

Efektivitas Penggunaan *Jet Ranger* Pada *Intake Manifold* Terhadap Performa Honda Vario 150 cc

Wahyu Robby Cahyadi^{1)*}, Sudirman Rizki Ariyanto²⁾, Anggara Sukma Ardiyanta³⁾, Soeryanto⁴⁾, Ata Syifa' Nugraha⁵⁾, Muhammad Yandi Pratama⁶⁾

^{1),2),3)}Pendidikan Vokasional Teknologi Otomotif, Universitas Bhinneka PGRI, Indonesia
Jl. Mayor Sujadi No.7, Kec. Kedungwaru, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur 66229
Email: r0_Obby@ubhi.ac.id, sudirmanrizki11@ubhi.ac.id, anggara@ubhi.ac.id

⁴⁾Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia
Jl. Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60231
Email: soeryanto@unesa.ac.id

⁵⁾Jurusan Teknik Mesin, Universitas Billfath, Indonesia
Kompleks Pondok Pesantren Al Fatah, Kec. Sekaran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur 62261
Email: ata.syifa1@gmail.com

⁶⁾Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Malang, Indonesia
Jl. Semarang No.5, Malang, Jawa Timur 65145
Email: muhammad.yandi.2205168@students.um.ac.id

doi: <https://doi.org/10.24843/METTEK.2022.v08.i02.p08>

Abstrak

Performa kendaraan bermotor dapat dilihat dari torsi dan daya. Baik tidaknya kualitas pembakaran akan mempengaruhi performa (torsi dan daya) sepeda motor, baiknya kualitas pembakaran sejalan dengan performa. Proses pembakaran di ruang bakar dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti temperatur, densitas, turbulensi udara, serta komposisi udara dan bahan bakar. Peningkatan turbulensi udara menjadi salah satu cara untuk meningkatkan performa mesin, dimana teknologi yang digunakan umumnya dikenal dengan sebutan *jet ranger*. Fungsi *jet ranger* adalah mengubah aliran angin yang semula linier menjadi *vortex/spin/memusar*. Penelitian ini berjenis eksperimen, dimana Honda Vario 150 cc menjadi objek penelitian. Metode pengujian torsi dan daya dilakukan berdasarkan standar *Society of Automotive Engineering* (SAE J1349). Temuan penelitian menunjukkan bahwa *jet ranger* terbukti efektif meningkatkan performa (torsi dan daya) sepeda motor Honda Vario 150 cc. Setelah menggunakan *jet ranger* torsi meningkat disetiap putaran mesin dengan rata-rata peningkatan sebesar 15%. Peningkatan torsi terbesar pada putaran 3000 RPM yakni sebesar 30%, sedangkan peningkatan terendah terjadi pada putaran 9000 rpm yakni sebesar 2%. Berbanding lurus dengan torsi, daya juga mengalami peningkatan disetiap putaran mesin dengan rata-rata peningkatan sebesar 14%. Peningkatan daya terbesar terjadi pada putaran awal atau 1000 rpm yakni sebesar 66%, sedangkan peningkatan terendah terjadi pada putaran 9000 rpm yakni sebesar 3%.

Kata kunci: Torsi, Daya, Honda Vario 150 cc, *Jet ranger*

Abstract

The performance of a motorized vehicle can be seen from the torque and power produced by the vehicle. Whether or not the combustion quality is good will affect the performance (torque and power) produced by the motorcycle, the better the combustion quality, the performance will be consistent with this. The combustion process in the combustion chamber is influenced by several important factors such as temperature, density, air turbulence, and the composition of air and fuel. Increasing air turbulence is one of the easiest ways to improve engine performance, where the technology used is generally known as a jet ranger. The function of the jet ranger is to change the originally linear wind flow to vortex/spin/swirl. This research is an experimental type, where Honda Vario

150 cc is used as the object of research. Torque and power testing methods are carried out according to the SAE J1349 standard. The findings of this study indicate that the use of a jet ranger has proven to be effective in increasing the performance (torque and power) of Honda Vario 150 cc motorcycles. After using the jet ranger, the torque increases at each engine speed with an average increase of 15%. The largest increase in torque occurs at 3000 RPM rotation, which is 30%, while the lowest increase occurs at 9000 RPM rotation, which is 2%. Directly proportional to torque, power also increases at every engine speed with an average increase of 14%. The largest increase in power occurred in the initial rotation or 1000 RPM, which was 66%, while the lowest increase occurred in the 9000 RPM rotation, which was 3%.

