

ANALISIS JENIS ELEKTRODA BUSI DAN NILAI OKTAN BAHAN BAKAR
TERHADAP DAYA DAN TORSI PADA MOTOR INJEKSI 125CC.

**(ANALYSIS OF SPARK PLUG ELECTRODE TYPES AND OCTANE VALUE OF FUEL
ON POWER AND TORQUE IN A 125CC FUEL-INJECTED MOTORCYCLE)**

**Aditya Sandy Putra⁽¹⁾, Purwoko⁽²⁾, Hiding Cahyono⁽³⁾, Setyo Rojikin⁽⁴⁾ dan Deny
Setiawan⁽⁵⁾**

^(1,2,3,4,5) Teknik Otomotif Elektronik, Politeknik Negeri Malang
JL. Soekarno Hatta No. 09 Malang - 65141

Email: adityasandy52@gmail.com

ABSTRAK

Busi dan Bahan Bakar Bensin adalah dua hal yang penting pada kendaraan bermotor baik roda dua, roda tiga maupun roda empat. Busi sendiri memiliki banyak jenisnya, sama halnya bahan bakar bensin juga memiliki banyak varian yang memiliki nilai kualitas yang berbeda. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil daya dan torsi saat menggunakan jenis busi standar, busi platinum, dan busi iridium. Serta menggunakan bahan bakar dengan nilai RON 92 dari PT P dan PT B pada motor 125cc injeksi. Pengambilan data penelitian ini menggunakan metode observasi. Pada hasil pengujian, terdapat perbedaan dalam Daya dan Torsi. ketika menggunakan bahan bakar PT P RON 92 dengan busi Platinum menunjukkan hasil tertinggi 10,30 HP pada 8000 RPM dan Torsi 10,40 N.m pada 6000 RPM. ketika menggunakan bahan bakar PT B RON 92 dengan busi Iridium menunjukkan hasil tertinggi 10,20 HP pada 8000 RPM dan Torsi 10,40 N.m pada 6000 RPM.

Kata Kunci: Busi, Daya, *DynoTest*, Torsi, BBM

ABSTRACT

Spark plugs and gasoline are two crucial components in motor vehicles, whether they are two-wheelers, three-wheelers, or four-wheelers. Spark plugs themselves come in various types, and similarly, gasoline has numerous variants with different quality ratings. The purpose of this research is to investigate the differences in power and torque outcomes when using standard spark plugs, platinum spark plugs, and iridium spark plugs, while also using gasoline with RON 92 values from PT P and PT B for a 125cc fuel-injected motorcycle. Data for this research was collected through observational methods. The test results showed variations in Power and Torque. When using PT P RON 92 gasoline with platinum spark plugs, it exhibited the highest results of 10.30 HP at 8000 RPM and 10.40 Nm of torque at 6000 RPM. Meanwhile, when using PT B RON 92 gasoline with iridium spark plugs, it recorded the highest results of 10.20 HP at 8000 RPM and 10.40 Nm of torque at 6000 RPM.

Keywords: *DynoTes, Fuel, Spark plug, Power, Torque.*

PENDAHULUAN

Secara umum kendaraan ada beberapa aspek yang harus dipenuhi kendaraan masa kini yaitu performa tinggi kendaraan tersebut (*High Performance*), dapat menghemat penggunaan bahan bakar (*Fuel Economic*), memiliki getaran dan suara yang rendah (*Low Noise and Vibration*), dan dapat menghasilkan emisi gas buang yang serendah mungkin (*Low Emission*). Kendaraan saat ini harus memiliki performa tinggi namun dengan Volume total ruang bakar (cc) yang kecil dan perbandingan kompresi besar sehingga dapat mengeluarkan daya (*power*) yang besar[1].

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi performa dari sebuah mesin, selain mesin dalam keadaan prima. Dua faktor utama yang berpengaruh pada daya, torsi dan emisi gas buang adalah Busi dan Bahan bakar [1]. Busi adalah sebuah komponen penghasil bunga api dalam ruang bakar.

Terkadang ada banyak jenis busi yang cocok di mesin kendaraan bahkan produsen busi tersebut juga ada banyak. Serta banyaknya kebutuhan kendaraan bermotor diimbangi dengan fasilitas Stasiun Bahan Bakar (SPBU) yang mulai banyak ragamnya. Namun ada beberapa perusahaan penyedia bahan bakar minyak yang ada di Indonesia.

