

**ANALISIS PENGARUH KESESUAIAN BUSI DENGAN BAHAN BAKAR  
PERTALITE TERHADAP KINERJA MESIN 4 TAK**

**MUH DARWIS<sup>1</sup>, RAMLI<sup>2</sup>**

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pejuang Republik Indonesia  
Makassar

Email: [muhdarwis41@gmail.com](mailto:muhdarwis41@gmail.com)<sup>1</sup>, [ramli@gmail.com](mailto:ramli@gmail.com)<sup>2</sup>

**ABSTRAK**

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang otomotif perlu didukung dengan pemahaman mengenai bahan bakar dan sistem pengapian agar dapat menghasilkan tenaga yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian penggunaan bahan bakar Pertalite dengan busi ngk dan busi denso melalui pencatatan langsung pada setiap tahapan penelitian. Pengujian dilakukan dengan uji jalan pada kedua jenis busi (ngk dan denso) dengan putaran mesin mulai dari 4000 rpm hingga 10000 rpm menggunakan bahan bakar Pertalite. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa kesesuaian bahan bakar Pertalite dengan busi ngk lebih baik dibandingkan dengan busi denso. Torsi maksimum yang dihasilkan oleh bahan bakar pertalite dengan busi ngk adalah sebesar 9,11 nm, sedangkan dengan busi denso adalah sebesar 8,51 nm pada putaran 5000 rpm. Adapun daya maksimum yang dihasilkan menggunakan busi ngk adalah 8,308628 hp, sedangkan dengan busi denso sebesar 8,255299 hp pada putaran 7500 rpm.

**Kata Kunci:** Busi, Pertalite, Kinerja Mesin 4 Tak

**ABSTRACT**

The advancement of science and technology in the automotive field needs to be supported by an understanding of fuel and ignition systems to achieve optimal power output. This study aims to evaluate the compatibility of Pertalite fuel with ngk and denso spark plugs through direct recording at each stage of the research. Testing was conducted through road tests on both types of spark plugs (ngk and denso) with engine speeds ranging from 4,000 rpm to 10,000 rpm using pertalite fuel. Based on the research results, the compatibility of Pertalite fuel with ngk spark plugs was found to be better than with Denso spark plugs. The maximum torque produced by Pertalite fuel with NGK spark plugs was 9.11 nm, whereas with denso spark plugs, it was 8.51 Nm at 5,000 rpm. Meanwhile, the maximum power output using ngk spark plugs was 8.308628 hp, while with denso spark plugs, it was 8.255299 hp at 7,500 rpm.

**Keywords:** Spark Plug, Pertalite, 4-Stroke Engine Performance

**PENDAHULUAN**

Saat ini, perkembangan teknologi di bidang otomotif semakin pesat, sehingga diperlukan pemahaman yang mendalam tentang kualitas mesin. Kemajuan ini turut memengaruhi peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang berdampak pada peningkatan polusi udara. Ketidakseimbangan konsumsi bahan bakar atau ketidaksesuaian sistem pengapian dapat menyebabkan pemborosan serta penurunan daya dan kinerja mesin. Pada masa kini, sepeda motor jenis 4 tak menjadi pilihan utama karena lebih hemat bahan bakar dan stabil.

Motor bakar adalah mesin yang berfungsi mengubah energi panas menjadi energi mekanik. Energi mekanik dihasilkan melalui proses pembakaran di dalam silinder mesin, yang terjadi akibat pencampuran bahan bakar dan udara yang kemudian dipicu oleh percikan api dari busi. Proses pembakaran ini meningkatkan suhu dan tekanan di dalam silinder, menghasilkan

gerakan piston sebagai respons terhadap tekanan gas hasil pembakaran, yang juga bertindak sebagai fluida kerja.

Konsumsi bahan bakar didefinisikan sebagai jumlah bahan bakar yang digunakan untuk menghasilkan daya dalam periode tertentu (Mulyono et al., 2014). Faktor utama yang memengaruhi performa mesin adalah kualitas bahan bakar dan sistem pengapian. Pada mesin bensin, sistem pengapian berfungsi untuk mengatur pembakaran campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder. Percikan api yang dihasilkan busi memicu pembakaran, yang menyebabkan ekspansi gas sehingga piston ter dorong dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB).

Pertalite, dengan angka oktan (RON) 90, merupakan bahan bakar hasil penambahan zat aditif dalam proses pengolahan di kilang minyak. Pertalite menghasilkan pembakaran mesin yang lebih baik dibandingkan premium dengan RON 88 (PT. Pertamina Indonesia, 2015). Busi adalah bagian dari sistem pengapian yang berfungsi untuk memicu pembakaran campuran udara dan bahan bakar di ruang bakar mesin (Kurniawan, 2016). Percikan api dari busi terjadi akibat loncatan arus tegangan tinggi antara elektroda tengah dan elektroda massa (Nurdianto, 2015). Jenis busi yang umum digunakan adalah busi standar bawaan pabrik, busi iridium dengan elektroda berbahan iridium, dan busi platinum dengan elektroda berbahan platinum (Astra Motor, 2021).