Keywords: Torque, Power, Honda Vario 150 cc, Jet ranger

1. PENDAHULUAN

Internal Combustion (IC) merupakan *class of heat engine*, dimana dalam prosesnya pembakaran terjadi akibat adanya energi kimia bahan bakar yang diubah menjadi kerja poros. Dua komponen dasar mesin IC adalah silinder dan piston, piston didorong ke bawah pada saat langkah usaha akibat ledakan pada langkah kompresi. Langkah ini dilakukan secara berturut-turut guna memutar poros engkol yang kemudian diteruskan oleh transmisi untuk menggerakkan kendaraan bermotor [1]. Terjadi atau tidaknya pembakaran sempurna di ruang bakar tergantung pada rasio udara-bahan bakar, dengan kepadatan campuran udara-bahan bakar dan suhu pada saat pencampuran menjadi faktor utama. Surono et al. [2] menjelaskan bahwa dalam usaha memperoleh campuran yang ideal, umumnya dilakukan dengan cara menturbulensikan campuran bahan bakar dan udara sebelum masuk ke ruang bahan bakar. Aliran turbulen adalah gerakan tidak teratur dari sebuah fluida dengan kecepatan fluktuatif yang berinteraksi satu sama lain [3].

Selain itu, temperatur ruang bakar juga harus dipastikan berada pada temperatur kerja [4]. Jika turbulensi aliran udara dan bahan bakar ditingkatkan, maka kualitas pembakaran menjadi lebih baik [5]. Sinaga [6] menjelaskan bahwa laju aliran campuran udara-bahan bakar adalah salah satu faktor yang menentukan efisiensi dan kinerja mesin pembakaran internal. Performa mobil bisa dilihat dari torsi dan tenaga kuda yang dihasilkan. Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk bekerja, sedangkan tenaga kuda adalah kemampuan kendaraan yang diukur dalam tenaga kuda (HP) [7]. Banyak upaya telah dilakukan untuk mengatur campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke *intake manifold*. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memasang alat yang dapat mengubah aliran udara laminar sebelum masuk ke ruang bakar menjadi aliran turbulen, dalam hal ini perangkat yang dimaksud adalah *Jet ranger* [8].

Beberapa penelitian terkait modifikasi saluran masuk udara telah dilakukan, tujuannya tentu untuk menganalisis pengaruhnya terhadap performa kendaraan bermotor. Khoir & Marsudi [9], memodifikasi saluran masuk udara dengan penambahan *turbo cyclone* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap performa sepeda motor Honda Supra X 125. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa penambahan *turbo cyclone* yang berfungsi mengubah aliran udara menjadi turbulensi, mampu meningkatkan performa mesin sepeda motor dengan peningkatan torsi sebesar 20% dan daya sebesar 24%. Penelitian Surono et al. [2] melakukan modifikasi dengan penambahan turbulator pada saluran udara masuk untuk mengetahui pengaruh terhadap performa mesin bensin 4 tak. Hasil penelitian ini adalah penggunaan turbulator terbukti mampu meningkatkan performa mesin lebih baik daripada tanpa menggunakan turbulator.

Saka et al [7] melakukan modifikasi saluran masuk udara dengan menambahkan turbulator dengan sudut 60° dan 70° pada sepeda motor Honda Supra X 125. Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa penambahan turbulator pada saluran masuk udara yang berfungsi untuk mengubah aliran lurus (laminar) menjadi aliran pusaran (turbulen) mampu

meningkatkan torsi dan daya yang dihasilkan sepeda motor Honda Supra X 125. Selanjutnya, penelitian Supriyono [3] memodifikasi saluran masuk udara dengan menambahkan *air cyclone* variasi jumlah 3, 5, dan 7 sudu atau sirip untuk mengetahui pengaruhnya terhadap performa sepeda motor Honda Vario 125 cc. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa terdapat peningkatan performa sepeda motor dengan peningkatan 6,5 kW & 35,5 N.m pada putaran mesin 7500 & 1500 RPM. Lalu, penelitian lainnya dilakukan oleh Maksum &

