

# STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH MODIFIKASI *THROTTLE BODY* DAN *REMAPPING* ECU TERHADAP PERFORMA MOTOR MATIC 125 CC

Muhammad Raffa Putra Oktama, Ir. Amin Sulistyanto, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah  
Surakarta

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *throttle body* 28 mm dan *remapping* ECU terhadap performa mesin berupa torsi, daya, dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS) pada sepeda motor matic 125 cc. Metode yang digunakan adalah studi eksperimental dengan membandingkan kondisi standar, penggunaan *throttle body* 28 mm, dan penggunaan *throttle body* 28 mm yang dikombinasikan dengan *remapping* ECU. Pengujian dilakukan menggunakan alat dynotest pada rentang putaran mesin 3000–9000 rpm, sedangkan pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan untuk memperoleh nilai KBBS pada setiap variasi pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *throttle body* 28 mm dengan *remapping* ECU menghasilkan performa terbaik. Nilai torsi tertinggi dicapai sebesar 15,93 Nm pada 3888 rpm dibandingkan dengan standar yang menghasilkan torsi sebesar 14,66 Nm pada 4136 rpm, sedangkan daya tertinggi sebesar 10,14 HP pada 6904 rpm dibandingkan dengan standar yang menghasilkan daya sebesar 9,70 HP pada 5656 rpm. Dari aspek konsumsi bahan bakar spesifik, kondisi standar menghasilkan nilai KBBS terendah sebesar 0,12798180 kg/jam.HP pada 5656 rpm, sedangkan penggunaan *throttle body* 28 mm dan *throttle body* 28 mm dengan *remapping* ECU menghasilkan nilai KBBS terendah masing-masing sebesar 0,15899420 kg/jam.HP dan 0,16266670 kg/jam.HP. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan *throttle body* 28 mm yang dikombinasikan dengan *remapping* ECU mampu menghasilkan peningkatan performa mesin yang paling tinggi. Hal ini terjadi karena diameter *throttle body* yang lebih besar meningkatkan kapasitas aliran udara yang masuk ke mesin, sedangkan *remapping* ECU menyesuaikan suplai bahan bakar dan batas putaran mesin sehingga proses pembakaran berlangsung lebih optimal. Akibatnya, torsi dan daya yang dihasilkan meningkat, meskipun diikuti oleh peningkatan konsumsi bahan bakar spesifik.

**Kata kunci:** *throttle body*, *remapping* ECU, torsi, daya, konsumsi bahan bakar spesifik, motor matic 125 cc.

## Abstract

This study aims to determine the effect of using a 28 mm *throttle body* and a combination of a 28 mm *throttle body* with ECU *remapping* on engine performance in terms of torque, power, and Specific Fuel Consumption (SFC) of a 125 cc automatic motorcycle. The research employed an experimental method by comparing three test conditions: standard configuration, 28 mm throttle body, and 28 mm *throttle body* combined with ECU *remapping*. Performance testing was conducted using a dynamometer within an engine speed range of 3000–9000 rpm, while fuel consumption testing was carried out to obtain SFC values for each test variation. The results showed that the combination of a 28 mm *throttle body* and ECU *remapping* produced the best performance. The highest torque achieved was 15.93 Nm at 3888 rpm (standard: 14.66 Nm at 4136 rpm), while the highest power reached 10.14 HP at 6904 rpm (standard: 9.70 HP at 5656 rpm). In

terms of fuel consumption, the lowest SFC value was obtained under standard conditions at 0.12798180 kg/hp·h at 5656 rpm, whereas the 28 mm *throttle body* and the 28 mm *throttle body* with ECU *remapping* produced minimum SFC values of 0.15899420 kg/hp·h and 0.16266670 kg/hp·h, respectively. It can be concluded that the combination of a 28 mm *throttle body* and ECU *remapping* provides the highest improvement in engine performance. This occurs because the larger *throttle body* increases the airflow capacity entering the engine, while ECU *remapping* adjusts fuel delivery and engine speed limits to optimize the combustion process. As a result, torque and power increase, although accompanied by an increase in specific fuel consumption.

**Keywords:** *throttle body*, ECU *remapping*, torque, power, specific fuel consumption, 125 cc automatic motorcycle.

## 1. PENDAHULUAN

Sepeda motor matic merupakan jenis kendaraan roda dua yang paling banyak digunakan di Indonesia karena kemudahan pengoperasian dan kepraktisannya dalam menunjang mobilitas sehari-hari. Sistem transmisi otomatis tanpa perpindahan gigi manual membuat sepeda motor matic lebih nyaman digunakan, terutama pada kondisi lalu lintas perkotaan yang padat (Ester W M Manalu, 2024).

Perkembangan teknologi otomotif menggerakkan sepeda motor matic beralih dari sistem karburator ke sistem injeksi bahan bakar (*Electronic Fuel Injection/EFI*). Sistem injeksi bekerja dengan mengontrol suplai bahan bakar secara elektronik melalui ECU berdasarkan sinyal dari berbagai sensor, sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih optimal. Penerapan sistem EFI pada sepeda motor matic terbukti mampu meningkatkan efisiensi bahan bakar, menjaga kestabilan kinerja mesin, serta menurunkan emisi gas buang, sehingga lebih ramah lingkungan dibandingkan sistem konvensional (Suparta et al., 2021).

Salah satu upaya peningkatan performa mesin yang dapat dilakukan pada sepeda motor matic dengan sistem injeksi adalah mengganti *throttle body* standar dengan *throttle body* yang memiliki diameter lebih besar. *Throttle body* berfungsi mengatur jumlah udara yang masuk ke ruang bakar, sehingga perubahan ukuran diameternya berpotensi meningkatkan tekanan pembakaran dan performa mesin. *Throttle body* dengan diameter yang lebih besar dibandingkan tipe standar mampu mengalirkan udara dalam jumlah lebih besar ke ruang bakar, sehingga berpotensi meningkatkan tenaga mesin. Namun, peningkatan suplai udara tersebut harus diimbangi dengan pasokan bahan bakar yang sesuai agar proses pembakaran tetap stabil dan tidak menimbulkan penurunan performa akibat ketidakseimbangan rasio udara dan bahan bakar (Nindito et al., 2023).

