

VARIASI ECU DAN THROTTLE BODY TERHADAP PERFORMA (TORSI DAN DAYA) MESIN SEPEDA MOTOR HONDA VARIO 150 DENGAN SISTEM PROGRAMMED FUEL INJECTION

Faisal Maulana¹, Joko Suwignyo², Fahmy Fatra³

Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivvet, Jl. Pawiyatan Luhur IV/17 Bendan Duwur, Gajahmungkur, Kota Semarang 50233, Indonesia

Email: fmaulana18276@gmail.com; jkswgnyo@gmail.com ; fathrafahmi@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengetahui pengaruh variasi *Throttle Body* dan ECU terhadap torsi dan daya (2) Mengetahui seberapa besar peningkatan torsi dan daya mesin pada variasi *Throttle Body* dan ECU.

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian Kuantitatif jenis Eksperimen untuk mengungkap berbagai informasi yang ada tentang efektifitas penggunaan variasi-variasi penggantian *throttle body* dan ECU. Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel AR Speed Ungaran. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sepeda motor Honda Vario 150 cc dipengaruhi oleh variasi *Throttle Body* dan ECU.

Hasil penelitian : (1)(a) perbandingan torsi antara penggunaan *Throttle body* 32 mm dan ECU. Putaran 1500, 3000, 4500, 6000 dan 7500 masing-masing di rata-rata menghasilkan 1.5, 1.9, 3.1, 4.8, 7.1 N.m. (a) perbandingan daya antara penggunaan *Throttle body* 32 mm dan ECU. Putaran 1500, 3000, 4500, 6000 dan 7500 masing-masing di rata-rata menghasilkan 7.0, 8.2, 9.6, 10, 10.5 HP. (2) Penurunan torsi terjadi pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU pada putaran 1500, 3000, 4500, 6000, dan 7500 rpm dengan penurunan torsi sebesar 1,3%, 1,8%, 2,8%, 3,4% dan 3,7% dari torsi yang dihasilkan penggunaan *throttle body* 26 mm dan ECU *standard*, torsi tertinggi terdapat pada putaran 1500, 3000, 4500, 6000 dan 7500 rpm dan torsi yang dihasilkan 10,8 N.m. Sedangkan peningkatan daya pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU dengan peningkatan daya sebesar 4,7%, 5%, 3,2%, 1,6% dan 1,2% dari daya yang dihasilkan menggunakan *throttle body* 26 mm dan ECU *standard*, daya tertinggi terdapat pada putaran 7500 rpm dan daya yang dihasilkan sebesar 10,5 HP.

Kata Kunci: Variasi *Throttle Body*, ECU, Performa Torsi dan Daya

PENDAHULUAN

Sepeda motor adalah salah satu jenis mesin penggerak yang proses pembakarannya terjadi dalam motor bakar itu sendiri. Dalam dunia otomotif, sepeda motor dikenal berbagai macam sistem yang digunakan. Sistem-sistem ini bekerja saling mendukung antara satu dengan yang lainnya, sehingga apabila salah satu dari sistem tersebut mengalami kerusakan maka fungsi dari sistem tidak dapat bekerja optimal.

Sepeda motor secara keseluruhan didukung oleh beberapa sistem, namun secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi: *engine* (mesin), *electrical system* (sistem kelistrikan), *Body*, *chasis*, dan *power train* (pemindah daya). Bagian pertama yaitu *engine* dapat dibagi menjadi beberapa sistem yang diantaranya adalah sistem bahan bakar, sistem pengapian, sistem pelumasan, sistem pendingin, sistem kelistrikan, dan yang utama adalah sistem mekanik dari *engine* itu sendiri.

Sistem bahan bakar merupakan satu sistem yang sangat vital pada motor bensin. Pembakaran pada motor bensin dimulai oleh adanya suplai campuran bahan bakar dan udara. Motor bensin memerlukan suatu sistem yang dapat menyediakan bahan bakar dan sekaligus memberikan campuran bahan bakar dan udara yang sesuai dengan kondisi mesin. Sistem bahan bakar dalam teknik otomotif adalah suatu sistem yang berfungsi menyimpan bahan

bakar secara aman, menyalurkan bahan bakar ke mesin, dan mengabutkan bahan bakar agar bercampur dengan udara (Ibrahim, 2014: 61).