Purwanto [10], melakukan modifikasi terhadap saluran udara masuk sepeda motor empat langkah dengan menambahkan tubulator dengan variasi sudut sirip 25, 40, & 55 derajat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modifikasi dengan menambahkan tubulator dengan sudut sirip 40 derajat terbukti mampu meningkatkan torsi dan daya sepeda motor empat langkah dengan peningkatan sebesar 12% HP (daya) dan 7% N.m (torsi). Komarudin & Yohanes [11] juga melakukan hal yang sama pada penelitiannya, dengan memodifikasi saluran udara masuk sepeda motor matic dengan penambahan *Air Vent Tube Turbulance* (AVTT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi saluran udara masuk untuk meningkatkan turbulensi terbukti berpengaruh dalam meningkatkan performa sepeda motor matic dengan peningkatan sebesar 13% torsi dan 9% daya.

Berdasarkan penjelasan di atas, ditemukan bahwa penambahan alat yang mampu menghasilkan turbulensi pada saluran masuk udara sepeda motor dapat meningkatkan performa dari sepeda motor. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh *jet ranger* terhadap performa sepeda motor Honda Vario 150 cc.

2. METODE

Jenis penelitian eksperimen ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan *jet ranger* terhadap performa Honda Vario 150 cc. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *jet ranger*. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah torsi (Nm) dan daya (HP) sepeda motor Honda Vario 150 cc. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah putaran mesin, bahan bakar dan temperatur oli mesin. Adapun tahapan-tahapan dalam penelitian eksperimen ini sebagai berikut: 1) peneliti menambahkan *jet ranger* ke dalam saluran masuk udara sepeda motor Honda Vario 150 cc; 2) Peneliti menguji performanya menggunakan *dyno test*; 3) pengujian dilakukan pada sepeda motor Honda Vario standar (tanpa *jet ranger*) dan dengan *jet ranger*. 4) Pengujian menggunakan *dyno test* menghasilkan nilai torsi dan daya dengan satuan *horse power* (HP) dan newton meter (n.m).

2.1. Desain Jet Ranger

Jet ranger yang digunakan dalam pencarian terbuat dari *stainless steel*. Teknologi ini memiliki 6 bilah yang dirancang untuk menciptakan turbulensi udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar. Sudut kemiringan setiap bilah adalah 5 derajat. Harapannya campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar merata, sehingga terjadi pembakaran yang sempurna. Posisi teknologi *jet ranger* pada kendaraan khususnya sepeda motor bertransmisi otomatis ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Penempatan *jet ranger* pada kendaraan.

2.2. Instrumen Penelitian

Dalam upaya mendapatkan data yang valid dan reliabel maka dilakukan pengujian performa sepeda motor Honda Vario 150 cc (torsi dan daya) berdasarkan SAE J1349 [12]. Data spesifikasi Honda Vario 150 cc tercantum pada Tabel 1. Kemudian, prosedur pengujian dilakukan dengan kondisi *throttle valve* terbuka penuh hingga mencapai kecepatan maksimum (*full throttle open*) yang ditentukan oleh instrumen penelitian (Gambar 2). Pengujian setidaknya tiga tes dilakukan untuk memastikan bahwa data penelitian yang dihasilkan valid dan reliabel.

Tabel 1. Spesifikasi Objek Penelitian

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Kapasitas mesin	Satu silinder 150 cc
2.	Daya maksimum	12,9 HP pada putaran 8500 rpm
3.	Torsi maksimum	13,4 Nm pada putaran 5000 rpm
4.	Bahan bakar	Bensin



Gambar 2. Instrumen penelitian.

