

Research Article

Studi Eksperimental Performa Sepeda Motor dengan Menambahkan *Torque Expansion Chamber* Satu Tabung dan Dua Tabung pada *Exhaust Manifold*

Subroto^{1*}, Sartono Putro¹, Pramuko Ilmu Purboputro¹

¹ Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, , Indonesia

*Corresponding author: *sub224@ums.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received : 07-12-2023

Revised : 07-02-2024

Accepted : 23-02-2024

Available online: 01-03-2024

Keywords : Exhaust manifold; TEC; torque, power, KBBS

Kata Kunci: Exhaust manifold, TEC; torsi; daya; KBBS

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of adding a one-tube and two-tube Torque Expansion Chamber (TEC) to the exhaust manifold on motorbike performance. Torque Expansion Chamber includes one tube with one channel and two channels, two tubes with one channel and two channels. Motorbike performance testing includes torque, power and specific fuel consumption (kbbs) using the Dyno Test. Research shows that by adding TEC, variations in the number of tubes and number of channels have an effect on better performance than standard exhaust manifolds. The best torque with the addition of one two-channel tube and two two-channel TEC. Best power with the addition of one two-channel tube and two two-channel TEC. Best fuel consumption with the addition of one tube two channel TEC

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh menambahkan Torque Expansion Chamber (TEC) satu tabung dan dua tabung pada exhaust manifold terhadap performa pada sepeda motor. Torque Expansion Chamber meliputi satu tabung dengan satu saluran dan dua saluran, dua tabung dengan satu saluran dan dua saluran. Pengujian performa sepeda motor meliputi torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik (kbbs) dengan menggunakan Dyno Test. Penelitian menghasilkan dengan menambahkan TEC variasi jumlah tabung dan jumlah saluran berpengaruh terhadap performa lebih baik dari exhaust manifold standard. Torsi terbaik dengan penambahan TEC satu tabung dua saluran dan dua tabung dua saluran. Daya terbaik dengan penambahan TEC satu tabung dua saluran dan dua tabung dua saluran. Konsumsi bahan bakar terbaik dengan penambahan TEC satu tabung dua saluran.

1. PENDAHULUAN

Motor bakar sampai saat ini masih berperan penting sebagai penggerak mula, baik dibidang industri, pertanian, transportasi dan sebagainya. Dibidang transportasi perkembangan teknologi otomotif dewasa ini semakin pesat, seiring meningkatnya populasi kendaraan bermotor. Sepeda motor banyak digunakan sebagai sarana transportasi oleh masyarakat pada umumnya. Penelitian-penelitian yang selama ini telah dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki performa sepeda motor supaya lebih optimum, meliputi torsi dan daya, konsumsi bahan bakar yang irit serta emisi gas buang yang rendah.

Banyak cara yang sudah dilakukan untuk meningkatkan performa motor bakar, mulai dari melakukan perubahan pada bagian intake manifold dan exhaust manifold. Porting merupakan pembentukan ulang pada lubang intake manifold dan exhaust manifold agar campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar lebih cepat dan gas sisa pembakaran keluar lebih lancar [1]. Penggunaan intake manifold komposit serat nanas berpengaruh terhadap performa mesin dibandingkan dengan *intake manifold standard*. Dengan komposit serat nanas terjadi penambahan torsi 3,5%, daya 2,5 % dan penurunan emisi gas buang CO sebesar 38.7%, emisi gas buang HC sebesar 3,1% [2]. Penelitian selanjutnya dengan modifikasi ukuran lubang intake manifold terhadap performa sepeda motor. Hasil penelitian ini diketahui bahwa modifikasi ukuran lubang intake manifold tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap performa mesin [3]. Air Induction System (AIS) yaitu menyalurkan sebagian gas sisa pembakaran ke intake manifold keluar, berpengaruh terhadap emisi gas keluar. Penelitian menghasilkan penurunan emisi gas buang CO, CO₂, HC, dan NO_x [4]. mm² menghasilkan performansi yang terbaik meliputi torsi, daya dan tekanan efektif rata-rata [6]. Sudut sudu turbo cyclone juga berpengaruh terhadap performansi mesin, penelitian yang dilakukan dengan variasi sudut sudu turbo cyclone 30°, 45° dan 60°. Pada putaran rendah sudut sudu cyclone belum berpengaruh namun pada putaran mesin menengah sampai tinggi antara 3500 rpm sampai 4500 rpm terjadi kenaikan torsi dan daya [7].