Dalam kondisi standar, ECU bawaan pabrik umumnya diatur untuk menjaga efisiensi bahan bakar dan memenuhi standar emisi, sehingga memiliki batasan tertentu dalam mengatur

jumlah bahan bakar, serta respons throttle. Pengaturan yang bersifat aman ini membuat mesin lebih stabil dan hemat, namun dapat mengurangi kemampuan mesin ketika dilakukan perubahan mekanis seperti pemasangan *throttle body* yang memiliki diameter lebih besar. Ketika suplai udara meningkat, ECU standar tidak selalu mampu menyesuaikan jumlah bahan bakar dengan benar, sehingga campuran udara–bahan bakar menjadi terlalu miskin (lean mixture) karena jumlah udara lebih besar dibandingkan bahan bakar (Fatra et al., 2023).

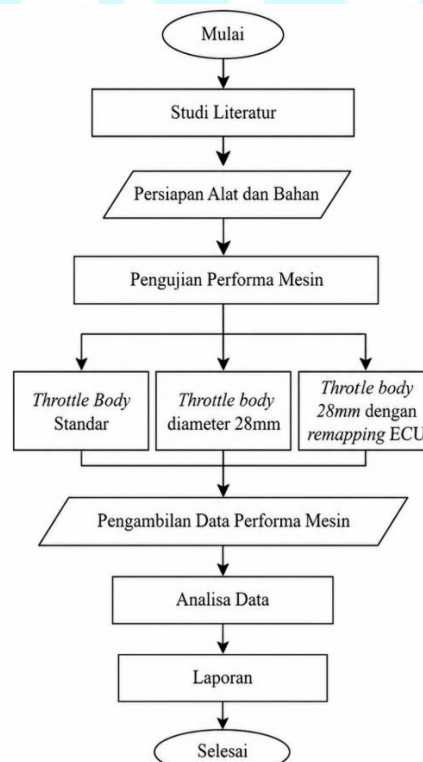
*Remapping* ECU menjadi salah satu metode untuk memaksimalkan performa setelah modifikasi dilakukan. Dengan *remapping*, suplai bahan bakar dapat disesuaikan secara presisi dengan peningkatan aliran udara akibat modifikasi diameter *throttle body*, sehingga pembakaran lebih optimal dan performa mesin meningkat (Saputro et al., 2025).

Mengacu dari latar belakang di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji secara eksperimental pengaruh modifikasi *throttle body* dan *remapping* ECU terhadap performa mesin matic. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang tepat bagi pengguna dan industri otomotif dalam menerapkan modifikasi *throttle body* secara tepat dan sistematis.

## 2. METODE

### 2.1 Diagram Alir

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yang harus dilalui. Langkah-langkah tersebut dapat dilihat dalam diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

## 2.2 Alat dan Bahan

Pada penelitian ini, terdapat beberapa bahan yang digunakan dalam proses penelitian tentang pengaruh modifikasi *throttle body* dan *remapping* ECU terhadap performa motor matic 125 cc. Alat dan bahan tersebut berfungsi sebagai komponen utama maupun pendukung selama proses pengujian daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Sepeda Motor 4 Langkah

Dalam penelitian ini akan mengukur parameter yang akan dihasilkan baik berupa daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor metik 4 tak 125 cc. Berikut gambar sepeda motor metik 4 tak 125 cc ditunjukkan pada gambar 3.2 dibawah ini:



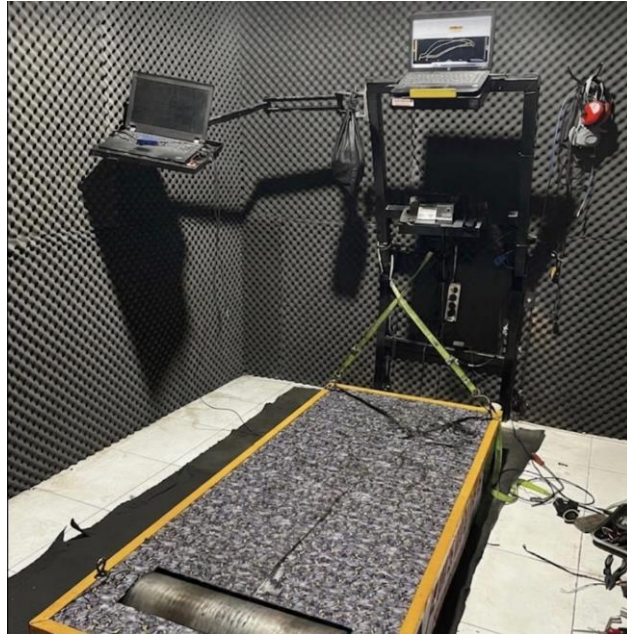
Gambar 2 Sepeda motor 125 cc

Tabel 1 Tabel Spesifikasi Mesin Sepeda Motor 125 cc

|                    |                                        |
|--------------------|----------------------------------------|
| Tipe Mesin         | 4-Langkah, SOHC, eSP, Pendingin Cairan |
| Kapasitas Mesin    | 124.8 cc                               |
| Diameter X Langkah | 52,4 mm x 57,9 mm                      |
| Rasio Kompresi     | 11 : 1                                 |
| Daya Maksimum      | 8,2 kW (11,1 PS) / 8.500 rpm           |
| Torsi Maksimum     | 10,8 Nm (1,1 kgf.m) / 5.000 rpm        |
| Sistem Pengapian   | Full transistorized                    |
| Transmisi          | Otomatis (V- Cvt)                      |

### 2. Dynotest

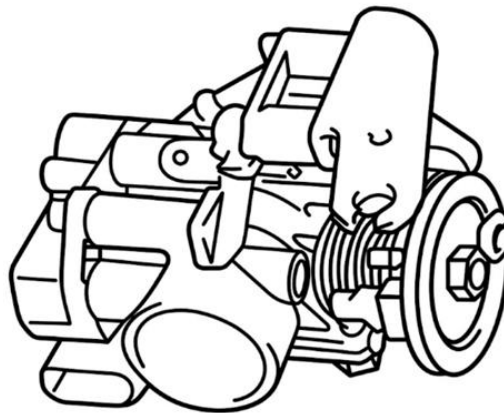
Peralatan *dynotest/dynamometer* digunakan untuk melakukan pengambilan data prestasi mesin yang berupa torsi, daya dan putaran mesin dengan sistem sensor-sensor.