Sistem bahan bakar konvensional (karburator) maupun sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) bertujuan untuk membuat campuran bensin dan udara agar bisa terbakar dalam ruang silinder motor. Pada motor bensin yang memakai karburator percampuran bensin dan udara masih bersifat alami, yaitu bensin dapat bercampur dengan udara karena diisap oleh motor (Ibrahim, 2014: 61). Yunas dan Yuniarto, (2013) menambahkan bahwa pengembangan control injeksi bahan bakar dan pengapian yang dapat mengoptimalkan pembakaran dalam ruang bakar yang nantinya dapat meningkatkan daya, menghemat penggunaan bahan bakar, mengurangi emisi gas buang dari motor tersebut.

Teknologi sistem bahan bakar injeksi merupakan sebuah sistem mekanis yang berfungsi mengatur campuran udara dan bahan bakar ke dalam ruang bakar dengan menggunakan kontrol elektronik berdasarkan data *input* dari berbagai sensor yang ada untuk membaca kondisi dan suhu mesin. Dibandingkan dengan teknologi sistem bahan bakar konvensional yang masih menggunakan karburator, teknologi sistem bahan bakar injeksi mampu menghasilkan pembakaran yang lebih baik sehingga dapat mengurangi emisi gas buang dan meningkatkan efisiensi bahan bakar, selain itu dengan hasil pembakaran yang lebih baik diharapkan akan menghasilkan performa mesin yang lebih baik pula. Bidang otomotif yang modern tentang mesin bensin dikontrol secara elektronik (ECU). Output yang dihasilkan mesin tentang torsi dan daya secara signifikan dipengaruhi dari pengaturan parameter kontrol pada ECU (Vong, et.al, 2006; 227-297).

EFI adalah sebuah sistem penyemprotan bahan bakar yang dalam kerjanya dikontrol secara elektronik. Proses pemberian bahan bakar dari ECU (*Electronic Control Unit*) ke *injector* yang didasarkan pada *signal-signal* dari *sensor-sensor* antara lain *sensor air flow meter*, *manifold absolute pressure*, *sensor putaran mesin*, *water temperature sensor*, *throttle position sensor* dll (Ruswid, 2008: 2). Sedangkan yang berfungsi untuk mengatur pemasukan udara ke dalam ruang bakar yang ada pada sistem bahan bakar EFI adalah *Throttle body*. *Throttle body* terdiri dari *throttle valve* dan saluran *bypass*. *Throttle valve* berfungsi untuk mengatur volume udara masuk selama mesin bekerja normal. Sedangkan saluran *bypass* berfungsi untuk mengalirkan udara selama mesin berputar idle. *Throttle body* dilengkapi dengan TPS (*throttle position sensor*) yang berfungsi untuk mengetahui sudut bukaan *throttle valve* (Hidayat, 2012: 135).

Istilah sistem EFI pada Honda adalah PGM-FI (*Programmed Fuel Injection*) atau sistem bahan bakar yang telah terprogram. Secara umum, penggantian sistem bahan bakar

konvensional ke sistem EFI dimaksudkan agar dapat meningkatkan unjuk kerja dan tenaga mesin (*power*) yang lebih baik, akselerasi yang lebih stabil pada setiap putaran mesin, pemakaian bahan bakar yang ekonomis (irit), dan menghasilkan kandungan racun (emisi) gas buang yang lebih sedikit sehingga bias lebih ramah terhadap lingkungan (Unit Pelaksana Teknis Pelatihan Kerja Mojokerto, 2009)

Salah satu sepeda motor yang sudah berteknologi EFI adalah Honda Vario 150 dengan sistem *Programmed Fuel Injection* yang banyak dijumpai dikalangan masyarakat. Honda Vario 150 dibekali dengan teknologi *Electronic Fuel Injection* (EFI) dan *timing* pengapian sudah diatur secara komputer oleh *Electronic Control Unit* (ECU), akan tetapi performa yang dihasilkan kurang sesuai dengan keinginan konsumen. Dibandingkan dengan tipe Vario yang lain performa dari motor matic ini cukup mumpuni, akan tetapi dibandingkan dengan motor keluaran Yamaha, didalam kelasnya motor matic Honda Vario 150 ini masih kurang bertenaga. Seperti contoh motor merk Yamaha Aerox yang dibekali teknologi *Variable valve actuation* (VVA) yang mampu menghasilkan torsi puncak 13,8 N.m pada 6250 rpm dan tenaga maksimal 14,95 PS pada 8000 rpm, sementara Honda Vario 150 hanya mampu menghasilkan torsi sebesar 12,8 N.m pada 5000 rpm dan daya sebesar 12,64 PS pada 8500 rpm. (Lodra, 2017)