Menurut Nurdianto (2015), kualitas pengapian ditentukan oleh besarnya percikan api, waktu pengapian, dan material busi. Pengapian yang sempurna mampu meningkatkan performa mesin secara maksimal. Hasil pembakaran di ruang bakar mendorong piston dari TMA ke TMB, kemudian gaya dorong ini diteruskan ke poros engkol (crankshaft), yang disebut sebagai torsi (Taufik, 2019). Parameter performa mesin meliputi torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar (Budianto et al., 2013). Torsi mencerminkan kemampuan mesin untuk bergerak dari posisi diam. Menurut Kustiawan (2016), busi iridium menghasilkan torsi yang lebih tinggi dibandingkan jenis busi lainnya.

Berdasarkan kajian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kesesuaian busi dengan bahan bakar pertalite terhadap kinerja mesin 4 tak. Penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek:

1. Mesin yang digunakan adalah mesin 4 langkah.
2. Bahan bakar yang digunakan adalah Pertalite.
3. Jenis busi yang digunakan adalah ngk dan denso.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium teknik mesin, program studi teknik mesin, fakultas teknik, universitas pejuang republik Indonesia, pada periode 3 hingga 30 September 2024. Penelitian dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap alat ukur yang digunakan, melibatkan pencatatan hasil pada setiap tahapan pengujian. Setiap pengujian menggunakan busi (ngk dan denso) dengan uji jalan pada putaran mesin 4000 rpm, 4500 rpm, 5000 rpm, 5500 rpm, 6000 rpm, 6500 rpm, 7000 rpm, 7500 rpm, 8000 rpm, 8500 rpm, 9000 rpm, 9500 rpm, dan 10000 rpm, menggunakan bahan bakar pertalite.

### Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Satu unit kendaraan roda dua, merk Jupiter mx 135 CC.
2. Bahan bakar pertalite.
3. Busi ngk dan busi denso.
4. Alat dynotest.
5. Speedometer.
6. Stopwatch.

Variabel penelitian: 1). variabel bebas: bahan bakar pertalite, busi ngk, dan busi denso, 2). variabel terikat: torsi dan daya. Alur Penelitian: Penelitian ini diuraikan dalam langkah-langkah proses dan diagram alur (flowchart) sebagai berikut: Busi yang digunakan: dua variasi busi digunakan dalam pengujian kendaraan roda dua, dengan spesifikasinya dirangkum pada tabel berikut:

**Tabel 1. Spesifikasi Busi**

Merek Busi	Kode Busi	Celah Busi (standar)	Keterangan
NGK	CPR6EA9	0,9 mm	Busi Panas
DENSO	U20EPR9	0,9 mm	Busi Medium

Spesifikasi sepeda motor: spesifikasi kendaraan yang digunakan dalam pengujian dirangkum dalam tabel 2. Prosedur pengujian: langkah-langkah pengujian dan pengukuran mesin dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Letakkan kendaraan uji di atas alat dynotest dengan posisi roda belakang menempel langsung pada roller.
2. Amankan roda depan agar tidak bergerak.
3. Nyalakan mesin kendaraan.
4. Atur putaran mesin hingga mencapai kondisi stationer.
5. Lakukan pengaturan putaran mesin dari 4000 rpm hingga 10000 rpm untuk kedua jenis busi (ngk dan denso) guna memperoleh nilai torsi.
6. Bacalah nilai torsi melalui instrumen dynotest yang ditampilkan di layar komputer.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya adalah salah satu indikator utama dalam menilai kinerja sebuah mesin. Semakin cepat putaran mesin, maka jumlah putaran per menit (rpm) yang dihasilkan juga meningkat, sehingga daya yang dihasilkan bertambah besar. Hal yang sama berlaku untuk torsi, di mana torsi motor memengaruhi besarnya daya yang dihasilkan. Pada mesin pembakaran, daya yang berguna dikenal sebagai daya poros, karena poroslah yang menggerakkan beban. Perhitungan daya poros dapat dilakukan menggunakan rumus (sugeng, 2014:31):  $w = t \cdot 2 \pi n / 6000$   $w = t / (6000 \cdot \frac{2 \pi}{60})$ . Keterangan:

1.  $w$ : daya (kw)
2.  $n$ : putaran mesin (rpm)
3.  $t$ : torsi (nm)

Pada pengujian ini, torsi diukur menggunakan dynamometer, di mana nilai torsi diperoleh dari daya motor yang memutar roda belakang. Roda tersebut dikopel dengan silinder pejal sebagai beban, yang dihubungkan ke alat konsul gui dan terintegrasi dengan komputer.