2.3. Teknik Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan metode deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan hasil penelitian. Data penelitian selanjutnya disajikan dalam bentuk diagram hubungan antara putaran mesin dengan torsi dan daya. Ini dilakukan untuk mengetahui gambaran fenomena yang terjadi setelah penambahan *jet ranger* pada asupan udara pada sepeda motor Honda Vario 150 cc.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Jet ranger memiliki fungsi untuk meningkatkan turbulensi udara yang masuk melewati saluran masuk udara pada sepeda motor Honda Vario 150 cc. *Jet ranger* di tempatkan setelah filter udara, lebih jelasnya disajikan pada Gambar 3. Setelah *jet ranger* dipasang pada saluran udara masuk setelah filter udara, filter udara dipasang kembali. Kemudian, dilakukan pengujian torsi dan daya menggunakan *chassis dynamometer* untuk mengetahui performa yang dihasilkan. Pengujian torsi dan daya dilakukan menggunakan standar SAE J1349 [12]. Dokumentasi pengujian disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Penempatan *jet ranger* pada sepeda motor Honda Vario 150 cc



Gambar 4. Pengujian torsi dan daya menggunakan *chassis dynamometer*

Pengujian torsi dan daya dilakukan sampai mendapatkan data sebanyak 3 data torsi dan daya yang memiliki nilai sama atau hampir sama. Hal ini dilakukan agar data valid dan reliabel menggambarkan data torsi dan daya yang sebenarnya dihasilkan oleh sepeda motor. Hasil pengujian torsi dan daya sepeda motor Honda Vario 150 cc disajikan Tabel 2.

Tabel 2. Data Torsi dan Daya

RPM	Standar		Jet ranger	
	Torsi (N.m)	Daya (HP)	Torsi (N.m)	Daya (HP)
1000	7,7	1,0	9,0	1,6
2000	22,0	5,7	28,1	6,6
3000	16,8	8,7	21,8	9,7
4000	15,1	10,1	18,0	10,6
5000	12,6	9,8	14,1	10,4
6000	10,0	8,6	11,1	9,3
7000	8,4	8,3	8,9	8,9
8000	6,9	7,7	7,4	8,2
9000	5,6	7,2	5,7	7,4

3.2. Pembahasan

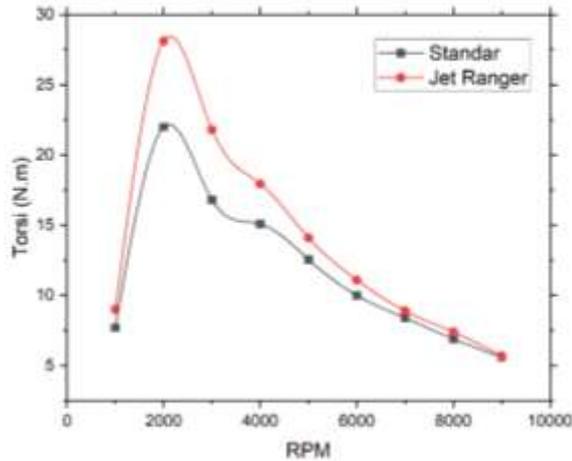
Tabel 3. Perbandingan Nilai Torsi

RPM	Standar (N.m)	Jet ranger (N.m)	Peningkatan (%)
1000	7,7	9,0	17%
2000	22,0	28,1	28%
3000	16,8	21,8	30%
4000	15,1	18,0	19%
5000	12,6	14,1	12%
6000	10,0	11,1	11%
7000	8,4	8,9	6%
8000	6,9	7,4	7%
9000	5,6	5,7	2%