Namun ECU standar dari pabrik digunakan pada sepeda motor saat ini memiliki kekurangan, antara lain akselerasi yang terbatas ketika digunakan untuk kecepatan dan putaran mesin tinggi. Saat ini berbagai macam ECU *racing* telah tersedia di pasaran yang memiliki kualitas lebih baik dibandingkan dengan ECU standar, penggantian ECU diprediksi dapat meningkatkan performa motor bensin 4 langkah. (Khaufanulloh, et al, 2015).

Variasi yang dilakukan yaitu penggunaan *Throttle Body Racing BRT* pada Honda Vario 150 yang bertujuan untuk mendapatkan unjuk kerja yang lebih baik dan maksimal, dikarenakan *Throttle Body Racing BRT* mempunyai ukuran diameter 32 mm dibandingkan *Throttle Body* Honda Vario 150 yang hanya mempunyai ukuran diameter 26 mm. Namun hal tersebut juga harus dengan penggantian ECU *Racing*, bila sudah menggunakan *Throttle Body Racing BRT* akan tetapi ECU yang digunakan masih *standard*, hanya mendapatkan suplai udara yang banyak dan daya mesin makin menurun, karena ECU *racing* mengatur pasokan bahan bakar dan udara secara optimal.

Untuk dapat mengetahui variasi *Throttle Body* terhadap torsi dan daya sepeda motor, maka akan dilakukan penelitian variasi *Throttle Body* dan ECU terhadap Performa (Torsi dan Daya) Mesin Sepeda Motor Honda Vario 150 dengan Sistem *Programmed Fuel Injection*.

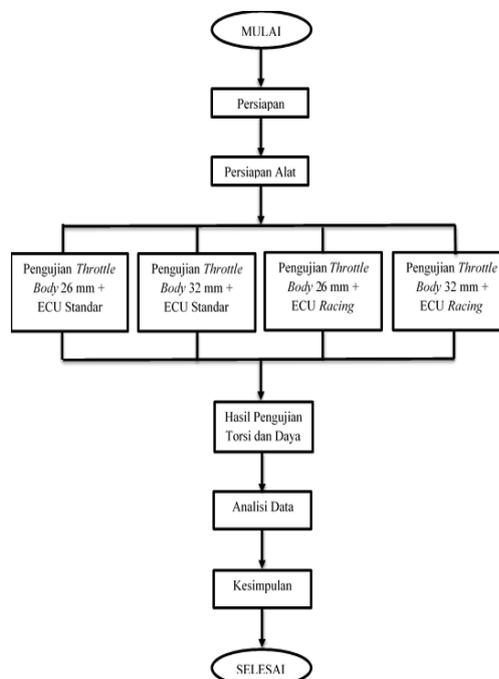
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif dan jenis eksperimen. Pendekatan kuantitatif adalah penelitian yang analisisnya lebih fokus pada data-data numerikal (angka) yang diolah dengan menggunakan metode statistika (Hartono, 2011:85), yang diharapkan dapat mengungkap berbagai informasi tentang efektivitas variasi ECU dan *Throttle Body* terhadap pengujian performa torsi dan daya.

Eksperimen dilakukan pada kendaraan Honda Vario 150 cc dengan pengujian torsi dan daya menggunakan alat *dynamometer* Sportdyno V.3.3. bahan bakar yang digunakan jenis Pertamina RON 92. Parameter putaran mesin yang digunakan ialah 1500, 3000, 4500, 6000, dan 7500. Penelitian ini dilakukan dengan tiga kali pengulangan untuk masing-masing RPM yang berbeda.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui “Variasi ECU dan *Throttle Body* Terhadap Performa (Torsi Dan Daya) Mesin Sepeda Motor Honda Vario 150 dengan Sistem *Programmed Fuel Injection*”.

