dan proses pembakaran menjadi optimal.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahman et al (2018:142) menyatakan bahwa peningkatan suplai bahan bakar pada Mapping ECU berdampak pada peningkatan torsi mesin. Menurut Arif et al (2017:70) lamanya durasi penginjeksian sangat menentukan jumlah bahan bakar dan proses pembakaran di ruang bakar sehingga dapat mempengaruhi performa yang dihasilkan oleh mesin.



Gambar 2. Perbedaan daya ECU standar dan ECU Juken dengan variasi injektor

Berdasarkan Gambar 2, terlihat perbedaan daya yang dihasilkan pada masing-masing pengujian. Hasil pengujian daya mesin saat menggunakan ECU standar injektor racing tidak memberikan hasil yang signifikan terhadap daya yang dihasilkan dan hanya dapat meningkat sebesar 0.07 kW. Hal ini disebabkan karena program yang terdapat pada ECU standar tidak dapat diatur ulang sesuai kebutuhan sehingga bahan bakar yang disemprotkan ke injektor jumlahnya sesuai standar pabrik

Grafik pada gambar 2, terlihat daya yang dihasilkan oleh penggunaan ECU Juken meningkat signifikan dibandingkan dengan penggunaan ECU standar. Menurut Hidayat (2012:119), untuk mesin yang dilakukan modifikasi memerlukan program yang dapat dimodifikasi pada tabel dalam ECU yaitu dapat dilakukan dengan penggunaan ECU aftermarket yang dapat diprogram tabel memori sesuai dengan kebutuhan.

Grafik rata-rata daya paling besar yang dihasilkan oleh ECU Juken injektor racing dengan hasil rata-rata daya sebesar 11.22 kW pada putaran 7500 rpm. Hal tersebut disebabkan karena pada ECU Juken dilengkapi dengan dua mode yaitu mode ekonomis dan mode akselerasi. Pengaturan pada durasi injeksi dan waktu pengapian yang telah terprogram secara detail setiap rpm pada ECU Juken menghasilkan daya sepeda motor menjadi meningkat. Sedangkan penggunaan injektor racing memiliki jumlah lubang melebihi standar dengan kapasitas suplai bahan bakar sebesar 148 cc/min.

Penggunaan injektor racing dengan dukungan ECU Juken menghasilkan pengaruh yang baik terhadap performa mesin. Seiring dengan meningkatnya putaran mesin, maka semakin akan semakin banyak bahan bakar yang disemprotkan melalui injektor dan diimbangi dengan waktu pengapian yang tepat sesuai program pada ECU Juken akan menghasilkan proses pembakaran yang optimal sehingga daya yang diperoleh semakin meningkat.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa daya akan mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya putaran mesin. Menurut Fahmi dan Yuniarto (2014:5) menyatakan bahwa “besarnya daya motor sebanding dengan torsi yang dihasilkan, secara teoritis saat putaran mesin meningkat maka

daya motor juga akan meningkat karena daya merupakan perkalian antara torsi dengan putaran poros”.

Pada grafik di atas terlihat saat putaran mesin 6500 – 7500 daya mesin terjadi peningkatan yang signifikan terutama pada penggunaan ECU Juken yang memiliki keunggulan dapat mengatur durasi penginjeksian bahan bakar serta waktu pengapian yang telah terprogram pada ECU tersebut sehingga menghasilkan pembakaran yang optimal.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Terdapat pengaruh dari penggunaan jenis ECU dan injektor yang berbeda terhadap torsi yang dihasilkan sepeda motor. Torsi tertinggi pada sepeda motor Yamaha Vixion diperoleh pada saat pengujian menggunakan ECU Juken injektor racing dengan menghasilkan rata-rata torsi sebesar 14.31 Nm pada putaran 7500 rpm. Dengan menggunakan ECU Juken injektor racing, torsi yang dihasilkan dapat meningkat sebesar 7% dibandingkan dengan menggunakan ECU standar injektor standar.

Terdapat pengaruh dari penggunaan jenis ECU dan injektor yang berbeda terhadap daya sepeda motor. Daya tertinggi pada sepeda motor Yamaha Vixion diperoleh pada saat pengujian dengan ECU Juken injektor racing sebesar 11.22 kW pada putaran mesin 7500 rpm. Dengan menggunakan ECU Juken injektor racing, daya yang dihasilkan dapat meningkat sebesar 8% dibandingkan dengan menggunakan ECU standar injektor standar.

### **Saran**

Penggunaan injektor racing tanpa dukungan ECU aftermarket berdampak kurang signifikan dalam meningkatkan performa sepeda motor, karena yang mengatur durasi injeksi/panjang pendeknya suplai bahan bakar pada injektor adalah program di dalam ECU. Dengan dukungan ECU Juken maka hasil yang diperoleh menjadi lebih optimal karena memiliki program yang mengontrol durasi injeksi secara detail dan melebihi standarnya.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan ECU standar dan ECU Juken dengan variasi injektor terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang sepeda motor.

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan variasi injektor substitusi sepeda motor lain serta menggunakan jenis ECU aftermarket series terbaru.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arif, A., N. Hidayat, dan M. Y. Setiawan. 2017. Pengaruh Pengaturan Waktu Injeksi dan Durasi Injeksi Terhadap Brake Mean Effective Pressure dan Thermal Efficiency Pada Mesin Diesel Dual Fuel. *Jurnal Invotek* Vol. 17, No. 2
- Fahmi F. dan M. N. Yuniarto. 2013. Perancangan dan Unjuk Kerja Engine Control Unit (ECU) Iquteche Pada Motor Yamaha Vixion. *Jurnal Teknik Pomits*. Vol. 1, No. 1, (1-6).
- Hidayat, W. 2012. *Motor Bensin Modern*. Cetakan Pertama. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Cetakan ke-25. Bandung: Alfabeta.
- Tristanto, V. Paryono, dan Sumarli. 2016. Pengaruh Penggunaan Injektor Vixion dan ECU Racing Pada Sepeda Motor Yamaha Mio J Terhadap Daya Motor. *Jurnal Teknik Mesin*, Tahun 24, No.2.
- Wahyudi, N. 2016. Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Perubahan Sudut Injektor pada System EFI Terhadap Performa Motor 4 Langkah. *Journal of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering (JEECAE)* Vol.1 No.1