Gambar 3. Dynotest

### 3. *Throttle body*

Pada penelitian ini menggunakan dua jenis *throttle body*, yaitu dengan *throttle body* standar berdiameter 24mm dan *throttle body* modifikasi berdiameter 28mm



Gambar 4 *Throttle body*

### 4. ECU (*Electronic Control Unit*)

Ecu standar digunakan untuk dilakukan *remapping* / pemetaan ulang agar dapat menyesuaikan suplai bahan bakar setelah dilakukan modifikasi *throttle body*



Gambar 5 ECU (*Electronic Control Unit*)

5. Pipa Ukur / *Burret* dan Tangki *Fullpump*

Dalam penelitian ini digunakan sebuah alat yang dirancang khusus untuk mengukur konsumsi bahan bakar pada sepeda motor berteknologi injeksi. Alat tersebut berfungsi sebagai pengganti tangki bahan bakar asli tanpa mengubah fungsi utamanya. Pada alat ini telah dilengkapi sistem pengukur volume bahan bakar yang berperan sebagai parameter utama dalam proses pengujian konsumsi bahan bakar. Adapun rangkaian serta bentuk alat uji konsumsi bahan bakar tersebut ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 6 *Burret*



Gambar 7 Fullpump

#### 6. *Tool Set*

Seperangkat peralatan yang digunakan untuk membongkar dan memasang part sepeda motor pada saat pengujian. Kelengkapan *Tool Set* yang digunakan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 8 *Tool Set*

#### 7. *Stopwatch*

*Stopwatch* digunakan untuk menghitung waktu yang dibutuhkan *engine* sepeda motor mendapat hasil yang signifikan.



Gambar 9 *Stopwatch*

#### 8. Modul *Remapping* ECU

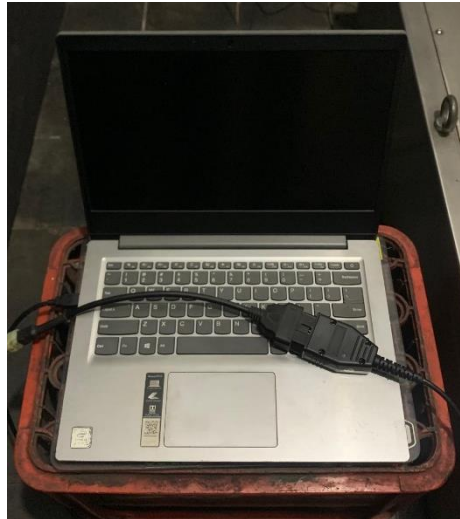
Modul *remapping* ECU adalah alat yang digunakan untuk mengubah dan menyesuaikan pengaturan sistem mesin untuk disambungkan ke laptop guna menjalankan software *remapping* ECU.



Gambar 10 Modul *Remapping* ECU

#### 9. Laptop

Laptop digunakan untuk menjalankan software *remapping* ECU, menghubungkan modul dengan ECU, serta mengatur dan menyimpan data hasil penyetelan mesin.



Gambar 11 Laptop

### 2.3 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di AMS GARAGE Jl. Klodran Selatan No.355, Klodran Indah, Klodran, Kec. Colomadu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah

### 2.4 Metode Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini meliputi performa motor dalam kondisi standar, kondisi dengan modifikasi *throttle body*, serta kondisi dengan kombinasi *throttle body* berdiameter 28 mm dan *remapping* ECU. Pengambilan data dilakukan melalui tiga tahap pengujian, yaitu: motor dalam keadaan full standar, motor menggunakan *throttle body* berdiameter 28 mm, dan motor menggunakan *throttle body* berdiameter 28 mm yang dikombinasikan dengan *remapping* ECU.

Proses pengambilan data dilakukan dalam tiga kali percobaan, pada kondisi pertama sepeda motor dalam keadaan standar tanpa modifikasi komponen lainnya. Pada kondisi standar, seluruh komponen seperti *throttle body* dan ECU serta pengaturan mesin tetap menggunakan bawaan pabrik sehingga hasil pengujian daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS) menjadi acuan dasar. Pada kondisi kedua, dilakukan modifikasi dengan pemasangan *throttle body* berdiameter 28 mm, dan pada kondisi ketiga ditambahkan dengan proses *remapping* ECU pada pemasangan *throttle body* berdiameter 28 mm. setiap pergantian dilakukan dalam kondisi mati, dan setiap sesi pengujian diberikan jeda untuk menurunkan suhu mesin agar data yang diperoleh lebih akurat dan tidak terpengaruh oleh kenaikan temperatur.

### 2.5 Prosedur Penelitian

#### 2.5.1 Tahap pengujian daya dan torsi

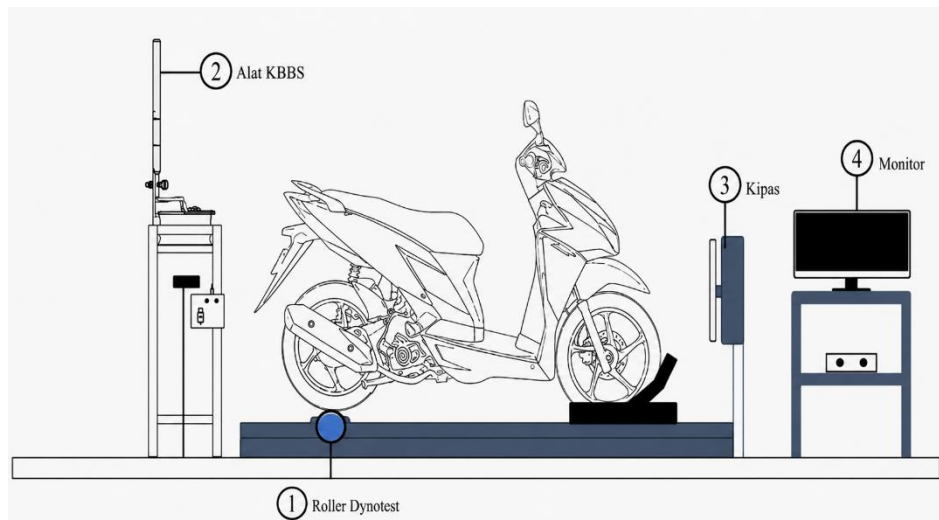
1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan dipakai pada tahap uji , termasuk sepeda motor dan bahan bakar RON 92.

2. Menempatkan motor yang akan diuji pada mesin *dynotest* dan posisikan roda pada roller mesin *dynotest*, jarak roda depan dengan roller distel sedemikian rupa agar roda belakang berdiri tepat do roller bagian atas.
3. Melakukan *running* untuk memperoleh data daya dan torsi, pada proses ini dilakukan pada kondisi mesin top gear agar dapat mengeluarkan performa maksimal dari mesin, dan saat *running* hidupkan kipas dan posisikan mengarah ke mesin atau radiator agar tidak terjadi *overheat* saat pengujian.
4. Melihat hasil yang ditampilkan pada monitor komputer kemudian lakukan penyimpanan data.
5. Melakukan penggantian *throttle body* standar menjadi *throttle body* berdiameter 28 mm. Lakukan pengulangan proses 3 sampai 4
6. Melakukan *remapping* ECU, Proses *remapping* ECU dilakukan setelah mengganti *throttle body* berdiameter 28 mm. *Remapping* hanya mengatur ulang debit bahan bakar dan menaikkan limit hingga 500 rpm. Lakukan pengulangan proses 3 sampai 4.

