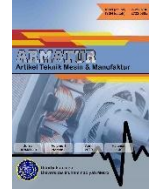


Contents list available at [Sinta](https://sinta)**A R M A T U R**

: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>**Pengaruh Penggunaan Sensor TPS Aftermarket Dengan Variasi Diameter Throttle Body Terhadap Kinerja Mesin Bensin Satu Silinder 150cc****Ghalib Achmad¹, Ratna Monasari^{2*}, Yuniarto Agus Winoko³, Muhammad Sahrul Hamid⁴**¹Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomotif Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo Lowokwaru Malang 65141²Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo Lowokwaru Malang 65141³Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo Lowokwaru Malang 65141⁴Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo Lowokwaru Malang 65141**A R T I C L E
I N F O****Keywords:***TPS, throttle body, engine performance, power, SFC, torque***A B S T R A C T**

The Throttle Position Sensor (TPS) plays a crucial role in detecting the throttle valve opening position, directly affecting the volume of air entering the combustion chamber, which impacts fuel efficiency and engine performance. This study aims to investigate the effect of TPS types and throttle body diameter variations on power output and fuel consumption in a 150cc single-cylinder motorcycle engine. An experimental method was applied, using both standard and aftermarket TPS types combined with throttle bodies of 26 mm, 28 mm, and 30 mm diameters. The best performance was achieved using the aftermarket TPS with a 26 mm throttle body, producing a maximum power output of 15.41 HP at 9000 rpm. In contrast, the lowest power output was recorded with the standard TPS and 30 mm throttle body at 9.16 HP. The most efficient specific fuel consumption (SFC) was found in the aftermarket TPS with a 28 mm throttle body at 0.0484 kg/HP·h, while the highest SFC occurred with the aftermarket TPS and 26 mm throttle body at 0.1638 kg/HP·h. Maximum torque of 14.08 Nm was recorded with the aftermarket TPS and 26 mm throttle body, whereas the lowest torque, 9.99 Nm, occurred with the standard TPS and 30 mm throttle body.

*Corresponding author: Rmonasari@polinema.ac.id

DOI: <https://10.24127/armatur.v6i2.9466>

Received 14 Juli 2025; Received in revised form 28 September 2025; Accepted 28 September 2025

Available online 30 September 2025

Pendahuluan

Perkembangan industri otomotif mengalami peningkatan yang signifikan seiring dengan kemajuan teknologi yang semakin kompleks. Salah satu bentuk kemajuan tersebut adalah penerapan sistem injeksi bahan bakar elektronik atau *Electronic Fuel Injection* (EFI). Teknologi EFI memiliki keunggulan dalam konsumsi bahan bakar yang lebih irit[1]. Sistem EFI menentukan perbandingan udara dan bahan bakar yang ideal untuk mesin saat penginjeksian berdasarkan karakteristik kerja mesin. Selain meningkatkan tenaga dan daya mesin, pengembangan dan penggunaan EFI bertujuan untuk meningkatkan kinerja motor bakar dan mengurangi emisi gas buang[2].

TPS sensor memiliki fungsi untuk mendeteksi throttle gas tetap pada posisi bukaan throttle body yang kemudian dikirim ke ECU dari throttle body[3]. Generasi terbaru dari sensor TPS tidak hanya terdiri atas kontak-kontak sederhana, namun telah menggunakan potensiometer (*variable resistor*) yang mampu memberikan sinyal kontinu kepada ECU pada setiap kondisi beban mesin.

Throttle body merupakan salah satu komponen krusial dalam sistem injeksi pada sepeda motor yang berpengaruh secara langsung terhadap performa mesin. throttle body dan intake manifold berperan sebagai saluran pemasukan udara, dimana proses pencampuran antara udara dan bahan bakar berlangsung[4]. Salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam upaya peningkatan performa mesin adalah dengan melakukan modifikasi pada saluran masuk udara.

Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Ardian YSL berjudul "*Perbandingan Performa Kendaraan Dengan Jenis Throttle Body Berbeda Pada Sepeda Motor*" menunjukkan bahwa

penggunaan throttle body dengan diameter berbeda, yaitu 24 mm dan 26 mm, menghasilkan variasi performa. Throttle body 24 mm menghasilkan torsi maksimum sebesar 11,13 Nm pada 4750 rpm dan daya sebesar 7,7 Hp pada 9000 rpm, sedangkan throttle body 26 mm menghasilkan daya maksimum sebesar 8,3 Hp pada 9250 rpm dan torsi sebesar 9,74 Nm pada 4500 rpm[5].

Rendy Aditya Utama melakukan sebuah penelitian berjudul "*Pengaruh Variasi Throttle Position Sensor (TPS) Terhadap Karakteristik daya Mesin dan Konsumsi Bahan Bakar Honda Beat FI 110cc*" objek penelitian membandingkan TPS racing dan TPS standar Honda beat FI 110cc. Penelitian ini menyimpulkan TPS racing menghasilkan daya terbesar 8,904 Hp dan TPS standar menghasilkan daya sebesar 8,775 Hp pada putaran mesin 8000 rpm. Sedangkan pada konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 8000 rpm TPS racing menghasilkan konsumsi bahan bakar lebih besar sebanyak 13,8 ml/menit dan TPS standar menghasilkan 13,3 ml/menit[6].

Berdasarkan uraian tersebut, diketahui bahwa variasi diameter throttle body memberikan pengaruh terhadap performa mesin kendaraan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan jenis sensor TPS dan variasi diameter throttle body terhadap performa kendaraan satu silinder berkapasitas 150 cc.

Daya

Daya merupakan jumlah usaha yang dilakukan tiap satuan waktu. Daya sama dengan jumlah energi yang dikonsumsi per satuan waktu[7]. Perbandingan perhitungan daya terhadap berbagai macam motor tergantung pada putaran mesin dan momen putar itu sendiri, semakin cepat putaran mesin, rpm yang dihasilkan akan semakin besar, begitu juga momen putar motornya, semakin banyak jumlah gigi pada roda

giginya semakin besar torsi yang terjadi[8]. Pada mesin pembakaran dalam, daya mencerminkan jumlah energi yang dikonsumsi dalam jangka waktu tertentu untuk menghasilkan kerja mekanis, seperti memutar poros engkol atau menggerakkan kendaraan. Daya yang dihasilkan oleh mesin dipengaruhi oleh torsi dan kecepatan putar mesin (putaran per menit atau rpm). Hubungan antara torsi dan putaran mesin dinyatakan dalam rumus daya efektif sebagai berikut:

$$Ne = \frac{2\pi \times n \times T}{60}$$

Dimana:

- Ne = Daya (Kw)
- N = Putaran mesin (rpm)
- T = Torsi (Nm)

Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Torsi merupakan parameter yang baik dalam menentukan prestasi dari mesin, torsi didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada jarak sesaat dengan satuan (Nm) atau (lbf.ft)[9].Torsi dirumuskan sebagai berikut:

$$Tr = F \cdot r$$

Dimana:

- T = Torsi benda berputar (N.m)
- F = gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)
- r = jarak benda ke pusat rotasi/jari-jari (m)

Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC)

Konsumsi bahan bakar spesifik merupakan Jumlah pemakaian bahan bakar yang terpakai tiap satuan waktu[7]. Nilai konsumsi bahan bakar spesifik yang lebih rendah menunjukkan efisiensi mesin yang lebih baik. Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) dirumuskan sebagai berikut:

$$Sfc = \frac{mf}{Ne}$$

Dimana:

Sfc = Konsumsi bahan bakar (Kg/HP x Jam)