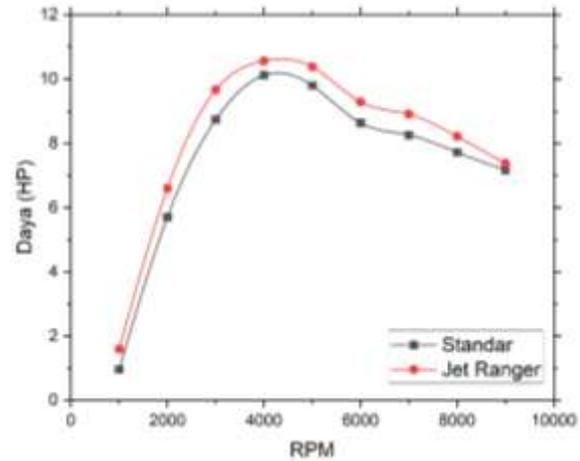
Tabel 4. Perbandingan Nilai Daya

RPM	Standar (N.m)	Jet ranger (N.m)	Peningkatan (%)
1000	1,0	1,6	66%
2000	5,7	6,6	16%
3000	8,7	9,7	11%
4000	10,1	10,6	4%
5000	9,8	10,4	6%
6000	8,6	9,3	8%
7000	8,3	8,9	8%
8000	7,7	8,2	6%
9000	7,2	7,4	3%

Berdasarkan Tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa dengan menggunakan jet ranger dapat meningkatkan torsi Honda Vario 150 cc pada semua putaran mesin dengan peningkatan rata-rata 15% dibandingkan dengan tidak menggunakan jet ranger. Kenaikan torsi terbesar terjadi pada 3000 rpm atau 30%, sedangkan kenaikan terkecil terjadi pada 9000 rpm atau 2%. Peningkatan torsi setelah penggunaan jet ranger terjadi karena adanya turbulensi di ruang bakar, efek positifnya adalah campuran udara dan bahan bakar menjadi lebih homogen, sehingga pembakaran di ruang bakar menjadi lebih baik. Ketika pembakaran di ruang bakar meningkat, itu sesuai dengan kinerja yang dihasilkan oleh kendaraan [5]. Sinaga [6] menjelaskan bahwa laju aliran campuran udara-bahan bakar merupakan salah satu faktor yang menentukan efisiensi dan kinerja dari suatu mesin pembakaran dalam. Jika data torsi pada Tabel 3 di atas disajikan dalam bentuk grafik maka akan terlihat seperti Gambar 5.



Gambar 5. Grafik perbandingan torsi



Gambar 6. Grafik perbandingan daya

Berdasarkan data yang tercantum pada Tabel 4 di atas, dapat diketahui bahwa penggunaan *jet ranger* yang memiliki fungsi untuk meningkatkan turbulensi udara dalam upayanya untuk meningkatkan performa sepeda motor terbukti mampu meningkatkan daya sepeda motor disetiap putaran mesin dengan rata-rata peningkatan sebesar 14% dibandingkan tanpa menggunakan *jet ranger* (standar). Peningkatan daya terbesar terjadi pada putaran awal atau 1000 RPM yakni sebesar 66%, sedangkan peningkatan terendah terjadi pada putaran 9000 RPM yakni sebesar 3%. Peningkatan performa yang dihasilkan oleh sepeda motor setelah menggunakan teknologi *jet ranger* sejalan dengan penelitian Saka [7] yang juga menemukan hal yang sama bahwa penambahan alat pada saluran masuk udara dengan tujuan untuk meningkatkan turbulensi udara, mampu meningkatkan performa kendaraan tersebut. Kemudian, penelitian lainnya yakni Maksun & Purwanto [10] juga menemukan hal yang sama bahwa penambahan sudu-sudu pada saluran masuk udara untuk membuat turbulensi udara, dapat meningkatkan performa sepeda motor empat tak.