Picture 1. Diagram Alur Penelitian



Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis data deskriptif menggunakan *software Ms. Excel*. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Sugiyono (2014, 207-208) dalam bukunya statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis

data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif, yaitu dengan cara, mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2014: 207-208). Dimana data tersebut berupa nilai hasil pengujian torsi dan daya.

Rumus menghitung rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (\text{Sudjana, 2005:67})$$

Dimana : \bar{x} = nilai rerata

x = nilai pengujian

n = jumlah pengujian

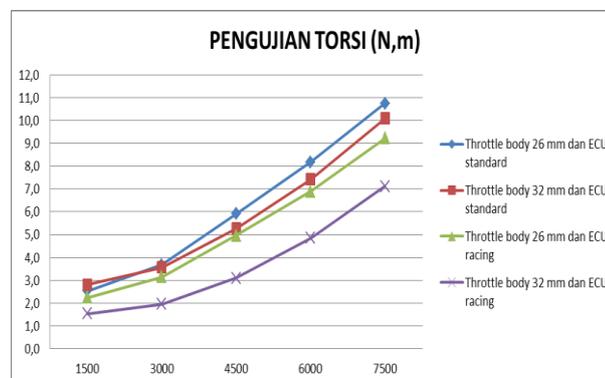
Data yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik yang kemudian akan dideskripsikan menjadi kalimat yang mudah dibaca, dipahami dan ditarik kesimpulannya, sehingga dapat diketahui performa mesin pada penggunaan *Throttle Body* dan ECU dalam berbagai variasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian ditampilkan dalam grafik di bawah ini dengan distribusi frekuensi dan narasi sebagai berikut:

Picture 2. Grafik pengujian torsi

Gambar 2. Menunjukkan grafik hasil pengujian torsi sepeda motor Vario 150 cc yang sudah dilakukan variasi. Dari semua jenis variasi memiliki kecenderungan yang sama, yaitu



mengalami kenaikan setelah mencapai torsi maksimal seiring bertambahnya putaran mesin.

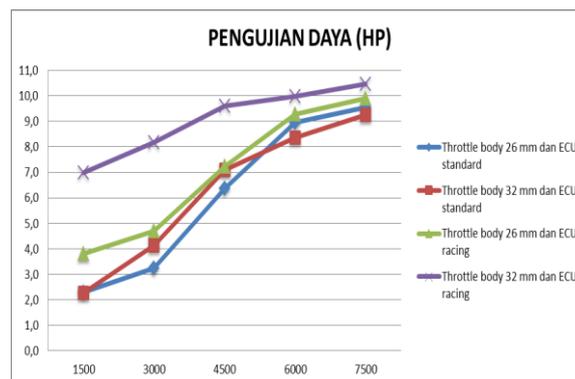
Pada putaran 1500 rpm torsi tertinggi dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *standard* sebesar 2,8 N.m, sedangkan torsi terendah dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *racing* sebesar 1,5 N.m.

Putaran 3000 rpm torsi tertinggi dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 26 mm dan ECU *standard* sebesar 3,7 N.m, sedangkan torsi terendah dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *racing* sebesar 1,9 N.m.

Putaran 4500 rpm torsi tertinggi dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 26 mm dan ECU *standard* sebesar 5,9 N.m, sedangkan torsi terendah dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *racing* sebesar 3,1 N.m.

Putaran 6000 rpm torsi tertinggi dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 26 mm dan ECU *standard* sebesar 8,2 N.m, sedangkan torsi terendah dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *racing* sebesar 4,8 N.m

Putaran 7500 rpm torsi tertinggi dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 26 mm dan ECU *standard* sebesar 10,8 N.m, sedangkan torsi terendah dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *racing* sebesar 7,1 N.m.



Picture 3. Grafik Pengujian Daya

Gambar 3. Menunjukkan grafik hasil dari pengujian daya sepeda motor Vario 150 cc yang sudah dilakukan variasi. Dari semua jenis variasi memiliki kecenderungan yang sama, yaitu mengalami kenaikan setelah mencapai daya maksimal seiring bertambahnya putaran mesin.

Pada putaran rendah 1500 rpm daya tertinggi dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *racing* sebesar 7 HP, sedangkan daya terendah dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 26 mm dan ECU *standard* dan *throttle body* 32 mm dan ECU *standard* sama-sama sebesar 2,3 HP.