Banyaknya pilihan jenis busi dan perusahaan penyedia bahan bakar minyak (BBM), Hal ini membuat masyarakat bingung sehingga menimbulkan banyak opini, tentang berbagai jenis busi dan jenis bahan bakar yang dimana ada orang

merasakan mesinnya bertega serta efisien dengan jenis busi dan bahan bakar tertentu namun ada juga yang mengeluhkan motornya tidak bertenaga walaupun menggunakan perpaduan yang sama. Hal ini menimbulkan pertanyaan ketika di bengkel manakah yang cocok pada kendaraan mereka supaya tenaga yang dihasilkan tetap besar namun tetap efisien dan tidak merusak mesin kendaraan tersebut[2].

1. Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu mesin pembakaran dalam yang mana adalah salah satu jenis mesin penggerak yang mengubah energi panas dari proses pembakaran menjadi energi mekanik[3]. Energi mekanik ini lah yang dipakai untuk menggerakkan piston sehingga memungkinkan piston bergerak naik (TMA) dan turun (TMB) [4].

2. Busi

Busi adalah sebuah komponen yang berfungsi menghasilkan pijaran api diantara elektroda (dari pusat elektroda ke ground) untuk melakukan pembakaran campuran udara dan bahan bakar, pada saat busi menerima tegangan tinggi dari koil pengapian [5].

Beberapa jenis busi yang akan digunakan dalam penelitian sebagai berikut:

a. Jenis Busi Standar



Gambar 1. Busi Standar

Busi ini merupakan tipe yang telah disediakan oleh produsen. Busi standar memiliki elektroda pusat Nikel dengan diameter sekitar 1,0 hingga 2,5 mm yang terbuat dari nikel, dan mampu digunakan hingga mencapai jarak 20 ribu kilometer [6].

b. Busi *Platinum*



Gambar 2. Busi *Platinum*

Seperti namanya, busi ini memiliki ujung elektroda yang terbuat dari platinum, sementara diameter pusat elektroda berkisar antara 0,5 hingga 0,8 mm. Jenis busi ini memiliki daya tahan hingga mencapai 30 ribu kilometer [6].

c. Busi *Iridium*



Gambar 3. Busi *Iridium*

Jenis busi iridium mempunyai ciri pada ujung elektroda terbuat dari nikel, sementara itu *center elektrode* terbuat dari iridium alloy warna platinum buram. Besar diameter center elektrodanya 0,4 mm. Busi iridium mampu bertahan 50 – 70 ribu km [6].

3. Bahan Bakar

Bahan bakar merupakan zat kimia yang digunakan untuk menghasilkan energi kalor dalam mesin pembakaran dalam untuk menghasilkan energi mekanik[7]. Bahan bakar yang umum digunakan pada motor bakar adalah bensin, solar, bahan bakar gas, dan bensol. Angka

oktan merupakan angka yang menunjukkan kualitas bensin dan seberapa besar tekanan yang bisa diberikan sebelum bensin terbakar secara spontan [8].

4. Daya

Daya motor merupakan besarnya tenaga atau energi yang dikeluarkan motor secara berkelanjutan untuk mesin mencapai kecepatan tertinggi (*top speed*), biasanya dinyatakan dalam satuan *Horse Power* atau *Kilowatt* [9].

5. Torsi

Torsi adalah sebuah ukuran untuk kemampuan mesin melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi untuk menggerakkan kendaraan dari diam sampai keadaan melaju atau bergerak yang memiliki hasil N.m atau newton meter [10].

MATERIAL DAN METODOLOGI

Metode pengambilan data pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan metode observasi. Data hasil daya, torsi diambil menggunakan alat dyno test dengan standar pengujian dari ISO 4106:2012 "Motorcycles – Engine test code – Net power".