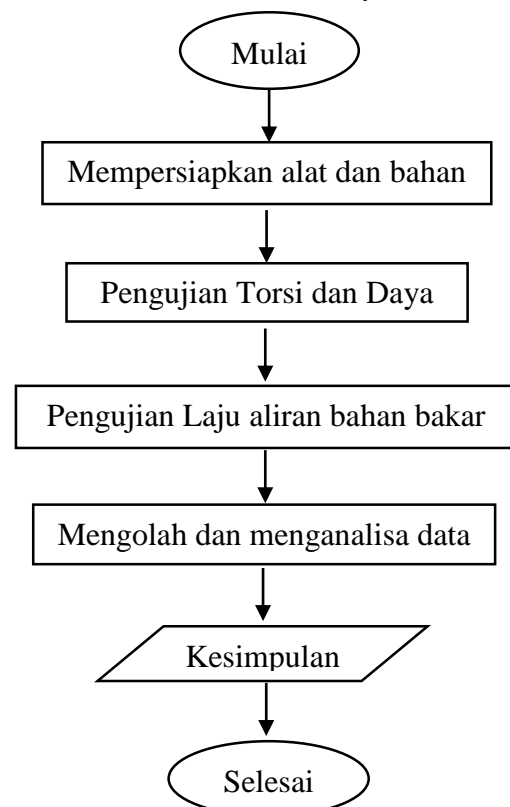
Mf = Laju aliran bahan bakar (Kg/Jam)

Ne = Daya (Hp)

Konsumsi bahan bakar mf diartikan sebagai jumlah bahan bakar yang dipergunakan oleh kendaraan dalam rentan waktu[9].

Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Adapun variasi yang dilakukan dari penelitian ini yaitu pengaruh penggunaan sensor TPS *aftermarket* dengan variasi diameter throttle body 26 mm, 28 mm, 30 mm. Parameter penelitian yang diukur performa kendaraan yaitu daya, torsi menggunakan alat *chasis dynamometer* tipe Super Dyno50 LA New BRT dengan maximum power 200 HP, maximum Torque 100 FT LBS, dan maksimum speed 200 KPH. Serta pengujian laju aliran bahan bakar atau Konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan alat laju aliran bahan bakar. Pengambilan data uji daya, torsi dan SFC (*Specific Fuel Consumption*) dilakukan sebanyak 3 kali pada masing masing jenis TPS dan diameter throttle body.



Alat dan bahan

Alat dan baha yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Chasis Dynamometer/Dynotest



sumber: 1 Anonim

Gambar 1 Chasis Dinamometer

Dynotest merupakan suatu mesin elektro mekanik yang digunakan untuk mengukur torsi dari tenaga yang diproduksi oleh suatu mesin kendaraan[10]. Pada gambar diatas merupakan alat uji *dynamometer* atau *dynotest* tipe Super Dyno50 LA New BRT dengan maximum power 200 HP, maximum Torque 100 FT LBS, dan maksimum speed 200 KPH.

2. Alat Konsumsi Laju Aliran Bahan Bakar



sumber: 2 Anonim

Gambar 2 Alat Konsusmsi Laju Aliran Bahan Bakar

Alat uji laju aliran bahan bakar merupakan alat yang digunakan untuk mengukur jumlah atau volume bahan yang digunakan dalam satuan waktu tertentu (ml/s). Alat ini digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi konsumsi bahan bakar pada kendaraan bermotor dalam kondisi putaran mesin

tertentu. Pengujian dilakukan secara eksperimental dengan pengaturan aliran bahan bakar yang dikendalikan serta dipantau secara langsung.

3. TPS Standar



sumber: 3 [https://zd-img-](https://zd-img-global.slatic.net/g/ff/kf/Se7d2d958dca449af87c7333ba256e2da4.jpg)

[global.slatic.net/g/ff/kf/Se7d2d958dca449af87c7333ba256e2da4.jpg](https://zd-img-global.slatic.net/g/ff/kf/Se7d2d958dca449af87c7333ba256e2da4.jpg) 720x720q80.jpg

Gambar 3 TPS Standar

4. TPS Aftermarket



sumber: 4

<https://images.tokopedia.net/img/cache/700/Ng/bcmM/2023/5/19/e81c5fbf-21ea-4134-8c69-fc83c56e6e6f.jpg>