Aliran turbulen adalah aliran yang terdiri dari gerakan-gerakan acak partikel-partikel fluida dengan kecepatan osilasi yang saling berinteraksi [3]. Jika kualitas aliran turbulen ditingkatkan, campuran udara-bahan bakar akan menjadi lebih homogen sehingga proses pembakaran di ruang bakar berlangsung lebih baik. Ketika pembakaran di ruang bakar meningkat, itu sesuai dengan kinerja yang dihasilkan oleh kendaraan [5]. Sinaga [6] percaya bahwa laju aliran campuran udara-bahan bakar adalah salah satu faktor yang menentukan efisiensi dan kinerja mesin pembakaran internal. Jika data daya pada Tabel 4 di atas disajikan dalam bentuk grafik maka akan terlihat seperti Gambar 6.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *jet ranger* terbukti efektif dalam meningkatkan performa (torsi dan daya) sepeda motor Honda Vario 150 cc. Setelah menggunakan *jet ranger* torsi meningkat di setiap putaran mesin dengan rata-rata peningkatan sebesar 15%. Peningkatan torsi terbesar terjadi pada putaran 3000 RPM yakni sebesar 30%, sedangkan peningkatan terendah terjadi pada putaran 9000 RPM yakni sebesar 2%. Berbanding lurus dengan torsi, daya juga mengalami peningkatan di setiap putaran mesin dengan rata-rata peningkatan sebesar 14%. Peningkatan daya terbesar terjadi pada putaran awal atau 1000 RPM yakni sebesar 66%, sedangkan peningkatan terendah terjadi pada putaran 9000 RPM yakni sebesar 3%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Bhinneka PGRI yang telah memberikan dana untuk penelitian ini dalam skema Penelitian Dana Internal Tahun Anggaran 2022 dengan nomor kontrak 121/ST/LPPM/UBHI/III/2022. Selain itu, kami juga mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya yang telah memfasilitasi proses pengambilan data di Laboratorium Pengujian Performa Mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. M. Islam, M. Hasanuzzaman, A. K. Pandey, and N. A. Rahim, "Modern energy conversion technologies," in *Energy for Sustainable Development*, Elsevier, 2020, pp. 19–39.
- [2] U. B. Surono, J. Winarno, and F. Alaudin, "Pengaruh Penambahan Turbulator Pada Intake Manifold Terhadap Unjuk Kerja Mesin Bensin 4 Tak," *J. Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2012.
- [3] A. Supriyono, "Pengaruh Jumlah Sudu Fixed Air Cyclone Terhadap Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Mesin Honda Vario 125 Cc," 2017.
- [4] R. Wibowo, S. Suriansyah, and A. Suyanto, "Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Dengan Radiator Sdebagai Upaya Meningkatkan Kinerja Mesin Bensin," vol. 0, 2012.
- [5] M. S. Ghaly and Y. A. Winoko, "Analisis Perubahan Diameter Base Circle Camshaft Terhadap Daya Dan Torsi Pada Sepeda Motor," *J. Flywheel*, vol. 10, no. 2, pp. 7–12, 2019.
- [6] N. Sinaga, "Pengaruh Model Turbulensi Dan Pressure-Velocity Copling Terhadap Hasil Simulasi Aliran Melalui Katup Isap Ruang Bakar Motor Bakar," *Rotasi*, vol. 12, no. 2, pp. 18–24, 2010.
- [7] N. A. B. Saka, N. A. Wigrha, and K. R. Dantes, "Pengaruh Turbulator Empat Bilah Dengan Variasi Kemiringan Sudu Terhadap Torsi, Daya, Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 6, no. 3, pp. 168–175, 2018.
- [8] B. Widodo, H. Bugis, P. Studi, P. Teknik, U. Sebelas, and M. Surakarta, "Analisis Pengaruh Pemasangan Jenis Turbo Cyclone dan Intake Manifold Modifikasi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor Karburator," *J. Ilm. Pendidik. Tek. Kejuru.*, vol. 12, no. 1, pp. 46–55, 2019.
- [9] M. Khoir and M. Marsudi, "Pengaruh Penggunaan Turbo Cyclone Dan Busi Iridium Terhadap Performa Sepeda Motor Honda Supra X 125 Cc Tahun Perakitan 2011," *J. Tek. Mesin UNESA*, pp. 79–88, 2011.
- [10] H. Maksun and W. Purwanto, "The effects of the turbulator blade-angle variation on the intake manifold for improving the power and torque of 4-stroke motor cycle engine," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1317, no. 1, doi: 10.1088/1742-6596/1317/1/012108.
- [11] K. Komarudin and P. Yohanes, "Pengaruh Penggunaan Air Vent Tube Turbulance (Avtt) Terhadap Kinerja Mesin Motor Matik 4 Langkah," *Bina Tek.*, vol. 12, no. 2, p. 155, 2017, doi: 10.54378/bt.v12i2.69.
- [12] SAE J1349, *Engine Power Test Code-Spark Ignition and Compression Ignition-Net Power Rating*. Warrendale: SAE International, 2004.