Metode penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode penelitian eksperimental dengan pengambilan data observasi. Tujuan Penelitian ini menganalisis pengaruh bahan bakar dengan nilai RON 90 dan RON 92 dari dua pabrikan Bahan Bakar Minyak (BBM) menggunakan jenis busi standar, busi platinum, busi iridium terhadap daya, torsi, dan emisi gas buang. Dalam penelitian ini, data akan dikumpulkan melalui pengujian yang dilakukan pada

motor dan kemudian dianalisis secara statistik untuk mengidentifikasi perbedaan yang signifikan. Sebelum melakukan penelitian perlu melakukan persiapan peralatan agar saat pengujian hasil data yang didapat bisa maksimal, Berikut adalah pengaturan peralatan yang digunakan untuk menguji Daya dan Torsi menggunakan *Motorcycle Chassis Dynamometer Model 250i*:

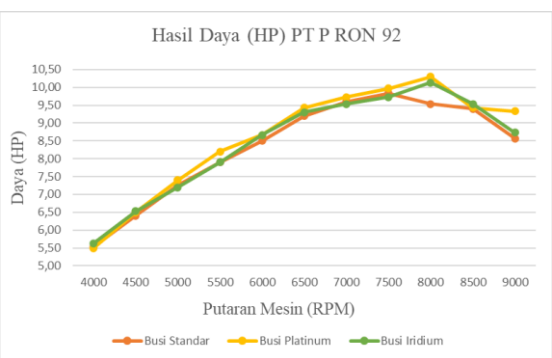
1. Melepaskan sebagian body motor yang bertujuan untuk memudahkan pengujian, body yang dilepas meliputi seluruh body bagian depan serta sebagian body samping motor.
2. Isi gelas ukur dengan 2 liter bahan bakar minyak (BBM) dengan jumlah yang sama untuk setiap BBM
3. Pasang tangki ke motor serta hubungkan selang BBM dan soket power pada fuel pump pada tangki eksternal.
4. Cek tekanan ban belakang, lakukan disetiap pengujian serta pastikan tekanan ban selalu sama.
5. Masukkan atau naikan motor ke atas alat dynamometer.
6. Pasang semua tali pengaman mulai dari tali ban depan, tali pada dudukan kaki kanan dan kiri.
7. Pasang blower atau kipas yang berfungsi menjaga suhu mesin tetap dalam batas normal.
8. Pasang parameter RPM untuk alat dynamometer.
9. Seting mulai dari jenis kendaraan dan jenis bahan bakar pada alat dynamometer.

10. Mulai melakukan pengujian daya dan torsi menggunakan gigi 3 karena rasio gear ini mendekati 1:1, sehingga data yang diperoleh akan mendekati putaran mesin.
11. Pembacaan dyno dimulai pada putaran mesin 4000 RPM dan gas akan dibuka penuh sampai batas putaran mesin.
12. Setiap melakukan penggantian busi dan bahan bakar pengujian diulangi sebanyak 5 kali, dengan langkah yang sama seperti sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

• Daya

Pembahasan grafik daya untuk menganalisis pola peningkatan atau penurunan daya pada berbagai tingkat RPM dari penggunaan bahan bakar PT P RON 92 dengan Busi Standar, Busi Platinum, Busi Iridium.



Gambar 4. Hasil Daya PT P RON 92

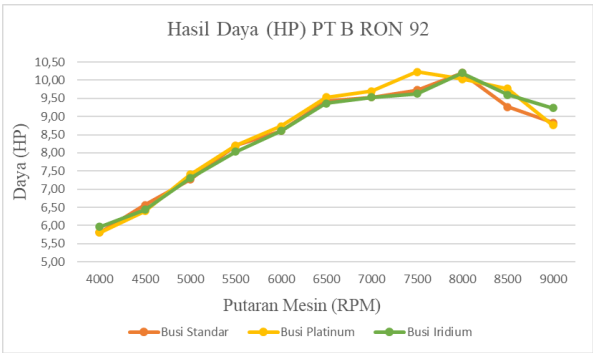
Pada grafik 1.4, terdapat data mengenai Daya (HP) pada berbagai tingkat putaran mesin (RPM) menggunakan bahan bakar PT P RON 92 dan tiga jenis busi yang berbeda: Standar, Platinum, dan Iridium. Pada RPM yang lebih rendah, terlihat bahwa busi Iridium memberikan dampak peningkatan daya yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan busi Platinum dan busi Standar. Sebagai