Gambar 4 TPS Aftermarket

5. Throttle Body 26 mm



sumber: 5 Anonim

Gambar 5 Throttle Body 26 mm

6. Throttle Body 28 mm



sumber: 6 https://zd-img-global.slatic.net/g/p/d31059bc07d69bcd6c0b4fddfc8015e2.jpg_720x720q80.jpg
Gambar 6 Throttle Body 28 mm

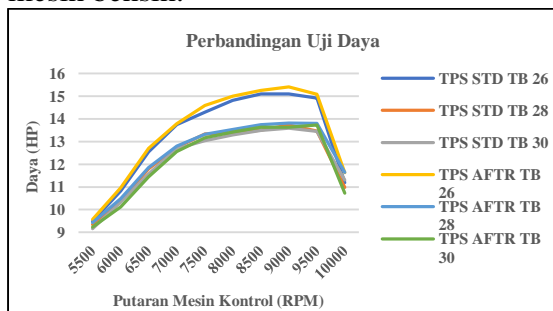
7. Throttle Body 30 mm



sumber: 7 Anonim
Gambar 7 Throttle Body 30 mm

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh jenis Sensor TPS dengan variasi diameter *throttle body* terhadap daya mesin bensin.



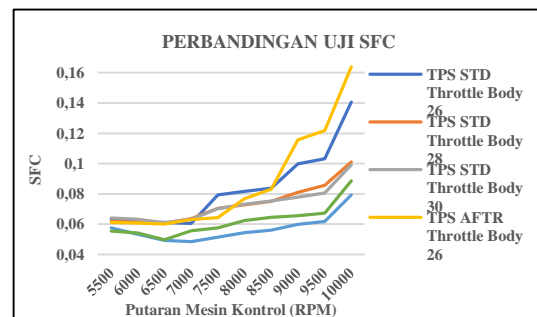
Gambar 8. Grafik Daya perbandingan Jenis sensor TPS dengan variasi diameter throttle body

Hasil pengujian terhadap kombinasi penggunaan jenis *Throttle Position Sensor* (TPS) dan variasi diameter throttle body menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap performa daya mesin pada kendaraan satu silinder 150 cc. Dalam

penelitian ini, digunakan dua jenis TPS, yaitu TPS standar dan TPS *aftermarket*, yang dikombinasikan dengan throttle body berdiameter 26 mm, 28 mm, dan 30 mm.

Pengujian menunjukkan bahwa kombinasi TPS *aftermarket* dengan throttle body berdiameter 26 mm menghasilkan daya tertinggi, yaitu sebesar 15,41 HP pada putaran mesin 9000 rpm. Hal ini mengindikasikan bahwa TPS *aftermarket*, yang umumnya memiliki tingkat akurasi dan responsivitas lebih tinggi, mampu mengirimkan sinyal throttle secara lebih presisi ke ECU, sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih efisien dan optimal.

Sebaliknya, daya terendah tercatat pada kombinasi TPS standar dengan throttle body berdiameter 30 mm, yaitu sebesar 9,16 HP pada 5500 rpm. Konfigurasi ini menunjukkan bahwa penggunaan throttle body berdiameter besar tanpa didukung oleh sensor yang responsif dapat menyebabkan ketidakseimbangan campuran udara dan bahan bakar, sehingga menurunkan efisiensi pembakaran dan daya mesin.



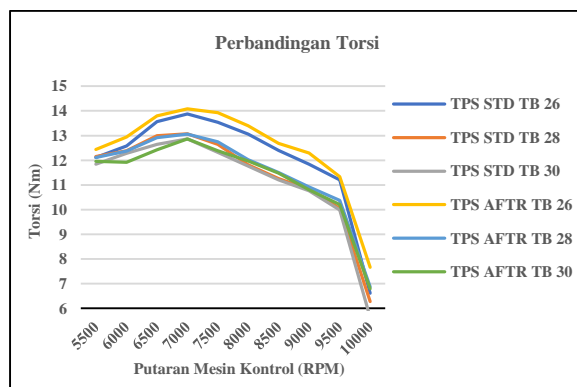
Gambar 9 Grafik perbandingan Pengujian SFC pada jenis TPS berbeda dengan variasi diameter throttle body