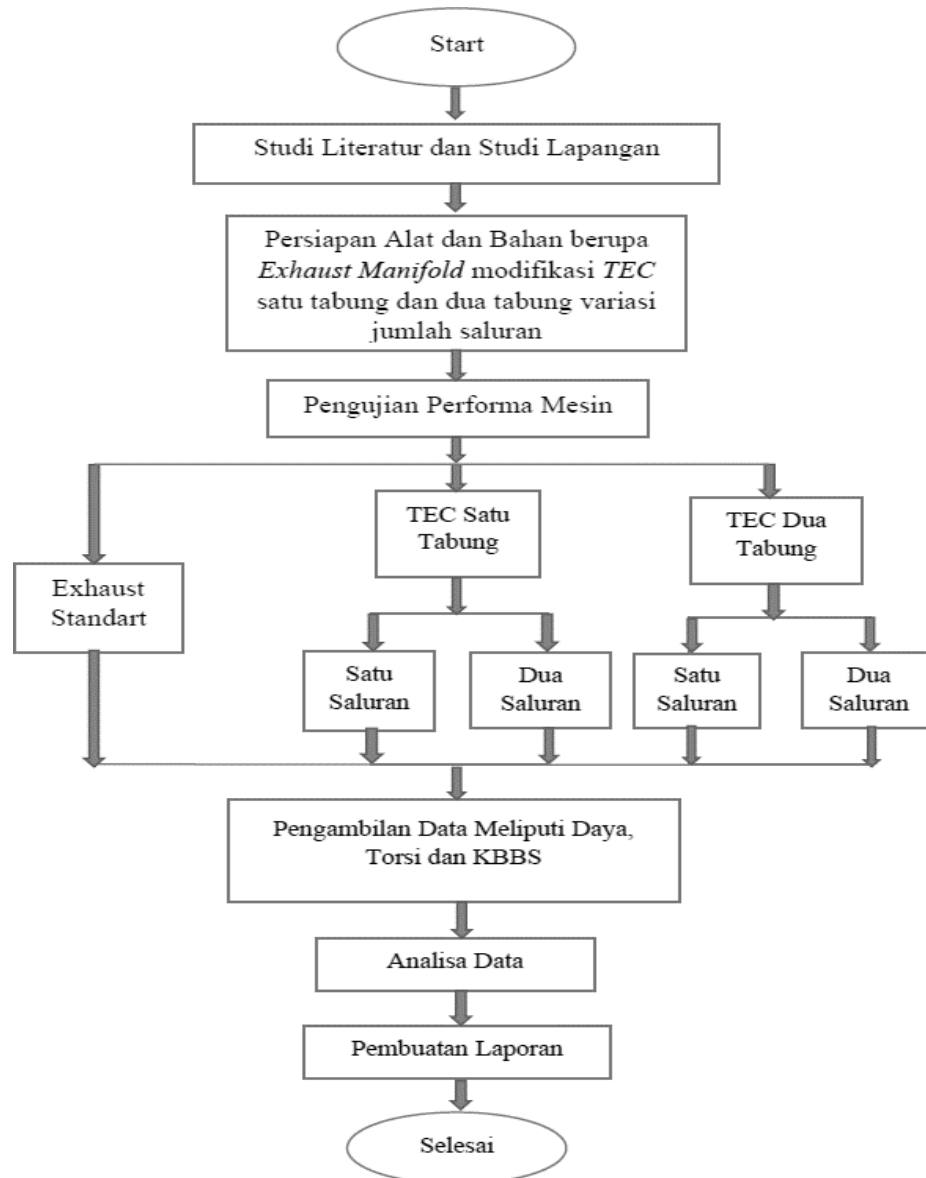
Memodifikasi *exhaust manifold* digunakan untuk memperbaiki performa pada motor bakar, penelitian dilakukan menggunakan pipa knalpot lurus dengan diameter lebih besar standar. Penelitian menghasilkan pipa knalpot lurus dengan diameter yang lebih besar mampu meningkatkan performa mesin walaupun, intensitas kebisingan bertambah. [8] Teknologi memodifikasi *exhaust manifold* yang lain dengan *Torque Expansion Chamber* (TEC) yaitu dengan cara menahan aliran gas bekas sebelum melewati knalpot. Penelitian TEC yang sudah dilakukan dengan memperkecil saluran *exhaust manifold*, dengan cara memasang nozel dengan variasi sudut nozel 40°, 50°, dan 60°. Hasil penelitian dengan pemasangan nozel performa mesin lebih baik dibandingkan dengan *exhaust manifold standard* sedangkan sudut nozel tidak berpengaruh signifikan terhadap performa mesin [9].