#### 2.5.2 Tahap penelitian konsumsi bahan bakar (kbb)

Pada pelaksanaan pengujian kali ini memerlukan alat uji konsumsi bahan bakar injeksi, berikut ini merupakan pelaksanaan pengujian konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS):

1. Mempersiapkan tabung dilengkapi dengan alat ukur bahan bakar yang telah dipasangkan dengan rapat diatas tangki kemudian sambungkan selang yang mengarah ke jalur bensin ke injektor pada *throttle body* kemudian isi bensin pada tank alat kbbs hingga kurang lebih dari 2 liter pada tangki agar mudah dalam proses pembacaan.
2. Melakukan *running* pada berbagai putaran dan amati bahan bakar dengan aktifkan *stopwatch* guna membaca penggunaan bahan bakar.
3. Lakukan proses pengulangan langkah 1 sampai 2 untuk setiap variasi pengujian, yaitu menggunakan *throttle body* standar, *throttle body* berdiameter 28 mm, dan *throttle body* berdiameter 28 mm yang dikombinasikan dengan *remapping* ECU.

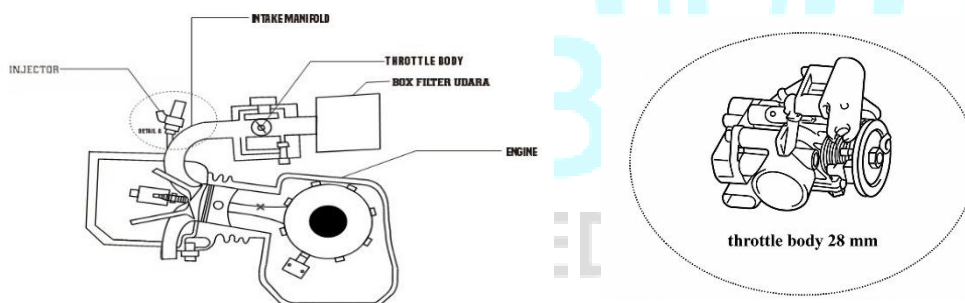


Gambar 12 Skema Pengujian Dynotest

Keterangan :

1. Dynotest : Alat untuk mengukur performa mesin.
2. Alat KBBS : Alat untuk mengukur konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS).
3. Kipas : Mensimulasikan aliran udara saat kendaraan berjalan dan membantu pendinginan mesin.
4. Monitor : Menampilkan hasil pengujian dynotest secara real-time.

## 2.6 Instalasi Penelitian



Gambar 13 Instalasi Penelitian

## 2.7 Jadwal Penelitian

Tabel 2 Jadwal Penelitian

| No | Kegiatan        | Bulan |     |     |     |     |     |     |
|----|-----------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|    |                 | Des   | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun |
| 1  | Studi Literatur |       |     |     |     |     |     |     |

|   |                                |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 2 | Penyusunan Proposal Penelitian |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Persiapan Pengujian            |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Pengujian dan Analisa          |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Penyusunan Laporan Tugas Akhir |  |  |  |  |  |  |  |

## 2.8 Rancangan Analisis Data

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil pengujian

### 2.8.1 Hasil pengujian kinerja mesin

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat Dynotest.

Pengujian ini menunjukkan data performa mesin. Data hasil uji performa mesin ditunjukkan pada Tabel 3.3, Tabel 3.4, Tabel 3.5

Tabel 3 Hasil kinerja mesin pada *throttle body* standar

| <i>Throttle body</i> Standar |                     |            |                     |           |
|------------------------------|---------------------|------------|---------------------|-----------|
| Uji                          | Putaran Mesin (RPM) | Torsi (Nm) | Putaran Mesin (RPM) | Daya (HP) |
| 1                            | 4158                | 14,75      | 7161                | 9,84      |
| 2                            | 3893                | 15,09      | 5717                | 9,9       |
| 3                            | 4257                | 14,19      | 5395                | 9,7       |

Tabel 4 Hasil kinerja mesin pada *throttle body* 28mm

| <i>Throttle body</i> 28mm |                     |            |                     |           |
|---------------------------|---------------------|------------|---------------------|-----------|
| Uji                       | Putaran Mesin (RPM) | Torsi (Nm) | Putaran Mesin (RPM) | Daya (HP) |

|   |      |       |      |      |
|---|------|-------|------|------|
| 1 | 4010 | 14,6  | 6739 | 9,68 |
| 2 | 4143 | 14,83 | 6506 | 9,9  |
| 3 | 3749 | 15,67 | 6388 | 9,95 |

Tabel 5 Hasil kinerja mesin pada *throttle body* 28mm dan *remapping* ECU

| <i>Throttle body</i> 28mm dan <i>Remapping</i> ECU |                     |            |                     |           |
|----------------------------------------------------|---------------------|------------|---------------------|-----------|
| Uji                                                | Putaran Mesin (RPM) | Torsi (Nm) | Putaran Mesin (RPM) | Daya (HP) |
| 1                                                  | 3840                | 15,97      | 4983                | 9,69      |
| 2                                                  | 3776                | 16,31      | 7091                | 9,8       |
| 3                                                  | 4043                | 15,54      | 6808                | 10,51     |

### 2.8.2 Hasil pengujian konsumsi bahan bakar

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan jarum suntik dan stopwatch. Jarum suntik diisi dengan bahan bakar yang kemudian dialirkan ke jalur karburator, sedangkan stopwatch digunakan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan bahan bakar hingga mencapai titik yang telah ditentukan.

Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 6 Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar spesifik

| No | Variabel                                           | Percobaan | Waktu | Jumlah BBM / (ml) | Rata-rata hasil (ml) |
|----|----------------------------------------------------|-----------|-------|-------------------|----------------------|
| 1  | <i>Throttle body</i> Standar                       | 1         | 5     | 2,13              | 2,3                  |
|    |                                                    | 2         | 5     | 2,50              |                      |
|    |                                                    | 3         | 5     | 2,35              |                      |
| 2  | <i>Throttle body</i> 28mm                          | 1         | 5     | 3,09              | 2,95                 |
|    |                                                    | 2         | 5     | 2,96              |                      |
|    |                                                    | 3         | 5     | 2,81              |                      |
| 3  | <i>Throttle body</i> 28mm dan <i>Remapping</i> ECU | 1         | 5     | 2,92              | 3,05                 |
|    |                                                    | 2         | 5     | 3,11              |                      |
|    |                                                    | 3         | 5     | 2,99              |                      |

Pengujian ini dilakukan dengan cara :

1. Menyiapkan sepeda motor, alat dynotest, buret, dan stopwatch.
2. Menjalankan sepeda motor pada dynotest mulai dari putaran mesin 3000 rpm hingga 9750 rpm.
3. Mengaktifkan stopwatch secara bersamaan dengan menekan tombol start pada dynotest.

4. Mengamati penurunan volume bahan bakar pada buret selama proses *running* untuk mengetahui jumlah bahan bakar yang digunakan (mL).
5. Menghentikan stopwatch saat putaran mesin mencapai rpm maksimum.
6. Menggunakan data volume bahan bakar dan waktu pengujian sebagai dasar perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS)

Pengambilan data ini dilakukan dengan proses *running* dari putaran mesin 3000 rpm hingga 9500 rpm, sehingga nilai konsumsi bahan bakar spesifik belum menggambarkan konsumsi bahan bakar pada setiap putaran mesin secara spesifik. Oleh karena itu, untuk penelitian berikutnya disarankan mengambil data setiap tingkat putaran mesin, misalnya 3000 rpm, 4000 rpm, dan seterusnya, dengan menggunakan volume bahan bakar (misalnya 10 mL) kemudian mengukur waktu yang diperlukan hingga bahan bakar tersebut habis.

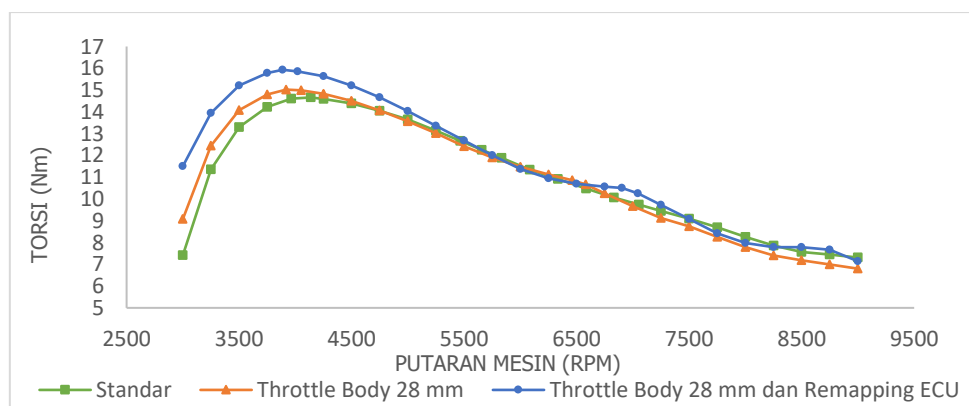
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Penelitian

Pada penelitian ini, sepeda motor diuji dalam tiga kondisi, yaitu kondisi standar, kondisi menggunakan *throttle body* berdiameter 28 mm, dan kondisi menggunakan *throttle body* berdiameter 28 mm yang dikombinasikan dengan *remapping* ECU. Bahan bakar yang digunakan adalah RON 92 pada sepeda motor berkapasitas silinder 125 cc. Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS) pada rentang putaran mesin 3000–9000 rpm.

##### 3.1.1 Perbandingan Hasil Pengujian Torsi Sepeda Motor Pada Kondisi Standar, *Throttle body* 28mm, dan *Throttle body* 28mm dengan *Remapping* ECU.

Adapun grafik dari performa torsi pada sepeda motor saat dalam kondisi standar, *throttle body* dengan diameter 28 mm, dan *throttle body* berdiameter 28mm dengan *remapping* ECU ditunjukkan pada gambar 4.1 dibawah ini :



Gambar 14 Grafik Torsi Sepeda Motor kondisi standar, *throttle body* 28 mm, dan *throttle body* 28 mm dengan *remapping* ECU

Berdasarkan grafik 4.1, menunjukkan bahwa *throttle body* standar menghasilkan torsi tertinggi sebesar 14,66 Nm pada putaran mesin 4136 rpm. Penggunaan *throttle body* 28 mm menghasilkan torsi tertinggi sebesar 15,02 Nm pada putaran mesin 3917 rpm, sedangkan penggunaan *throttle body* 28 mm yang dikombinasikan dengan *remapping* ECU menghasilkan torsi tertinggi sebesar 15,93 Nm pada putaran mesin 3888 rpm.

Torsi maksimum tertinggi diperoleh pada penggunaan *throttle body* 28 mm dengan *remapping* ECU sebesar 15,93 Nm pada putaran mesin 3888 rpm. Nilai ini meningkat 1,27 Nm (8,66%) dibandingkan kondisi standar dan meningkat sebesar 0,91 Nm (6,06%) dibandingkan penggunaan *throttle body* 28 mm tanpa *remapping* ECU. Sementara itu, torsi maksimum terendah diperoleh pada kondisi standar sebesar 14,66 Nm pada putaran mesin 4136 rpm.

Berdasarkan grafik torsi, seluruh variasi pengujian menunjukkan pola yang serupa. Torsi meningkat hingga mencapai nilai maksimum pada putaran menengah, kemudian menurun pada putaran yang lebih tinggi. Hal ini terjadi karena proses pengisian silinder dan pembakaran bekerja paling optimal pada putaran menengah sehingga menghasilkan torsi terbesar.