### Hasil

Hasil pengukuran dan pengujian setiap variabel dirangkum dalam tabel berikut:

**Tabel 3. Hasil Pengujian Torsi Antara Busi NGK Dan Busi DENSO Menggunakan Bahan Bakar Pertalite**

No	Putaran Mesin (Rpm)	Torsi (Nm) NGK	Torsi (Nm) DENSO
1	4000	7.96	7.29
2	4500	8.84	8.39
...	...	...	...

Dari data dan grafik terlihat bahwa pada putaran mesin 4000 rpm, torsi yang dihasilkan oleh busi ngk lebih tinggi dibandingkan busi denso. Namun, pada putaran mesin di atas 10000 rpm, torsi busi DENSO menjadi lebih tinggi daripada busi NGK. Torsi maksimum dengan busi NGK adalah 9,11 Nm pada 5000 rpm, sedangkan dengan busi DENSO sebesar 8,51 Nm pada putaran yang sama.

**Tabel 4. Hasil Perhitungan Daya Antara Busi NGK dan Busi DENSO Menggunakan Bahan Bakar Pertalite**

No	Putaran Mesin (rpm)	Daya (Hp) NGK	Daya (Hp) DENSO
1	4000	4.53	4.15
2	4500	5.66	5.37
...	...	...	...

Daya maksimum yang dihasilkan oleh busi ngk adalah 8,3086 hp pada 7500 rpm, sementara daya maksimum busi denso adalah 8,2553 hp pada rpm yang sama.

### Pembahasan

Pada putaran mesin 7500 rpm, busi ngk menghasilkan daya 8,3086 hp menggunakan bahan bakar pertalite, sedangkan busi denso menghasilkan daya 8,2553 hp. Hasil ini menunjukkan bahwa busi ngk dengan bahan bakar pertalite mampu menghasilkan performa torsi dan daya yang lebih baik dibandingkan busi denso. Hal ini karena busi ngk mampu mengurangi pembentukan kerak karbon dan memiliki area penerimaan panas yang lebih luas dibandingkan busi denso.

Semakin berat beban mesin, semakin besar pula torsi yang dibutuhkan. Torsi maksimum dapat ditingkatkan dengan memperbesar langkah piston atau volume ruang bakar. Penelitian sebelumnya, seperti saputro (2015), menunjukkan bahwa dengan bahan bakar pertalite, daya maksimum sebesar 6,2 hp dicapai pada 6500 rpm, sedangkan torsi maksimum sebesar 8,71 nm dicapai pada 3500 rpm. penelitian lain juga mendukung bahwa busi ngk memberikan torsi dan daya lebih baik dibandingkan jenis busi lainnya, termasuk denso, karena efektivitasnya dalam meningkatkan performa mesin dengan mengurangi kerak karbon dan memberikan transfer panas yang lebih optimal. Penelitian oleh eri sururi dan budi waluyo (2012) membandingkan pengaruh bahan bakar premium dan pertamax terhadap performa suzuki thunder. Hasilnya menunjukkan torsi terbaik dihasilkan oleh premium sebesar 10,21 kgf.m pada 6000 rpm, dengan daya untuk premium dan pertamax sebesar 10,85 hp pada 10000 rpm. Tri bagus purnomo (2013) juga membandingkan bahan bakar premium dan pertamax pada yamaha mio 110 cc. Hasilnya, torsi tertinggi pada pertamax mencapai 186 nm pada 1750 rpm, dengan daya maksimum sebesar 3,5 kw pada 2000 rpm.

Pada akhirnya, performa torsi sangat menentukan besarnya daya mesin. Tekanan gas hasil pembakaran mendorong piston dari tma ke tmb, yang kemudian memutar crankshaft. Namun, mesin memiliki titik jenuh di mana peningkatan kecepatan tidak lagi meningkatkan torsi. Pada titik torsi maksimum, gaya dorong roda belakang mencapai performa optimal.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan bakar pertalite dengan busi ngk memberikan kinerja yang lebih optimal dibandingkan dengan busi denso. Torsi maksimum yang dihasilkan oleh bahan bakar pertalite dengan busi ngk mencapai 9,11 nm, sedangkan dengan busi denso sebesar 8,51 nm, keduanya pada putaran mesin 5000 rpm. Selain itu, daya maksimum yang dihasilkan oleh busi ngk adalah 8,3086 hp,