Penelitian TEC yang lain menambahkan *orifice blinds* hanya satu lubang utama dan *orifice hole* disekeliling lubang utama terdapat lubang-lubang kecil dengan jumlah tertentu pada *exhaust manifold* sepeda motor. Orifice blinds dengan diameter 18 mm, 20mm, 22mm dan orifice hole dengan diameter 19 mm, 19,5 mm, 20,5mm.

Hasil penelitian dengan menggunakan *orifice blind* besarnya torsi dan daya yang dihasilkan mendekati *exhaust manifold standard*. Konsumsi bakar spesifik dengan orifice blinds lebih baik

dari *exhaust manifold standard* pada putaran 6000 rpm sampai putaran 8500 rpm. Sedangkan pada putaran mesin 9000 rpm ke atas *orifice hole* konsumsi bahan bakar spesifik lebih optimal.[10]

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian dilakukan mengikuti diagram alir penelitian gambar 1. pengujian performa mesin tahap awal dilakukan dengan menguji manifold exhaust standart hasilnya sebagai data pembandingan . Tahap berikutnya menguji manifold exhaust dengan menambahkan TEC satu tabung dengan satu saluran dan dua saluran, selanjutnya menguji TEC dengan dua tabung satu saluran dan dua saluran Pengujian performa mesin meliputi torsi, daya dan konsumsi bahan bakar spesifik dilakukan dengan menggunakan Dyno Test .



Gambar 2. TEC satu tabung satu saluran dan satu tabung dua saluran

TEC satu tabung satu saluran sebagian sisa gas bekas pembakaran dilewatkan pada satu tabung melalui satu saluran. TEC satu tabung dua saluran sebagian gas bekas pembakaran dilewatkan pada satu tabung melalui dua saluran.



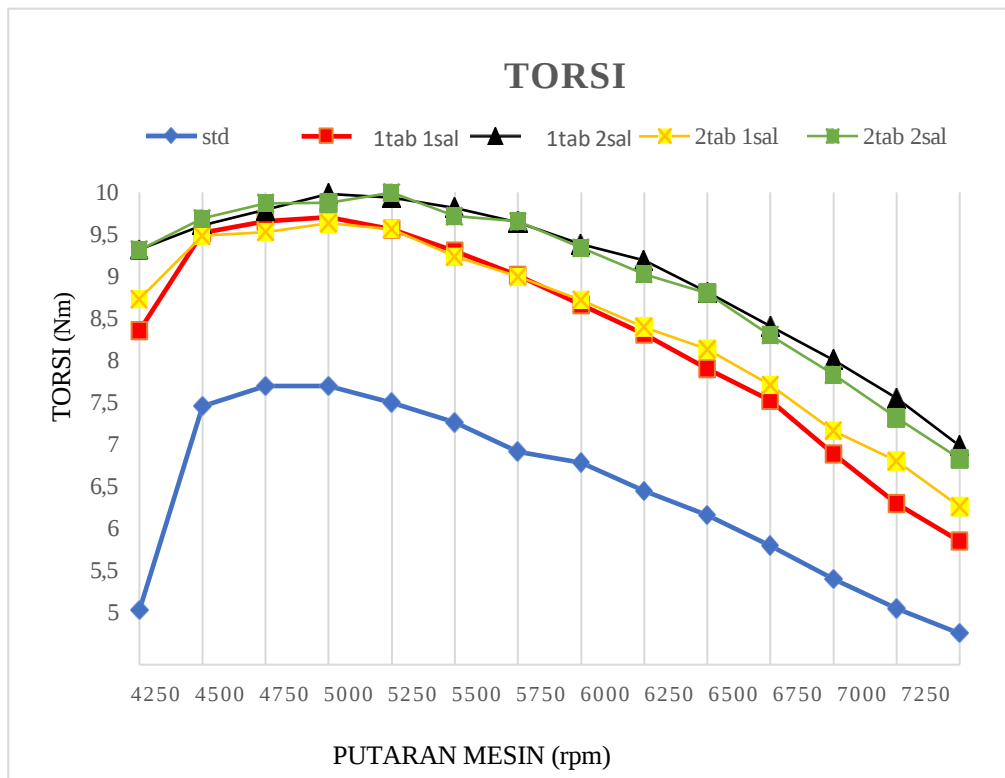
Gambar 3. TEC dua tabung satu saluran dan dua tabung dua saluran