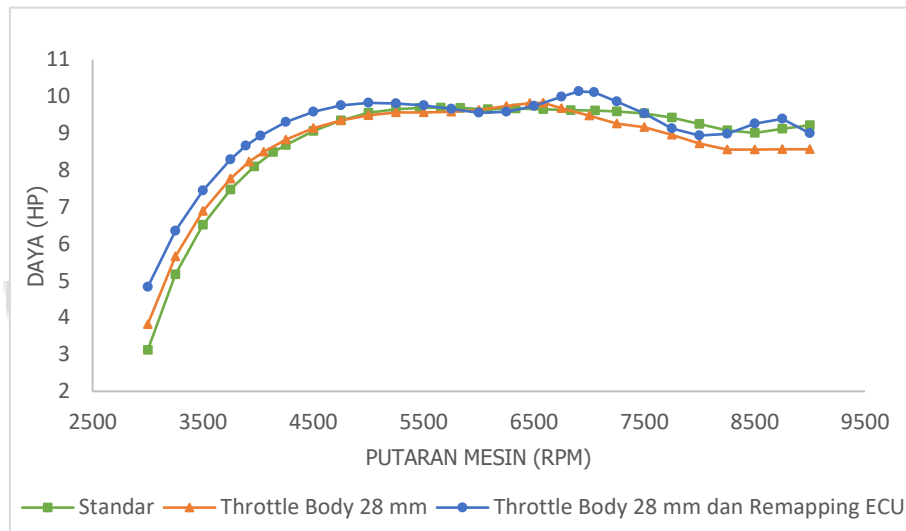
Penggunaan *throttle body* 28 mm meningkatkan torsi maksimum menjadi 15,02 Nm atau naik sebesar 0,36 Nm (2,46%) dibandingkan kondisi standar. Peningkatan ini terjadi karena diameter *throttle body* yang lebih besar memungkinkan kapasitas aliran udara yang masuk ke silinder meningkat. Namun, karena ECU masih menggunakan pengaturan standar, suplai bahan bakar belum sepenuhnya menyesuaikan peningkatan udara yang masuk sehingga kenaikan torsi yang diperoleh masih terbatas.

Penggunaan *throttle body* 28 mm yang dikombinasikan dengan *remapping* ECU menghasilkan torsi maksimum sebesar 15,93 Nm. Hasil ini menunjukkan bahwa *remapping* ECU mampu menambah suplai jumlah bahan bakar dengan peningkatan udara yang masuk ke mesin. Campuran udara dan bahan bakar yang lebih sesuai membuat proses pembakaran lebih efektif sehingga torsi yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan kondisi standar maupun *throttle body* 28 mm tanpa *remapping* ECU.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian (Aziz et al., 2024) yang menyatakan bahwa penggunaan *throttle body* berdiameter lebih besar dapat meningkatkan torsi mesin sebesar 3,81%. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian (Pratama et al., 2024) yang menunjukkan bahwa *remapping* ECU mampu meningkatkan torsi sebesar 1,49% dibandingkan ECU standar. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan aliran udara dan penambahan suplai bahan bakar dapat meningkatkan performa mesin.

### 3.1.2 Perbandingan Hasil Pengujian Daya Sepeda Motor Pada Kondisi Standar, *Throttle body* 28 mm, dan *Throttle body* 28 mm dengan *Remapping* ECU.

Adapun grafik dari performa daya pada sepeda motor saat dalam kondisi standar, *throttle body* dengan diameter 28 mm, dan *throttle body* berdiameter 28mm dengan *remapping* ECU ditunjukkan pada gambar 4.2 dibawah ini :



Gambar 15 Grafik Daya Sepeda Motor kondisi standar, *throttle body* 28 mm, dan *throttle body* 28 mm dengan *remapping* ECU

Berdasarkan Grafik 4.2, menunjukkan bahwa *throttle body* standar menghasilkan daya tertinggi sebesar 9,70 HP pada putaran mesin 5656 rpm. Penggunaan *throttle body* 28 mm menghasilkan daya tertinggi sebesar 9,83 HP pada putaran mesin 6582 rpm, sedangkan penggunaan *throttle body* 28 mm yang dikombinasikan dengan *remapping* ECU menghasilkan daya tertinggi sebesar 10,14 HP pada putaran mesin 6904 rpm.

Daya maksimum tertinggi diperoleh pada penggunaan *throttle body* 28 mm dengan *remapping* ECU sebesar 10,14 HP. Nilai ini meningkat sebesar 0,44 HP (4,54%) dibandingkan kondisi standar dan meningkat sebesar 0,31 HP (3,15%) dibandingkan penggunaan *throttle body* 28 mm tanpa *remapping* ECU. Sementara itu, daya maksimum terendah diperoleh pada kondisi standar sebesar 9,70 HP.

Berdasarkan grafik daya, ketiga variasi pengujian menunjukkan pola yang hampir sama, yaitu meningkat seiring kenaikan putaran mesin hingga mencapai nilai maksimum, kemudian menurun pada putaran yang lebih tinggi. Kondisi ini terjadi karena daya dipengaruhi oleh besarnya torsi dan putaran mesin.

Penggunaan *throttle body* 28 mm meningkatkan daya maksimum sebesar 13 HP (1,34%) dibandingkan kondisi standar. Peningkatan ini terjadi karena diameter *throttle body* yang lebih besar mampu meningkatkan aliran udara ke dalam silinder. Kondisi tersebut memungkinkan

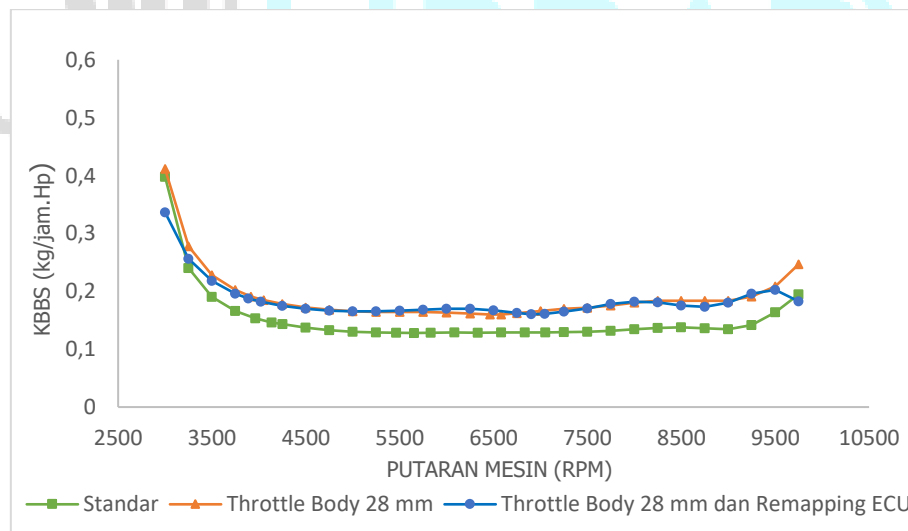
proses pembakaran menghasilkan energi yang lebih besar, terutama pada putaran menengah hingga tinggi. Selain itu, putaran mesin saat daya maksimum tercapai bergeser dari 5656 rpm menjadi 6582 rpm, yang menunjukkan bahwa mesin mampu mempertahankan peningkatan performa hingga putaran yang lebih tinggi.