Analisis nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) dalam satuan kg/hp·jam menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari kombinasi jenis Throttle Position Sensor (TPS) dan variasi diameter throttle body terhadap efisiensi konsumsi bahan bakar pada mesin satu silinder. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konfigurasi TPS *aftermarket* dengan throttle body berdiameter 28 mm memberikan efisiensi konsumsi bahan bakar tertinggi, dengan nilai SFC terendah sebesar 0,0484

kg/hp-jam pada putaran 7000 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan TPS aftermarket yang memiliki sensitivitas lebih tinggi terhadap perubahan bukaan throttle mampu mengoptimalkan suplai bahan bakar secara lebih presisi, khususnya pada putaran menengah.

Konfigurasi TPS aftermarket dengan throttle body 30 mm juga menunjukkan efisiensi yang cukup tinggi, dengan nilai SFC minimum 0,0496 kg/hp-jam pada 6500 rpm, serta tren efisiensi yang cenderung meningkat pada putaran atas. Sementara itu, TPS *aftermarket* dengan throttle body 26 mm menunjukkan nilai SFC terendah sebesar 0,0601 kg/hp-jam pada 6500 rpm.

Sebaliknya, penggunaan TPS standar menghasilkan nilai SFC yang lebih tinggi secara keseluruhan. TPS standar dengan throttle body 28 mm mencatat nilai minimum sebesar 0,0607 kg/hp-jam, diikuti oleh konfigurasi TB 26 mm sebesar 0,0611 kg/hp-jam, keduanya pada 6500 rpm. Efisiensi terendah tercatat pada konfigurasi TPS *Aftermarket* dengan throttle body 28 mm, dengan nilai SFC tertinggi mencapai 0,0618 kg/hp-jam pada 9500 rpm.



Gambar 10 Grafik pengujian Torsi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa konfigurasi TPS *aftermarket* dengan throttle body 26 mm menghasilkan nilai torsi tertinggi, yakni sebesar 14,08 Nm pada 7000 rpm. Nilai ini merupakan capaian maksimum dari seluruh kombinasi yang diuji, menunjukkan bahwa penggunaan throttle body berdiameter 26 mm dengan TPS *aftermarket* mampu menghasilkan suplai udara dan respon sensor yang optimal

terhadap pembukaan katup gas, sehingga proses pembakaran dalam ruang bakar dapat berlangsung secara lebih efisien dan menghasilkan torsi yang lebih besar. Sementara itu, nilai torsi terendah tercatat pada konfigurasi TPS standar dengan throttle body 30 mm, yaitu 9,99 Nm pada 9500 rpm. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan throttle body berdiameter besar, apabila tidak diimbangi dengan karakteristik mesin yang sesuai, justru dapat menurunkan efisiensi volumetrik dan menghasilkan penurunan torsi. Hal serupa juga terlihat pada penggunaan TPS aftermarket dengan throttle body 30 mm, yang hanya menghasilkan torsi sebesar 10,21 Nm pada putaran mesin yang sama.

Grafik distribusi torsi menunjukkan bahwa nilai maksimum cenderung tercapai pada kisaran 6500–7500 rpm, kemudian mengalami penurunan pada rpm tinggi (8500–10000 rpm). Penurunan ini dapat disebabkan oleh keterbatasan suplai campuran udara-bahan bakar secara optimal pada putaran tinggi serta meningkatnya kehilangan mekanis akibat gesekan komponen internal mesin.

Kesimpulan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa konfigurasi TPS *aftermarket* dengan throttle body 26 mm memberikan performa paling optimal. Kombinasi ini menghasilkan daya tertinggi sebesar 15,41 HP pada putaran mesin 9000 rpm dan torsi maksimum sebesar 14,08 Nm pada 7000 rpm, menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan konfigurasi lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan TPS aftermarket memberikan respon sensor yang lebih presisi terhadap bukaan throttle, serta diameter throttle body yang lebih kecil (26 mm) mampu menjaga kecepatan aliran udara yang ideal untuk proses pembakaran optimal pada rentang putaran menengah hingga tinggi.