TEC dua tabung satu saluran sebagian gas bekas pembakaran dilewatkan dua tabung setiap tabung melalui satu saluran, saluran yang satunya ditutup. TEC dua tabung satu saluran sebagian gas sisa pembakaran dilewatkan pada dua tabung setiap tabung melalui dua saluran.

3. HASIL DAN DISKUSI

Hasil Pengujian Torsi

Hasil pengujian torsi ditunjukkan pada gambar 4. dengan menggunakan TEC satu tabung dan TEC dua tabung pada exhaust manifold berpengaruh terhadap torsi yang dihasilkan. Besarnya torsi yang dihasilkan manifold dengan TEC satu tabung maupun TEC dua tabung torsi yang dihasilkan lebih besar dari pada *manifold standard*.

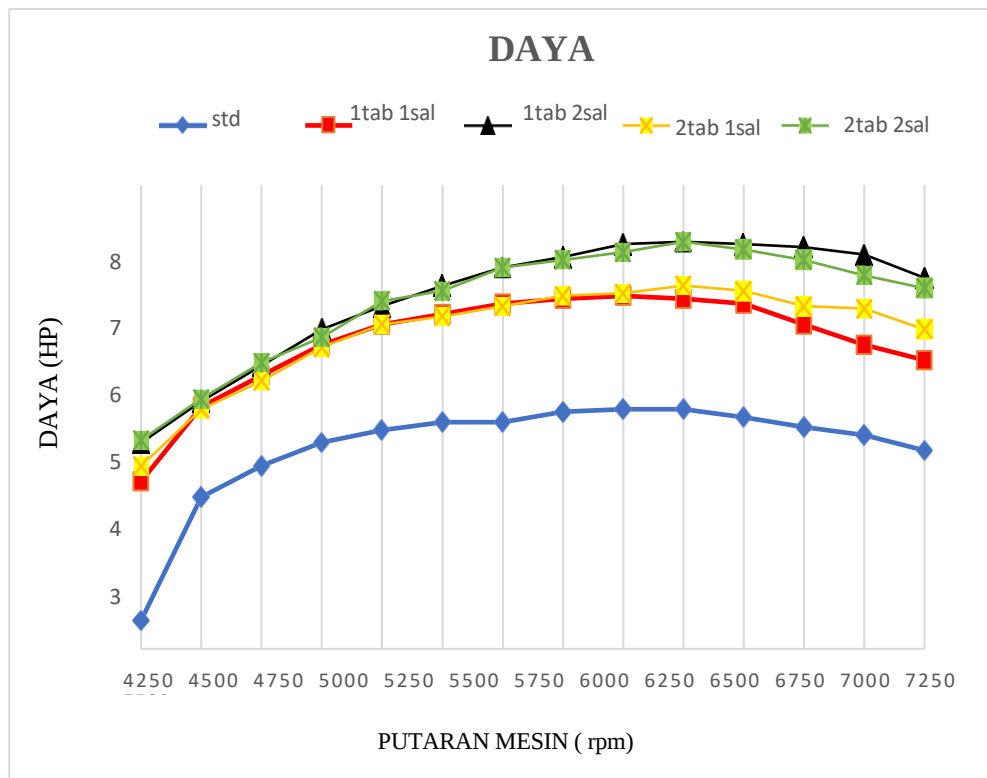


Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian Torsi

Grafik performansi torsi mempunyai profil yang hampir sama baik manifold dengan TEC maupun manifold standard yaitu dari putaran 4250 rpm sampai putaran 5000 rpm torsi mengalami kenaikan torsi, selebihnya 5000 rpm torsi mengalami penurunan. TEC dengan satu tabung dua saluran dan TEC dua tabung dua saluran menghasilkan torsi terbaik dibandingkan TEC satu tabung satu saluran dan dua tabung satu saluran. Fenomena tersebut diduga adanya penurunan tekanan balik gas bekas dan distribusi tekanan balik gas bekas yang lebih merata.