Putaran 3000 rpm daya tertinggi dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *racing* sebesar 8,2 N.m, sedangkan torsi terendah dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 26 mm dan ECU *standard* sebesar 3,2 N.m.

Putaran 4500 rpm daya tertinggi dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *racing* sebesar 9,6 N.m, sedangkan torsi terendah dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 26 mm dan ECU *standard* sebesar 6,4 N.m.

Putaran 6000 rpm daya tertinggi dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *racing* sebesar 10 N.m, sedangkan torsi terendah dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *standard* sebesar 8,4 N.m.

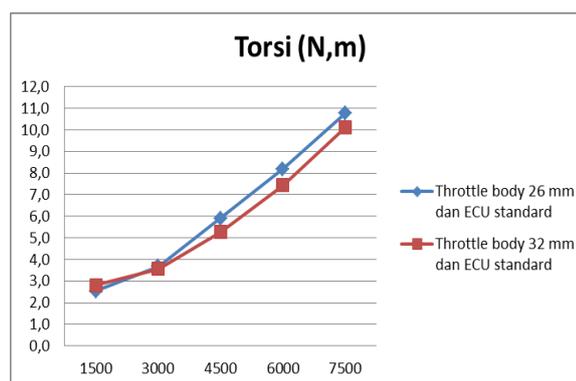
Putaran 7500 rpm daya tertinggi dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *racing* sebesar 10,5 N.m, sedangkan torsi terendah dihasilkan pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *standard* sebesar 9,3 N.m.

PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang telah diperoleh melalui proses penelitian dan pengujian, maka telah didapatkan data yaitu data torsi dan daya sepeda motor Vario 150 cc memakai variasi ECU dan *Throttle Body*. Data-data tersebut telah ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan peneliti menganalisis hasil dari penelitian dan pengujian tersebut.

Berdasarkan pengujian torsi dan daya yang dilakukan maka didapatkan angka torsi dan daya yang dihasilkan oleh mesin sepeda motor dengan variasi *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Racing* seperti yang ditampilkan pada sub bab hasil penelitian. Data yang ditampilkan pada tabel menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang dihasilkan pada setiap variasi. Perbedaannya adalah besar torsi dan daya yang dihasilkan dari penggunaan masing-masing variasi.

1. Torsi



Picture 4. Grafik hasil pengujian Torsi pada penggunaan *throttle body* 26 mm dan ECU *standard* dan penggunaan *throttle body* 32 mm dan ECU *standard*

Pada putaran 1500 rpm torsi pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 2,5 N.m dan penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* sebesar 2,8 N.m. Pada putaran 1500 rpm terdapat selisih 0,3 N.m dari penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan

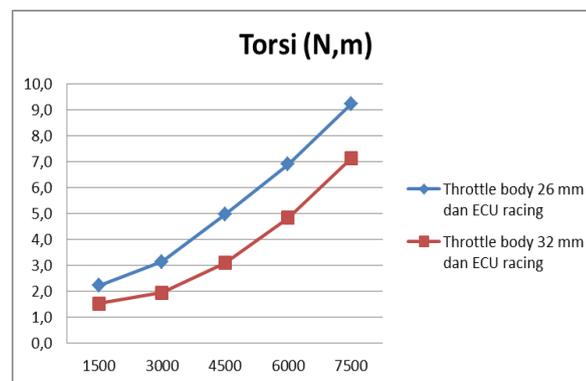
ECU *Standard* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard*. Pada putaran 1500 rpm torsi pada penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* mengalami peningkatan sebesar 0,3% dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm ECU *Standard*.

Putaran 3000 rpm torsi pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 3,7 N.m dan penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* sebesar 3,6 N.m. Pada putaran 3000 rpm terdapat selisih 0,1 N.m dari penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *standard*.

Putaran 4500 rpm torsi pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 5,9 N.m dan penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* sebesar 5,3 N.m. Pada putaran 4500 rpm terdapat selisih 0,6 N.m dari penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard*.

Putaran 6000 rpm torsi pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 8,2 N.m dan penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* sebesar 7,4 N.m. Pada putaran 6000 rpm terdapat selisih 1,2 N.m dari penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard*.

Putaran 7500 rpm torsi pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 10,8 N.m dan penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* sebesar 10,1 N.m. Pada putaran 7500 rpm terdapat selisih 0,9 N.m dari penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard*.