contoh, pada RPM 4500, daya yang dihasilkan oleh busi Iridium mencapai 6,53 HP, sedangkan busi Platinum mencapai 6,50 HP, dan busi Standar mencapai 6,40 HP. Ini disebabkan oleh kemampuan busi Iridium yang lebih efisien dan efektif dalam pembakaran pada bahan bakar PT P RON 92. Kinerja baik busi Iridium dalam menciptakan percikan pembakaran yang kuat dan stabil juga berkontribusi pada peningkatan daya. Ketika RPM meningkat, busi Iridium menunjukkan peningkatan daya yang signifikan. Ini bisa disebabkan oleh sifatnya yang mampu berkinerja lebih baik dalam suhu tinggi dibandingkan dengan busi lainnya. Hal ini memungkinkan busi Iridium menghasilkan percikan api yang lebih kuat dan efisien pada RPM yang lebih tinggi. Akibatnya, daya yang dihasilkan oleh busi Iridium pada RPM tinggi menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan busi Standar dan busi Platinum.

Sementara itu, busi Standar menghasilkan daya paling rendah baik pada RPM rendah maupun RPM tinggi. Hal ini mungkin disebabkan oleh kemampuan busi Standar yang kurang efektif dalam menghasilkan percikan api pada RPM rendah dan tidak mampu menghasilkan percikan api yang kuat dan efisien pada RPM tinggi. Namun, seiring dengan peningkatan RPM, terjadi peningkatan daya secara keseluruhan. Pada 8000 RPM, daya maksimum tercapai, dengan busi Platinum mencapai nilai tertinggi sebesar 10,30 HP, diikuti oleh busi Iridium dengan 10,13 HP, dan busi Standar dengan 9,53 HP. Hal ini dikaitkan

dengan karakteristik pembakaran yang lebih efisien dan efektif pada bahan bakar RON 92. Kinerja baik busi Iridium dalam menciptakan percikan pembakaran yang kuat dan stabil juga berkontribusi pada peningkatan daya. Perlu diperhatikan bahwa daya maksimum tercapai pada putaran mesin 8000 RPM karena kurva performa mesin yang digunakan pada pengujian terletak pada putaran tersebut. Pada 8500 RPM sampai 9000 RPM mengalami penurunan hal ini menandakan bahwa pada mesin mesin tersebut sah mendekati limitasi atau batasan yang telah ditetapkan oleh pabrikan mesin tersebut. Pada putaran tertentu, pengaturan elektronik akan membatasi daya mesin untuk melindungi dari kerusakan atau untuk memenuhi regulasi emisi.

Pembahasan grafik daya untuk menganalisis pola peningkatan atau penurunan daya pada berbagai tingkat RPM dari penggunaan bahan bakar PT B RON 92 dengan Busi Standar, Busi Platinum, Busi Iridium



Gambar 5. Hasil Daya PT B RON 92

Dalam grafik 1.5, terdapat data mengenai Daya (HP) pada berbagai tingkat putaran mesin (RPM) dengan menggunakan bahan bakar PT B RON 92 dan tiga jenis busi yang berbeda: Standar, Platinum, dan Iridium. Pada RPM yang

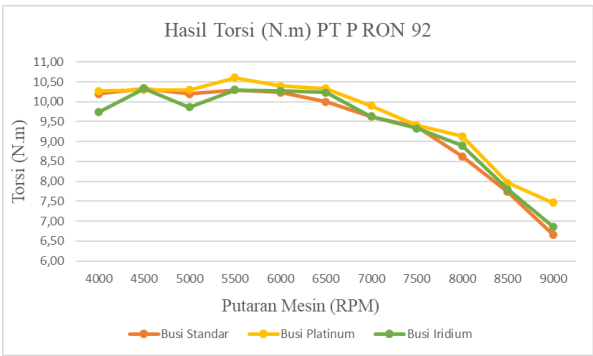
lebih rendah, terlihat bahwa busi Standar memberikan pengaruh peningkatan daya yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan busi Platinum dan busi Iridium. Sebagai contoh, pada RPM 4500, daya yang dihasilkan oleh busi Standar mencapai 6,57 HP, sedangkan busi Iridium mencapai 6,43 HP, dan busi Platinum mencapai 6,40 HP. Hal ini disebabkan oleh kemampuan busi Standar yang memadai untuk memberikan percikan api yang baik pada putaran awal. Ketika RPM meningkat, busi Platinum menunjukkan peningkatan daya yang signifikan. Ini mungkin disebabkan oleh sifatnya yang mampu mempertahankan kinerjanya pada suhu panas, yang memungkinkannya menghasilkan percikan api yang lebih kuat dan efisien pada berbagai tingkat RPM. Namun, daya yang dihasilkan oleh busi Iridium pada RPM tinggi menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan busi Standar dan busi Platinum, karena busi Iridium didesain untuk tetap berkinerja baik di suhu kerja mesin yang tinggi.