Hasil Pengujian Daya

Hasil pengujian daya ditunjukkan pada gambar 5. dengan menggunakan TEC satu tabung dan TEC dua tabung pada exhaust manifold berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan. Besarnya daya yang dihasilkan manifold dengan TEC satu tabung maupun TEC dua tabung daya yang dihasilkan lebih besar dari pada manifold standard.

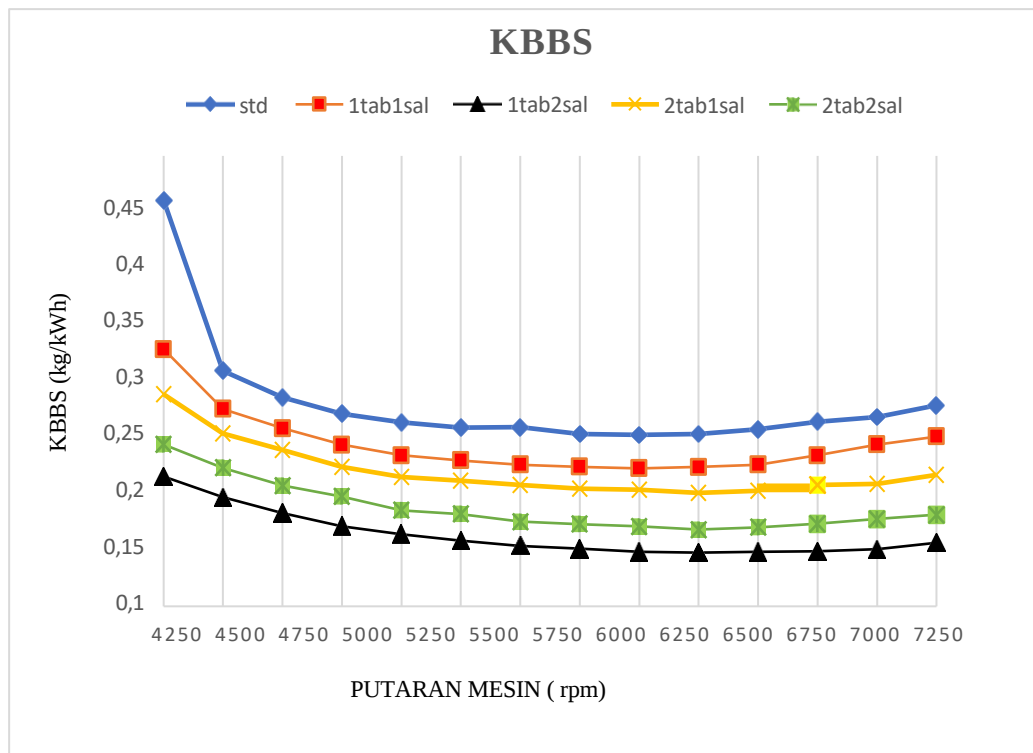


Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian Daya

TEC dengan satu tabung satu saluran dan TEC dua tabung satu saluran menghasilkan daya yang hampir sama pada putaran rendah, tetapi mulai putaran 6250 rpm TEC dua tabung satu saluran menghasilkan daya yang lebih baik. Performa daya yang terbaik dengan TEC satu tabung dua saluran dan TEC dua tabung dua saluran dibandingkan dengan TEC satu tabung satu saluran dan TEC dua tabung satu saluran maupun manifold standard. Modifikasi manifold dengan penambahan TEC pada sepeda motor menghasilkan kenaikan performa yang signifikan.

Hasil Pengujian Konsumsi Bakar Spesifik (KBBS)

Hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik ditunjukkan pada gambar 6. dengan exhaust manifold menggunakan TEC satu tabung dan TEC dua tabung berpengaruh terhadap besarnya KBBS . TEC dengan satu tabung dan TEC dua tabung menghasilkan konsumsi bahan bakar spesifik yang lebih rendah dibandingkan dengan exhaust manifold standard.