sementara busi denso menghasilkan daya maksimum sebesar 8,2553 hp, masing-masing pada putaran mesin 7500 rpm.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Prakoso and E.Gunawan (2021)"Pengaruh Penggunaan Variasi Busi Terhadap Performa Motor Injection Vixion 150 CC Berbahan Bakar Pertalite," *Mechnversio Mech.Eng.J.*, vol.4,no. 1, pp. 11-14, Jun.2021,doi:10.51804/MMEJ.V4II.1573
- A.Pratama, H. Harlin, and I, Syofii(2018)"Pengaruh Penggunaan Variasi Busi Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor 4 Langkah,"*J.Pendidik Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1 ,pp.24-35, Apr, 2018, doi: 10.36706/JPTM.V5I1.53526.
- Astra Motor. (2021). Jenis-Jenis Busi Dan Fungsinya,Diakses pada 5 Nov 2021,dari <https://www.astramotor.co.id/jenis-jenis-busi-dan-fungsinya/>
- Budianto, A., Fathallah,A.Z>M., Semin, (2013). Analisa Performa Mesin Diesel Berbahan Bakar Batubara Cair VBerbasis Pada Simulasi, *Jurnal Teknik Pomits*, 2(1), 1-6.
- Budianto, M., Priangkoso, T. (2013). Hubungan Jenis Bahan Bakar Dengan Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Bertransmisi Cvt, Semi-Otomatik Dan Manual Momentum, 9(2), 22-24.
- I. Nurdianto and A. Ansori,(2022) "Pengaruh Variasi Tingkat Panas Busi Terhadap Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak," *J.Tek. Mesin*, vol. 3, no. 03, May 2015, Accesed Oct. 27, 2022. [Online]. Available: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/> 14/article/view/11541
- J. Sriyanto and J. Sriyanto,(2018) "Pengaruh Type Busi Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor," *Automot.Exp.*, vol. I, no. 03, pp 64-69, Dec. 2018, doi: 10.31603/ae.vIi03.2362.
- Kurniawan, H.(2016), Pengaruh Penggunaan Busi Estándar, Busi Racing & Busi Iridium Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor 4 Langkah 110 cc pada Berbagai Tekanan Kompressi. *Jurnal: Jurusan Teknik Mesin*, Universitas Negeri Semarang, 2016.
- Kustiawan, Feri., 2016, "Analisa Variasi Busi Terhadap Performa Motor Bensin 4 Langkah", Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mulyono, Sugeng, Gunawan, Maryanti, B. (2014). Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamax Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin. *Jurnal Teknologi Terpadu*. I(2).Issn 2338 – 6649, 23-35.
- Nurdianto, I.(2015), Pengaruh Variasi Tingkat Panas Busi Terhadap Performa Mesin Emisi Gas Buang. *Jurnal : Fakultas Teknik*, Universitas Negeri Surabaya. Vol. 03 No. 03 119-127
- Pasaribu, S. (2017). Pengaruh Variasi Celah Busi Dan Jenis Busi Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Roda Dua 110 CC. *Integritas*, 3(1)
- Pasaribu ,S,2017.Pengaruh Variasi Celah Busi Dan Jenis Busi Terhadap Emisi gas buan pada kendaraan roda dua 110CC.*Integritas*,3(1)
- PT. Pertamina Indonesia. 2015. Pengertian dan Keunggulan Bahan Bakar Pertalite. Jakarta Indonesia.
- Purnomo, T. B. (2013). Perbedaan Performa Motor Berbahan Bakar Premium 88 dan Motor Berbahan Bakar Pertamax 92. *Teknik Mesin* Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Putra, dkk., 2017. Pengaruh Jenis Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor Honda Revo Fit 110CC,*Turbo: Jurnal*, Program Study Teknik Mesin, 5(2),88-



R. S. Harun,(2019) “*Pengaruh Penggunaan Berbagai Macam Jenis Busi Terhadap Kinerja Mesin Bensin*” Tugas Akhir, 2019. <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/180930> (accesed Jun. 09,2023).

Sriyanto, J. 2018. *Pengaruh Type Busi Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor*, Unimma

Sururi, E. , & Waluyo, B. (2012). *Kaji Eksperimental Perbandingan Penggunaan Premium dan Pertamax Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pada Sepeda Motor Suzuki Thunder Tipe EN-125*, Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Magelang. Magelang

Suzuki aerio,(2023), “*Pengaruh Variasi Tingkat Panas Busi Terhadap Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak*”, Accesed; Jun. 09, 2023.[Onlined]. Available: <https://www.academia.edu/32403935/>

Taufik, (2019). Paham Makna Torsi dan Power di Sepeda Motor. Diakses pada 4 November 2021, dari <https://tmcblog.com/2019/01/11/vlog-paham-makna-torsi-dan-power-di-sepedamotor>

Z., Muhammad,(2017)” Pengaruh Penggunaan Jenis Busi Terhadap Unjuk Kerja(Performance) Motor Bensin Empat Langkah (For Strock),” Penelit. Mandiri Univ. Bandar Lampung.vol. 0, no. 0, Feb. 2017. Accesed: Oct. 27, 2022. [ Online]. Available: <http://artikel.ulb.ac.id/index.php/LIT/article/view/613>