Sementara itu, busi Standar mendapatkan hasil yang paling rendah baik pada RPM rendah maupun RPM tinggi. Hal ini mungkin disebabkan oleh kemampuan yang kurang efektif dalam menghasilkan percikan api pada RPM rendah dan tidak mampu menghasilkan percikan api yang kuat dan efisien pada RPM tinggi. Namun, seiring dengan peningkatan RPM, terjadi peningkatan daya secara keseluruhan. Pada 8000 RPM, daya maksimum tercapai, dengan busi Iridium mencapai nilai tertinggi sebesar 10,20 HP, diikuti oleh busi Standar dengan

10,20 HP, dan busi Platinum dengan 10,03 HP. Kemampuan busi Iridium untuk tahan suhu hingga 2000°C dan memberikan performa yang baik pada berbagai rentang putaran mesin dan suhu pembakaran juga berkontribusi pada hasil daya yang tinggi. Perlu dicatat bahwa daya maksimum tercapai pada putaran mesin 8000 RPM karena adanya kurva performa mesin yang digunakan pada pengujian terletak pada putaran tersebut. Pada 8500 RPM sampai 9000 RPM mengalami penurunan hal ini menandakan bahwa pada mesin mesin tersebut sah mendekati limitasi atau batasan yang telah ditetapkan oleh pabrikan mesin tersebut. Pada putaran tertentu, pengaturan elektronik akan membatasi daya mesin untuk melindungi dari kerusakan atau untuk memenuhi regulasi emisi.

• **Torsi**

Pembahasan grafik Torsi untuk menganalisis pola peningkatan atau penurunan Torsi pada berbagai tingkat RPM dari penggunaan bahan bakar PT P RON 92 dengan Busi Standar, Busi Platinum, Busi Iridium.



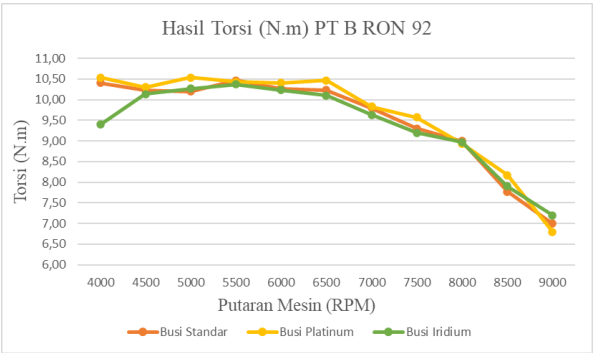
Gambar 6. Hasil Torsi PT B RON 92

Dari data yang diberikan, terlihat bahwa pada RPM rendah, seperti pada 4500 RPM, torsi yang dihasilkan oleh busi iridium (10,33 N.m) tampaknya hampir

sama dengan busi standar (10,33 N.m) dan busi platinum (10,30 N.m). Ini mungkin disebabkan oleh fakta bahwa bahan elektroda iridium memiliki konduktivitas termal yang baik dan tahan panas yang tinggi, sehingga memberikan kemampuan pada busi iridium untuk menjaga konsistensi torsi dalam berbagai kondisi mesin.

Namun, ketika RPM meningkat, terutama pada rentang 5500 RPM hingga 6500 RPM, torsi yang dihasilkan oleh busi platinum (10,60 N.m) menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan busi standar dan busi iridium. Hal ini dapat dihubungkan dengan bahan elektroda platinum yang memiliki konduktivitas termal yang cukup baik dan ketahanan panas yang lebih tinggi daripada busi standar. Sehingga, busi platinum tetap mampu memberikan performa yang baik dalam berbagai kondisi suhu pembakaran yang berbeda.

Pembahasan grafik Torsi untuk menganalisis pola peningkatan atau penurunan Torsi pada berbagai tingkat RPM dari penggunaan bahan bakar PT B RON 92 dengan Busi Standar, Busi Platinum, Busi Iridium.