Gambar 6. Grafik Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Performa KBBS terbaik adalah dengan TEC satu tabung dua saluran kemudian disusul, TEC dua tabung dua saluran, TEC dua tabung satu saluran, TEC satu tabung satu saluran. TEC satu tabung dua saluran adalah performa KBBS terbaik, yang mengidiskasikan gas bekas yang keluar tertahan lebih lama dibandingkan dengan TEC yang lain sehingga menghambat kalor keluar. Dengan kalor yang keluar berkurang maka efisiensi thermal menjadi bertambah, konsumsi bahan bakar menjadi berkurang.

4. KESIMPULAN

Dengan menambahkan TEC pada exhaust manifold satu tabung satu saluran dan dua saluran maupun dua tabung satu saluran dan dua saluran berpengaruh terhadap performa sepeda motor, lebih baik dibandingkan manifold exhaust standard. Torsi terbaik dengan penambahan TEC dengan satu tabung dua saluran dan dua tabung dua saluran. Daya yang terbaik dengan penambahan TEC dengan satu tabung dua saluran dan dua tabung dua saluran. Konsumsi bahan bakar spesifik terbaik dengan penambahan TEC satu tabung dua saluran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. N. Februari, M. Taufik, N. A. Mufarida, and A. Finali, "pengaruh diameter porting polish terhadap unjuk kerja motor 4 langkah, Effect Of Diameter Porting Polish on the Performance of Motor," *J-Proteksion*, vol. 1, no. 2, pp. 2–7, 2017.
- [2] Purnomo, A. Setiyawan, and Farthur A., "Pengembangan Intake Manifold Dengan Bahan Dasar Komposit (Serat Nanas)," *Semin. Nas. Pendidik. Vokasi ke 2*, pp. 472–479, 2017.
- [3] K. N. Rokhman, S. Sumarli, and P. Paryono, "Pengaruh Modifikasi Ukuran Lubang Intake

Manifold Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Performansi Kendaraan Sepeda Motor Honda 4 Tak 125Cc,” *J. Tek. Otomotif Kaji. Keilmuan dan Pengajaran*, vol. 5, no. 2, p. 7, 2021, doi: 10.17977/um074v5i22021p7-12.

- [4] D. C. Al Franzleon, D. Antonius, and P. Atmadi, “Pengaruh AIS dan Pipa Gas Buang Berbahan Tembaga dan Aluminium terhadap Mesin 200cc,” *J. METTEK*, vol. 7, no. 1, p. 28, 2021, doi: 10.24843/mettek.2021.v07.i01.p04.
- [5] Y. R. Fauzi, “Pengaruh Penambahan Turbo Cyclone Aksial Terhadap Aliran Dan Performa Motor Bakar,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, pp. 25–31, 2018, doi: 10.24127/trb.v7i1.679.
- [6] S. H. Susilo, Y. W. Herminingtyas, and H. Rarindo, “Pengaruh Luas Permukaan Cyclone Dan Putaran Mesin Terhadap Performa Engine 1500 Cc,” *J. Ilm. Teknol. FST Undana*, vol. 14, no. 1, pp. 10–15, 2020.
- [7] R. Meiraga and Muhaji, “Pengaruh Variasi Sudut Sudu Turbo Cyclone Terhadap Unjuk Kerja Pada Kendaraan Honda Civic SR4,” *Jtm*, vol. 01, pp. 206–210, 2013.
- [8] A. Sanata, “Pengaruh Diameter Pipa Saluran Gas Buang Tipe Straight Throw Muffler Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah,” *J. ROTOR*, vol. 4, p. 1, 2011.
- [9] S. P. Purbaningrum, A. F. Nazih, and S. Putro, “Application of Torque Expansion Chamber (Tec) and Nozzle on Exhaust Manifold Honda Supra X 125,” *Media Mesin Maj. Tek. Mesin*, vol. 23, no. 2, pp. 99–105, 2022, doi: 10.23917/mesin.v23i2.18405.
- [10] S. Putro, A. Imam Maulana, and R. Wahyu Purwanto, “Experimental Study of Exhaust Manifold Modification using Orifice on Suzuki Satria F 150,” *Urecol Journal. Part E Eng.*, vol. 2, no. 2, p. 73, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.53017/uje.179>