Dari sisi efisiensi, nilai SFC terendah tercatat pada TPS *Aftermarket*

dengan TB 28 mm, yaitu 0,0484 kg/HP.jam pada 7000 rpm, yang mengindikasikan efisiensi konsumsi bahan bakar lebih baik pada kondisi beban sedang. Namun demikian, konfigurasi ini tidak mampu menghasilkan daya dan torsi yang tinggi, sehingga kurang direkomendasikan untuk kebutuhan performa.

Secara keseluruhan, penggunaan TPS *aftermarket* dan throttle body berdiameter 26 mm terbukti memberikan kombinasi terbaik antara tenaga dan torsi, meskipun dengan efisiensi bahan bakar yang sedikit lebih tinggi. Sebaliknya, TPS *aftermarket* dengan throttle body 28 mm memberikan efisiensi bahan bakar yang lebih baik tetapi dengan pengorbanan signifikan pada daya dan torsi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemilihan jenis TPS dan ukuran throttle body harus disesuaikan dengan tujuan penggunaan kendaraan. Untuk aplikasi performa, disarankan menggunakan TPS *aftermarket* dengan TB 26 mm, sedangkan untuk efisiensi konsumsi bahan bakar, penggunaan TB 28 mm dengan TPS *Aftermarket* dapat menjadi alternatif.

Referensi

- [1] M. A. Afwan et al. "Pengaruh Penggunaan ECU Standar dan ECU Juken dengan Variasi Injektor Terhadap Torsi dan Daya Sepeda Motor Yamaha V-ixion," *Automot. Sci. Educ. J.* 9, vol. 1, no. 2, pp. 25–30, 2020.
- [2] K. D. Langga et al. "Edisi Cetak Jurnal Dinamis , Maret 2018 (ISSN : 0216-7492) Edisi Cetak Jurnal Dinamis , Maret 2018 (ISSN : 0216-7492)," no. 1, pp. 57–70, 2019.
- [3] S. Pokhrel, "Modifikasi sepeda motor honda beat karbu 110 cc menjadi electric vehicle 2 kW," *Ayan*, vol. 15, no. 1, pp. 37–48, 2024.
- [4] Z. Almeyda and A. H. Firdaus, "Pengaruh Variasi Panjang Velocity Stack Terhadap Daya Motor Bensin Satu Silinder 150 CC," vol. 2, no. 3, 2024.
- [5] M. Ardian, "Perbandingan Performa Kendaraan Dengan Jenis Throttle Body Berbeda Pada Sepeda Motor," pp. 8–9, 2021.
- [6] U. R. Aditya, "Pengaruh variasi throttle position sensor (tps) terhadap karakteristik daya mesin dan konsumsi bahan bakar honda beat fi 110 cc / RENDY ADITYA UTAMA," Universitas Negeri Malang, 2022. [Online]. Available: <https://repository.um.ac.id/269201/>
- [7] I. P. P. Kusmanto and Y. A. Winoko, "Pengaruh Suhu Bahan Bakar terhadap Daya dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Bensin 1781 CC," *J. Flywheel*, vol. 10, no. 1, pp. 33–44, 2019.
- [8] S. Mulyono et al. "Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin," *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 2, no. 1, pp. 28–35, 2014, doi: 10.32487/jtt.v2i1.38.
- [9] I. K. Suka Arimbawa et al. "Analisis Pengaruh Campuran Bahan Bakar Peralite Dengan Naphthalene Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor 4 Langkah," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.23887/jjtm.v7i1.18616.
- [10] G. Aditya and D. Darlis, "PERANCANGAN DYNOTEST PORTABLE UNTUK SEPEDA MOTOR DENGAN SISTEM MONITORING MENGGUNAKAN MODUL ISM FREKUENSI 2 . 4 GHZ DYNOTEST POTABLE DESIGN FOR MOTORCYCLE WITH MONITORING SYSTEM USING ISM MODULE FREQUENCY 2 . 4 GHZ," *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 1231–1238, 2015.