Picture 5. Grafik Hasil Pengujian Torsi pada Penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *racing* dan *throttle body* 32 mm dan ECU *racing*

Pada putaran 1500 rpm torsi pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *racing* sebesar 2,2 N.m dan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* sebesar 1,5 N.m.

Pada putaran 1500 rpm terdapat selisih 0,7 N.m dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *racing*.

Putaran 3000 rpm torsi pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *racing* sebesar 3,1 N.m dan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* sebesar 1,9 N.m. Pada putaran 3000 rpm terdapat selisih 1,2 N.m dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *racing*.

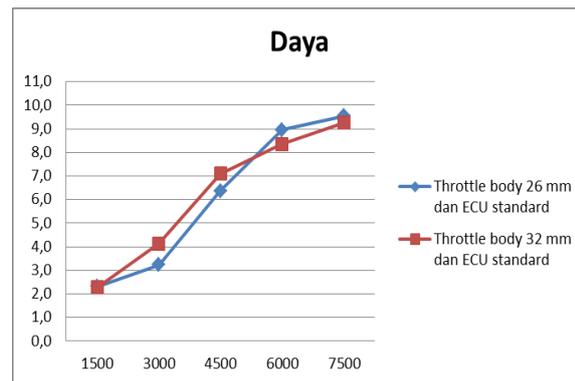
Putaran 4500 rpm torsi pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *racing* sebesar 5 N.m dan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* sebesar 3,1 N.m. Pada putaran 4500 rpm terdapat selisih 1,9 N.m dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *racing*.

Putaran 6000 rpm torsi pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *racing* sebesar 6,9 N.m dan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* sebesar 4,8 N.m. Pada putaran 6000 rpm terdapat selisih 2,3 N.m dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *racing*.

Putaran 7500 rpm torsi pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* sebesar 9,2 N.m dan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* sebesar 7,1 N.m. Pada putaran 7500 rpm terdapat selisih 2,1 N.m dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing*.

Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aureo Adriyanto Da Costa Amaral (2022) yang berjudul “Pengaruh ECU (*Electronic Control Unit*) dan Variasi tipe Jumlah *Hole Injector* Terhadap Performa Engine Single Cylinder 4 Langkah”. Hasil penelitian yang diperoleh ialah torsi dan daya mesin maksimum diperoleh pada ECU *racing* dengan kombinasi *8-hole injector*. Selain dengan menggunakan ECU *racing*, jumlah *hole* pada *injector* sangat mempengaruhi proses pembakaran dalam mesin kemudian berdampak pada performa engine. Selain itu, pada perhitungan Bmep diperoleh nilai yang hampir sama pada putaran tertentu dari penggunaan ECU *racing* dan *8-hole injector* dibandingkan dengan case pengujian yang lainnya. Selain ada persamaan di ECU, perbedaan yang lain adalah jumlah mesin yang digunakan, dimana pada penelitian ini menggunakan mesin 4 silinder dan mesin yang digunakan peneliti adalah silinder.

2. Daya



Picture 6. Grafik Hasil Pengujian Daya pada Pengujian *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* dan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standar*

Pada putaran 1500 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm ECU *Standard* sebesar 2,3 HP dan penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* sebesar 2,3 HP. Pada putaran 1500 rpm tidak ada selisih dari penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard*.

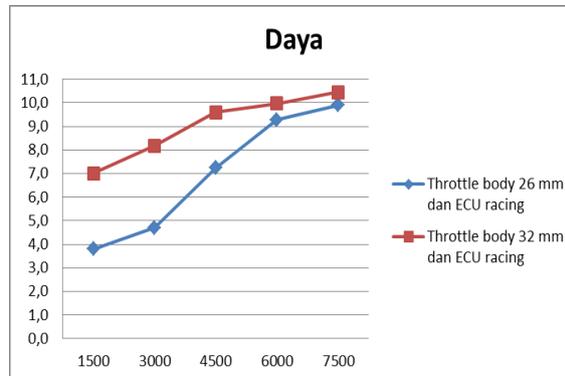
Putaran 3000 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 3,2 HP dan penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* sebesar 4,1 HP. Pada putaran 3000 rpm terdapat selisih 0,9 HP dari penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard*. Pada putaran 3000 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* mengalami peningkatan sebesar 0,9% dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm ECU *Standard*.

Putaran 4500 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 6,4 HP dan penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* sebesar 7,1 HP. Pada putaran 4500 rpm terdapat selisih 0,7 HP dari penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard*. Pada putaran 4500 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* mengalami peningkatan sebesar 0,7% dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm ECU *Standard*.

Putaran 6000 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 9 HP dan penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* sebesar 8,4 HP. Pada putaran 6000 rpm terdapat selisih 0,6 HP dari penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard*. Pada putaran 6000 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* mengalami penurunan sebesar 0,6% dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm ECU *Standard*.

Putaran 7500 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 9,5 HP dan penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* sebesar 9,3 HP.

Pada putaran 7500 rpm terdapat selisih 0,2 HP dari penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard*. Pada putaran 7500 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Standard* mengalami penurunan sebesar 0,2% dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm ECU *Standard*.



Picture 7. Grafik Hasil Pengujian Daya pada Penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* dan *Throttle Body* 32 mm dan ECU *Racing*

Pada putaran 1500 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 3,8 HP dan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* sebesar 7 HP. Pada putaran 1500 rpm terdapat selisih 3,2 HP dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard*. Pada putaran 1500 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* mengalami peningkatan sebesar 3,2% dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm ECU *Standard*.

Putaran 3000 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 4,7 HP dan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* sebesar 8,2 HP. Pada putaran 3000 rpm terdapat selisih 3,5 HP dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard*. Pada putaran 3000 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* mengalami peningkatan sebesar 3,5% dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm ECU *Standard*.

Putaran 4500 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 7,2 HP dan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* sebesar 9,6 HP. Pada putaran 4500 rpm terdapat selisih 2,4 HP dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *racing* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard*. Pada putaran 4500 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* mengalami peningkatan sebesar 2,4% dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm ECU *Standard*.

Putaran 6000 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Standard* sebesar 9,3 HP dan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU *Racing* sebesar 10 HP. Pada putaran 6000 rpm terdapat selisih 0,7 HP dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan ECU

Racing dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan *ECU Standard*. Pada putaran 6000 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan *ECU Racing* mengalami peningkatan sebesar 0,7% dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm *ECU Standard*.

Putaran 7500 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan *ECU Standard* sebesar 6,6 HP dan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan *ECU Racing* sebesar 7,1 HP. Pada putaran 9000 rpm terdapat selisih 0,5 HP dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan *ECU Racing* dengan penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan *ECU Standard*. Pada putaran 9000 rpm daya pada penggunaan *Throttle Body* 26 mm dan *ECU Racing* mengalami peningkatan sebesar 0,5% dari penggunaan *Throttle Body* 26 mm *ECU Standard*.

Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hanafi (2014) yang berjudul “perubahan bentuk *throttle valve* karburator terhadap kinerja engine untuk 4 langkah”. Hasil penelitian yang diperoleh ialah perubahan bentuk karburator *throttle valve* bulat, karburator *throttle valve* kotak dan karburator *throttle valve* setengah bulat mempengaruhi jumlah bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar. Campuran bahan bakar dan udara harus tepat, tidak terlalu kaya maupun terlalu miskin, sehingga terjadi pembakaran yang sempurna. Torsi tertinggi diperoleh pada karburator *throttle valve* kotak pada putaran mesin 8000 rpm yaitu sebesar 12.99 Nm, sedangkan daya tertinggi pada karburator *throttle valve* setengah bulat pada putaran 9500 rpm yaitu sebesar 12.11 kW dan konsumsi bahan bakar spesifik terendah pada karburator *throttle valve* bulat pada putaran 8750 rpm yaitu sebesar 0.088 kg/kWh. Selain ada persamaan penelitian yaitu di bagian torsi dan daya, perbedaan yang lain terletak pada bahan yang digunakan yaitu karburator dan *throttle Body*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh penggunaan variasi ECU dan *throttle body* terhadap torsi dan daya, yaitu torsi menurun dan daya meningkat. Torsi terbesar terdapat pada penggunaan variasi *throttle body* 26 mm dan *ECU standard* dengan nilai rata-rata 6,2 N.m. Daya terbesar terdapat pada penggunaan variasi *throttle body* 32 mm dan *ECU racing* dengan nilai rata-rata 9 Hp.
2. Peningkatan daya pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan *ECU racing* dengan peningkatan daya sebesar 4,7%, 5%, 3,2%, 1,6% dan 1,2%. Dari daya yang dihasilkan menggunakan *throttle body* 26 mm dan *ECU standard*, daya tertinggi terdapat pada putaran 7500 rpm dan daya yang dihasilkan sebesar 10,5 HP. Sedangkan penurunan torsi terjadi pada penggunaan *throttle body* 32 mm dan *ECU racing* pada putaran 1500, 3000,

4500, 6000, dan 7500 rpm dengan penurunan torsi sebesar 1,3%, 1,8%, 2,8%, 3,4% dan 3,7%. Dari torsi yang dihasilkan penggunaan *throttle body* 26 mm dan ECU *standard*, torsi tertinggi terdapat pada putaran 7500 rpm yaitu menghasilkan torsi sebesar 10,8 N.m.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amaral, A. A. D. C., Saidatin, N., Mahmud, R., & Rohmawati, I. "Pengaruh ECU (Electronic Control Unit) dan Variasi tipe Jumlah Hole Injector Terhadap Performa Engine Single Cylinder 4 Langkah". In *Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan*, vol. 2, pp. 373-378, 2022.
- [2] Arismunandar, W., *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung: ITB, 2005.
- [3] Bintang Racing Team, Pedoman ECU BRT Juken 5+ Dualband. <http://www.bintangracingteam.com>.
- [4] Fahmi, F, dan Yuniarto, M, N., "Perancangan dan Unjuk Kerja Engine Control Unit (ECU) iquiteche pada motor Yamaha vixion", *Jurnal Teknik POMITS*. Vol 1/1.1-6, 2013.
- [5] Fatra, F., Mahendra, S., & Setiawan, I., "Analisis Re-Mapping ECU Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Injeksi 4 Tak 150cc" *Jurnal Taman Vokasi*, 11(1), 2023.
- [6] Hamada, K.L, dan Rahman, M.M., "An Experimental Study For Performance and Emissions of A Small Four-Stroke Si Engine For Motorcycle". *International Journal Of Automotif and Mechanical Engineering*. Vol 10 pp.1852-1865, 2014.
- [7] Handoko, D. D., Zulfika, D. N., & Dyah, A. I. "PENGARUH PERBANDINGAN INJEKTOR STANDART DAN INJEKTOR RACING BRT TERHADAP PERFORMA MESIN HONDA ADV 150 CC", IN *SEMINAR NASIONAL FAKULTAS TEKNIK* (Vol. 1, No. 1, pp. 61-67). (2022, September).
- [8] Heywood, J.B., *Internal Combustion Engine Fundamentals*. New York: Mc-Graw-Hill, 1988.
- [9] Insinyoer., *Prinsip Kerja Engine Control Unit (ECU)*, 2015 [Online] Available at: <http://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-engine-control-unit-ecu/>.
- [10] KCC Depok., *Apa itu ECU (Engine Control Unit)*, 2014 [Online] Available at: <http://kcc-depok.blogspot.co.id/2014/12/apa-itu-ecu-engine-control-unit-8.html>.
- [11] Khaufanulloh, R, H. Kosjoko. dan Andik, I., "Karateristik Performa Motor Bensin PGMFI (PROGRAMMED FUEL INJECTION) Silinder Tunggal 110 cc Dengan Variasi Mapping Pengapian Terhadap Emisi Gas Buang", *Jurnal Teknik Mesin*. Jember. Universitas Muhammadiyah Jember, 2015.

- [12] Kristanto, P., *Motor Bakar Torak (Teori dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Andi Offset, 2015.
- [13] Tirtayasa, A. 2014. *Sensor pada Mesin Eletronict Fuel Injection (EFI)*. [Online] Available at: http://mobikorea.blogspot.co.id/2014/12/_sensor-pada-mesin-eletronict-fuel.html.
- [14] Trisianto, V. Paryono. dan Sumarli, “Pengaruh Penggunaan Injector Vixion dan ECU Racing Pada sepeda Motor Yamaha Mio J Terhadap Daya Motor”, *Jurnal Teknik Mesin*. Vol.1 NO.2 Hal 1-10, 2016.