Pada penggunaan *throttle body* 28 mm yang dikombinasikan dengan *remapping* ECU menghasilkan daya maksimum tertinggi sebesar 10,14 HP pada 6904 rpm. Peningkatan ini menunjukkan bahwa *remapping* ECU mampu menambahkan suplai bahan bakar dengan peningkatan aliran udara sehingga pembakaran menjadi lebih efektif. Selain itu, peningkatan batas putaran mesin memungkinkan tenaga yang lebih optimal pada putaran tinggi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Nindito et al., 2023) yang menunjukkan bahwa penggunaan *throttle body* dengan diameter yang lebih besar mampu meningkatkan daya mesin sebesar 10,63%. Selain itu, hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Pratama et al., 2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan ECU standar *remap* mampu meningkatkan daya mesin sebesar 2,70% dibandingkan ECU standar.

### 3.1.3 Perbandingan Hasil Pengujian KBBS Sepeda Motor Pada Kondisi Standar, *Throttle body* 28mm, dan *Throttle body* 28mm dengan *Remapping* ECU.

Adapun grafik dari performa daya pada sepeda motor saat dalam kondisi standar, *throttle body* dengan diameter 28 mm, dan *throttle body* berdiameter 28 mm dengan *remapping* ECU ditunjukkan pada gambar 4.3 dibawah ini :



Gambar 16 Grafik Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS) Sepeda Motor kondisi standar, *throttle body* 28 mm, dan *throttle body* 28 mm dengan *remapping* ECU

Berdasarkan Grafik 4.3, menunjukkan bahwa *throttle body* standar menghasilkan nilai KBBS terendah sebesar 0,12798180 kg/jam.HP pada putaran mesin 5656 rpm. Penggunaan *throttle body* 28 mm menghasilkan nilai KBBS terendah sebesar 0,15899420 kg/jam.HP pada putaran

mesin 6582 rpm, sedangkan penggunaan *throttle body* 28 mm yang dikombinasikan dengan *remapping* ECU menghasilkan nilai KBBS terendah sebesar 0,16266670 kg/jam.HP pada putaran mesin 6904 rpm.

Berdasarkan grafik KBBS, ketiga variasi pengujian menunjukkan pola yang hampir sama. Nilai KBBS tinggi pada putaran rendah, menurun hingga mencapai nilai minimum pada putaran menengah, kemudian meningkat kembali pada putaran tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa efisiensi penggunaan bahan bakar paling optimal terjadi pada putaran menengah.

Penggunaan *throttle body* 28 mm meningkatkan nilai KBBS minimum menjadi 0,15899420 kg/jam.HP atau 24,23% lebih tinggi dibandingkan kondisi standar. Peningkatan ini menunjukkan bahwa bertambahnya aliran udara ke dalam mesin menyebabkan kebutuhan bahan bakar juga meningkat. Namun, peningkatan daya maksimum yang diperoleh hanya sebesar 1,34%, sehingga kenaikan konsumsi bahan bakar spesifik belum diikuti oleh peningkatan daya yang sebanding.

Penggunaan *throttle body* 28 mm yang dikombinasikan dengan *remapping* ECU menghasilkan nilai KBBS minimum sebesar 0,16266670 kg/jam.HP atau hanya 2,31% lebih tinggi dibandingkan *throttle body* 28 mm tanpa *remapping* ECU. Namun, daya maksimum meningkat sebesar 3,15%. Hasil ini menunjukkan bahwa *remapping* ECU mampu memanfaatkan peningkatan aliran udara secara lebih efektif melalui penambahan suplai bahan bakar sehingga peningkatan performa yang diperoleh lebih besar dibandingkan peningkatan konsumsi bahan bakar spesifik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Nindito et al., 2023b) (Prasetyo & Listiyono, 2023) serta yang menunjukkan bahwa peningkatan diameter *throttle body* dapat meningkatkan performa mesin, tetapi juga menyebabkan peningkatan konsumsi bahan bakar spesifik, peningkatan konsumsi bahan bakar meningkat sebesar 2,98% dan 20,11%.

#### 4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh modifikasi *throttle body* dan *remapping* ECU terhadap performa sepeda motor matic 125 cc yang meliputi torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS), maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian *Dynotest* pada sepeda motor matic 125 cc, torsi maksimum pada kondisi standar sebesar 14,66 Nm pada 4136 rpm. Penggunaan *throttle body* 28 mm meningkatkan torsi menjadi 15,02 Nm pada 3917 rpm atau naik 2,46%. Sementara itu, penggunaan *throttle body* 28 mm dengan *remapping* ECU menghasilkan torsi tertinggi sebesar 15,93 Nm pada 3888 rpm atau meningkat 8,66%

dibandingkan kondisi standar. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan diameter *throttle body* dapat meningkatkan aliran udara yang masuk ke mesin, sedangkan *remapping* ECU membantu menyesuaikan suplai bahan bakar sehingga proses pembakaran menjadi lebih optimal dan menghasilkan torsi yang lebih tinggi.

2. Berdasarkan hasil pengujian *Dynotest* pada sepeda motor matic 125 cc, daya maksimum pada kondisi standar sebesar 9,70 HP pada 5656 rpm. Penggunaan *throttle body* 28 mm meningkatkan daya menjadi 9,83 HP pada 6582 rpm atau naik 1,34% dibandingkan kondisi standar. Sementara itu, penggunaan *throttle body* 28 mm dengan *remapping* ECU menghasilkan daya tertinggi sebesar 10,14 HP pada 6904 rpm atau meningkat 4,54% dibandingkan kondisi standar. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan *throttle body* 28 mm dan *remapping* ECU mampu meningkatkan daya mesin, terutama pada putaran menengah hingga tinggi.
3. Berdasarkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS) pada sepeda motor matic 125 cc, nilai KBBS terendah diperoleh pada kondisi standar sebesar 0,12798180 kg/jam.HP pada 5656 rpm. Penggunaan *throttle body* 28 mm menghasilkan KBBS minimum sebesar 0,15899420 kg/jam.HP pada 6582 rpm atau meningkat 24,23% dibandingkan kondisi standar. Sementara itu, penggunaan *throttle body* 28 mm dengan *remapping* ECU menghasilkan KBBS minimum sebesar 0,16266670 kg/jam.HP pada 6904 rpm atau meningkat 27,10% dibandingkan kondisi standar. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan *throttle body* 28 mm dan *remapping* ECU meningkatkan performa mesin, tetapi juga sedikit meningkatkan konsumsi bahan bakar. *Remapping* ECU mampu menaikkan daya sebesar 3,15% dibandingkan *throttle body* 28 mm tanpa *remapping*, dengan kenaikan KBBS yang relatif kecil, yaitu 2,31%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arshad, M. F., Ahmad, M. F., Khalid, A., Amin, I., Fadzil, S., Abidin, Z., & Razali, M. A. (2021). Analysis of Air Flow , Air and Fuel Induction for Internal Combustion Engine. *Journal of Automotive Powertrain and Transportation Technology*, 1, 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.30880/japtt.2021.01.01.001>
- Aziz, A., Martias, M., Nasir, M., & Sudarno Putra, D. (2024a). Pengaruh Pemasangan *Throttle body* Racing Terhadap Performa Mesin Pada Sepeda Motor Aerox Tahun 2019. *JTPVI: Jurnal Teknologi Dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, 2(2), 215–222. <https://doi.org/10.24036/jtpvi.v2i2.138>
- Aziz, A., Martias, M., Nasir, M., & Sudarno Putra, D. (2024b). Pengaruh Pemasangan *Throttle body* Racing Terhadap Performa Mesin Pada Sepeda Motor Aerox Tahun 2019. *JTPVI: Jurnal Teknologi Dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, 2(2), 215–222. <https://doi.org/10.24036/jtpvi.v2i2.138>