Gambar 7. Hasil Torsi PT B RON 92
Dari data yang disajikan, terlihat bahwa pada tingkat RPM yang rendah, seperti

pada 4500 RPM, torsi yang dihasilkan oleh busi Platinum (10,30 N.m) lebih tinggi daripada busi standar (10,23 N.m) dan busi Iridium (10,13 N.m). Busi Platinum juga menunjukkan performa yang stabil, terutama pada RPM rendah hingga menengah. Ini disebabkan oleh bahan elektroda platinum yang memiliki konduktivitas termal yang baik dan ketahanan panas yang lebih tinggi daripada busi standar. Sehingga, terjadi peningkatan torsi pada tingkat RPM rendah tersebut.

Namun, ketika RPM meningkat, terutama pada rentang 5500 RPM hingga 6500 RPM, torsi yang dihasilkan oleh busi platinum dan busi iridium menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan busi standar. Penyebabnya dapat karena busi platinum memiliki konduktivitas termal yang baik dan ketahanan panas yang lebih tinggi daripada busi standar. Begitu juga dengan bahan elektroda iridium yang memiliki konduktivitas termal yang baik dan ketahanan panas yang tinggi, yang memungkinkan busi iridium memberikan performa yang baik pada berbagai kecepatan mesin, termasuk pada RPM yang lebih tinggi, sehingga menghasilkan torsi yang lebih tinggi dalam rentang tersebut.

KESIMPULAN

Hasil pengujian Daya menunjukan bahwa Daya yang dihasilkan ketika menggunakan bahan bakar PT P RON 92 dengan busi Platinum menunjukan hasil tertinggi 10,30 HP pada 8000 RPM, ketika menggunakan bahan bakar PT B RON 92

dengan busi Iridium menunjukkan hasil tertinggi 10,20 HP pada 8000 RPM.

Hasil pengujian Torsi menunjukkan bahwa Torsi yang dihasilkan ketika menggunakan bahan bakar PT P RON 92 dengan busi Platinum menunjukkan hasil tertinggi 10,40 N.m pada 6000 RPM, ketika menggunakan bahan bakar PT B RON 90 dengan busi Iridium menunjukkan hasil tertinggi 10,50 N.m pada RPM.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prasetyo, R., *Analisa Pengaruh Variasi Jenis Busi Dan Jenis Bahan Bakar Terhadap Performa Sepeda Motor Empat Tak 125 CC.* 2018.
2. Maridjo, I.Y., *Pengaruh pemakaian bahan bakar premium, pertalite dan pertamax terhadap kinerja motor 4 tak.* 2019. **9**(1): p. 73-78.
3. Gunawan, C., *Pengaruh penambahan langkah kerja terhadap unjuk kerja motor bakar.* 2019. **10**(3): p. 209-216.
4. Gamayel, A., *Bahan Bakar Nabati pada Motor Bakar.* 2022: Media Sains Indonesia.
5. Ardiyanta, A.S., *Pengaturan Celah Elektroda Busi Platinum dan Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Mesin 110cc.* 2021. **6**(1): p. 175-181.
6. Dania, N., *Jenis-Jenis Busi dan Fungsinya.* Articiel, 2020.
7. Halim, R.G., *Pengaruh Nilai Oktan Terhadap Unjuk Kerja Mesin Dan Kajian Analisis Pembakaran Akibat Delay Combustion Pada Mesin Otto Satu Silinder.* 2023. **3**(1): p. 223-230.
8. Akbar, F.K., W. Ruslan, and I.G.E. Lesmana. *Analisis Performa Mesin Menggunakan Bahan Bakar Pertamina, Pertamina Turbo, Shell Super, Dan Shell V-Power Terhadap Daya Dan Torsi Pada Yamaha NMAX 155cc.* in *Prosiding Seminar Nasional Pakar.* 2019.
9. Yuniarto A Winoko Kasjianto, S., *Politeknik Negeri Malang, Pengujian Daya dan Emisi Gas Buang.* 2017.
10. Rahman, M.D., N.A. Wigrha, and G.J.J.P.T.M.U. Widayana, *Pengaruh ukuran katup terhadap torsi dan daya pada sepeda motor honda supra fit.* 2017. **5**(3).