- Banne, M. S. (2023). *LPPM Politeknik Saint Paul Sorong I ANALISA PENGARUH PUTARAN MESIN TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR YAMAHA FIZ R 110* (Vol. 8, Number 1).
- Dharmendra Singh. (2020). Electronic fuel injection system. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*, 11(11), 2035–2040. <https://doi.org/10.34218/IJARET.11.11.2020.197>
- Ester W M Manalu. (2024). *Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi PANGSA PASAR SEPEDA MOTOR PADA KALANGAN MAHASISWA STIMLOG DAN POLTEKPOS Ester W M Manalu Program Studi Manajemen Logistik , Universitas Logistik dan Bisnis International Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi Pendahuluan Transpo. 2*, 384–388.
- Fatra, F., Mahendra, S., & Setiawan, I. (2023). Analisis re-mapping ECU terhadap performa mesin sepeda motor injeksi 4 tak 150cc The effect of standard ECU re-mapping variations using pertamax fuel on the performance of a 150cc 4 stroke injection motorcycle. *Jurnal Taman Vokasi*, 11(1), 41–49. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30738/jtv.v11i1.14499>
- Ganesan. (2012a). *INTERNAL COMBUSTION ENGINES Fourth Edition*.
- Ganesan. (2012b). *INTERNAL COMBUSTION ENGINES Fourth Edition*.
- Maulana, F. (2023). Variasi ecu dan *throttle body* terhadap performa (torsi dan daya) mesin sepeda motor honda vario 150 dengan sistem programmed fuel injection. *Education Sains Technology Engineering Mathematic Seminar (EDUSTEMS)*, 1(1), 102–115.
- Nindito, Wagino, Sugiarto, T., & Muslim. (2023a). Analisis Penggantian *Throttle body* Terhadap Performa dan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Sepeda Motor Honda CB150R. *JTPVI: Jurnal Teknologi Dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, 1(3), 381–388. <https://doi.org/10.24036/jtpvi.v1i3.84>
- Nindito, Wagino, Sugiarto, T., & Muslim. (2023b). Analisis Penggantian *Throttle body* Terhadap Performa dan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Sepeda Motor Honda CB150R. *JTPVI: Jurnal Teknologi Dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, 1(3), 381–388. <https://doi.org/10.24036/jtpvi.v1i3.84>
- Prasetyo, I. W., & Listiyono. (2023). Jurnal Teknik Mesin & Industri. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING (J-MEEG)*, 3(1), 43–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.33795/j-meeg.v2i2.3226>
- Pratama, F. H., Abidin, A., Mesin, T., Teknik, F., & Jember, U. M. (2024a). Analisis Performa Sepeda Motor Sistem Injeksi 110 Cc. *Journal of Engineering Science and Technology (JESTY)*, 2(2), 46–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.47134/jesty.v2i2.25>
- Pratama, F. H., Abidin, A., Mesin, T., Teknik, F., & Jember, U. M. (2024b). Analisis Performa Sepeda Motor Sistem Injeksi 110 CC SISTEM INJEKSI 110 CC MENGGUNAKAN ECU STANDAR DAN ECU STANDAR REMAP. *Journal of Engineering Science and Technology (JESTY)*, 2(2), 46–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.47134/jesty.v2i2.25>
- Pratama<sup>1</sup>, A. W., Fikrih, A., Imam<sup>1</sup>, S., Budiprasojo<sup>1</sup>, A., Studi, P., Otomotif, M., Teknik, J., & Jember, P. N. (2025). *Analisis Modifikasi Diameter Lubang Intake Manifold Terhadap Performa Sepeda Motor 160 Cc Menggunakan Bahan Bakar Pertamina 92. 4*(1), 2829–615. <https://j-teta.polije.ac.id/index.php/publikasi/>
- Sanusi, A., & Wardhani, D. F. (2023). PERKEMBANGAN KENDARAAN BERMOTOR DENGAN TEKNOLOGI ELECTRONIC CONTROL UNIT ( ECU ) DEVELOPMENT OF MOTOR VEHICLES WITH TECHNOLOGY ELECTRONIC CONTROL UNIT ( ECU ). *Journal Baliwang Dalamprung*, 13(1), 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.35450/jip.v13i1.886>
- Saputro, P. E., Mahendra, S., Suwignyo, J., Sains, F., Ivet, U., Sains, F., Ivet, U., Sains, F., & Ivet, U. (2025). PENGARUH RE-MAPPING ECU DAN VARIASI BUSI TERHADAP dengan sistem EFI menyebabkan sepeda teknisi di bengkel Crazyfast Speedshop EFI akan mengalami penurunan performa motor Honda Beat 110 CC tahun 2019 . *remapping ECU*

dengan mapping bahan pendekatan dalam pe. *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, 7(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.31331/joveat.v7i1.4096>  
Suparta, I. N., Suarta, I. M., Gede, I. P., Rahtika, S., & Sunu, W. (2021). Journal of Applied Mechanical Engineering and Green Technology karburator. *Journal of Applied Mechanical Engineering and Green Technology*, 2. <https://doi.org/http://ojs.pnb.ac.id/index.php/JAMETECH> p-ISSN:

