



## Pengaruh Bahan Bakar dan Busi terhadap Jarak Tempuh

### *Effect of Fuel and Spark Plugs on Mileage*

Djoko Wahyudi<sup>1</sup>, Dani Hari Tunggal Prasetyo<sup>2</sup>, Alief Muhammad<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Panca Marga

<sup>1</sup>djokowahyudi@gmail.com

#### Abstrak

Menipisnya cadangan minyak bumi diperlukan langkah alternatif untuk menghemat cadangan minyak bumi. Mesin bensin empat langkah adalah kendaraan yang menggunakan minyak bumi sebagai bahan bakar utama. Untuk menghemat bahan bakar minyak secara efisien, maka perlu dilakukan pemilihan jenis bahan bakar dan busi. Penggunaan bahan bakar dan busi yang tidak tepat pada mesin dapat menyebabkan konsumsi bahan bakar menjadi boros. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jarak yang dapat ditempuh kendaraan. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan jenis bahan bakar dan busi. Bahan bakar menggunakan jenis premium, pertalite dan pertamax. Sedangkan busi yang digunakan adalah jenis standar dan iridium. Pertamax lebih menghemat konsumsi bahan bakar jika dibandingkan dengan premium dan pertalite. Penggunaan pertamax mampu menempuh jarak terjauh dengan rata-rata jarak tempuh 20,4 km. Sedangkan busi iridium mampu menempuh jarak terjauh 20,6 km.

**Kata Kunci:** bahan bakar, jarak tempuh, busi.

#### Abstract

*The depletion of petroleum reserves requires alternative steps to save petroleum reserves. A four-stroke gasoline engine is a vehicle that uses petroleum as its main fuel. To save fuel oil efficiently, it is necessary to select the type of fuel and spark plugs. Improper use of fuel and spark plugs in the engine can lead to wasteful fuel consumption. This study was conducted to determine the distance that the vehicle can travel. Testing is done by varying the type of fuel and spark plugs. The Fuel using premium types, pertalite and pertamax. While the spark plugs used are standard and iridium type. Pertamax saves more on fuel consumption when compared to premium and pertalite. The use of Pertamax is able to cover the furthest distance with an average distance of 20.4 km. While iridium spark plugs can travel the furthest distance of 20.6 km.*

**Keywords:** fuel, mileage, spark plugs

#### PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan meningkatnya jumlah kebutuhan energi. Saat ini energi bertumpu pada minyak bumi. Eksplorasi minyak bumi secara terus-menerus menyebabkan menipisnya jumlah cadangan minyak bumi. Menipisnya cadangan minyak bumi diperlukan cara untuk mengefisien minyak bumi. Efisiensi dapat dilakukan dengan cara meningkatkan performa mesin kendaraan. Konsumsi bahan bakar yang efisien dipengaruhi oleh performa mesin kendaraan yang optimal. Selain itu faktor yang dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada kendaraan, adalah jenis bahan bakar dan sistem pengapian (*ignition system*) [1]. Efisiensi

minyak bumi perlu dilakukan karena minyak bumi saat ini menjadi tumpuan bahan bakar utama pada kendaraan.

Motor bensin empat langkah merupakan kendaraan yang banyak digunakan saat ini. Premium, pertalite dan pertamax merupakan jenis bahan bakar yang digunakan pada motor bensin empat langkah di Indonesia. Nilai oktan pada setiap jenis bahan bakar berbeda-beda. Nilai oktan menunjukkan besaran tekanan maksimum yang dapat diberikan di dalam mesin sebelum bahan bakar terbakar secara spontan pada ruang bakar. Semakin tinggi nilai oktan bahan bakar akan semakin baik, hal ini dikarenakan sisa pembakaran lebih sedikit [2]. Detonasi (*knocking*) didalam ruang bakar akan berkurang dengan menggunakan jenis bahan bakar yang memiliki nilai oktan yang tinggi [3].

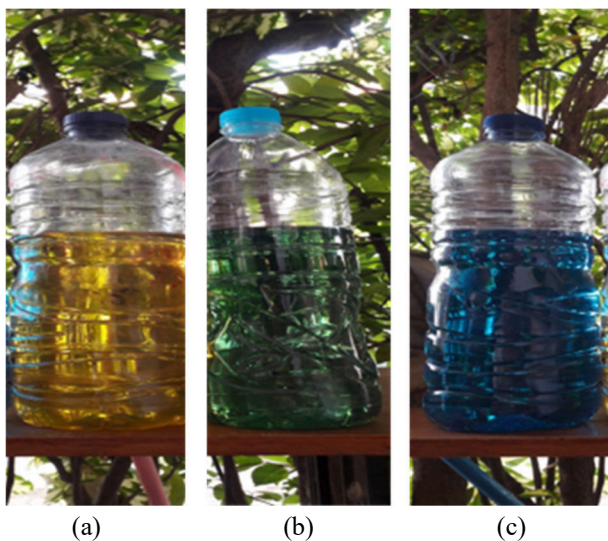
Selain jenis bahan bakar, sistem pengapian juga mempengaruhi konsumsi bahan bakar. Sistem pengapian merupakan rangkaian arus listrik yang menghasilkan percikan bunga api sehingga memicu pembakaran didalam ruang bakar [4]. Sistem pengapian yang optimal didapatkan melalui penggunaan jenis busi. Busi dapat menghasilkan bunga api berupa percikan api didalam ruang bakar. Oleh karena itu pemilihan jenis busi yang tepat mempengaruhi konsumsi bahan bakar.

Penelitian terdahulu pernah dilakukan oleh Khoiri dkk (2019), hasil penelitian menyatakan bahwa bahan bakar premium, pertalite dan pertamax tidak terlalu signifikan mempengaruhi performa pada kendaraan [5]. Menurut Ariawan dkk (2016), Konsumsi bahan bakar dipengaruhi oleh putaran mesin dan rasio kompresi. Hal ini dikarenakan nilai oktan yang tinggi menyebabkan rasio kompresi menjadi lebih besar [6]. Sedangkan menurut Afriwan dkk (2017) tegangan tinggi yang dihasilkan oleh busi menyebabkan penurunan konsumsi bahan bakar. Hal ini disebabkan proses pembakaran mendekati sempurna [7].

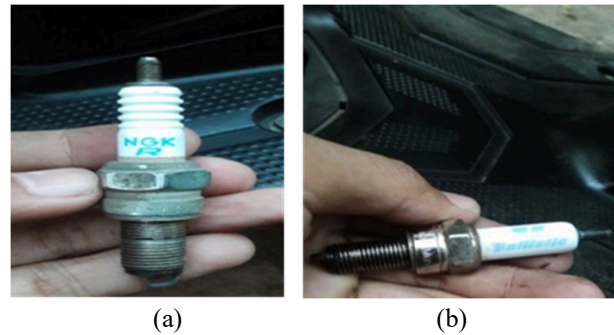
Berdasarkan hasil uraian latar belakang, diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh bahan bakar dan busi terhadap jarak yang dapat ditempuh kendaraan dengan memvariasikan jenis busi dan bahan bakar.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan saat penelitian adalah metode eksperimental. Penelitian menggunakan busi standar NGK R dan busi iridium TDR sedangkan bahan bakar menggunakan premium, pertalite dan pertamax. Pada Gambar 1 ditampilkan bahan bakar yang digunakan sedangkan pada Gambar 2 ditampilkan gambar busi.



**Gambar 1.** Bahan bakar (a) premium, (b) pertalite (c) pertamax



**Gambar 2.** Busi (a) standar, (b) iridium

Variasi penelitian bertujuan untuk mengetahui jarak tempuh yang dihasilkan sepeda motor dengan variasi yang telah ditetapkan. Pada Tabel 1, 2 dan 3 dapat diamati karakteristik bahan bakar yang digunakan saat pengujian.

**Tabel 1.** Karakteristik Bahan Bakar Premium

No	Karakteristik	Satuan	Batasan		Metode Uji ASTM
			Min	Maks	
1	Bilangan oktan	RON	88,0	-	D 2699
2	Kandungan sulfur	% m/m	-	0,05 <sup>1)</sup>	D2622 / D4294 / D7039
3	Kandungan timbal sulfur (pb)	Gr/liter	-	0,013 <sup>2)</sup>	D 3237
4	Kandungan oksigen	%m/m	-	2,7 <sup>3)</sup>	D 4815 / D 6839 / D 5599
5	Sedimen Berat jenis	Mg/l	-	1	D 5452
6	(pada suhu 15 °C)	Kg/m <sup>3</sup>	715	770	D 4052 / D 1298
7	Warna	Kuning			-

Sumber : PT Pertamina Indonesia [8];

**Tabel 2.** Karakteristik Bahan Bakar Pertalite

No	Karakteristik	Satuan	Batasan		Metode Uji ASTM
			Min	Maks	
1	Bilangan oktan	RON	90,0	-	D 2699
2	Kandungan sulfur	% m/m	-	0,05 <sup>1)</sup>	D2622 / D4294 / D7039
3	Kandungan timbal sulfur (pb)	gr/l	Injeksi timbal tidak diijinkan; dilaporkan		D 3237
4	Kandungan oksigen	%m/m	-	2,7	D 4815 / D 6839 / D 5599
5	Sedimen Berat jenis	mg/l	-	1	D 5452
6	(pada suhu 15 °C)	Kg/m <sup>3</sup>	715	770	D 4052 / D 1298
7	Warna	Hijau			-

Sumber : Peraturan Menteri ESDM [9];

**Tabel 3.** Karakteristik Bahan Bakar Pertamina

No	Karakteristik	Satuan	Batasan		Metode Uji ASTM
			Min	Maks	
1	Bilangan oktan	RON	92,0	-	D 2699
2	Kandungan sulfur	% m/m	-	0,05 <sup>1)</sup>	D2622 / D4294 / D7039
3	Kandungan timbal sulfur (pb)	Gr/liter	-	0,013 <sup>2)</sup>	D 3237
4	Kandungan oksigen	%m/m	-	2,7 <sup>3)</sup>	D 4815 / D 6839 / D 5599
5	Sedimen Berat jenis	Mg/l	-	1	D 5452
6	(pada suhu 15 °C)	Kg/m <sup>3</sup>	715	770	D 4052 / D 1298
7	Warna	Biru			-

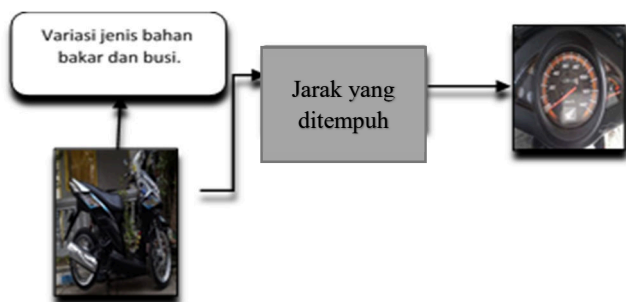
Sumber : PT Pertamina Indonesia [10];

Sepeda motor dengan merek honda vario 110 cbs menjadi objek penelitian. Volume bahan bakar yang digunakan sebesar 350 ml. Kecepatan kendaraan yang digunakan sebesar 40 km/jam dengan konstan. Spesifikasi sepeda motor yang digunakan sebagai objek dapat dilihat pada Tabel 4 sedangkan untuk mengetahui jarak menggunakan odometer.

**Tabel 4.** Spesifikasi Kendaraan

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Tipe mesin	4 langkah,SOHC 2-Klep pendingin cairan 107.9 cc silinder tunggal
2	Diameter x Langkah piston	50 x 55 mm
3	Perbandingan kompresi	10.7 : 1
4	Daya Maksimum	8.99 ps/8000 rpm
5	Torsi Maksimum	0.86 Nm (kgf.m) / 6500 rpm
6	Sistem pengapian	DC - CDI, baterai

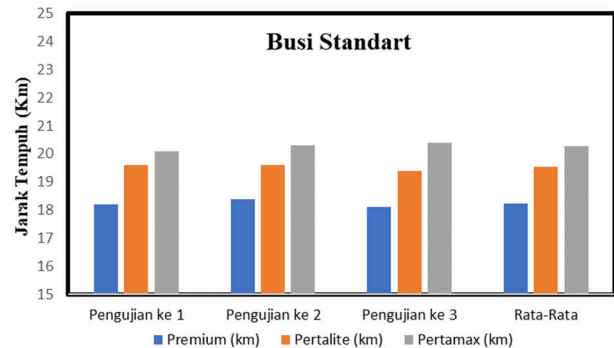
Pengujian dilakukan dengan cara menguji jarak yang dapat ditempuh kendaraan dengan variasi bahan bakar dan busi yang telah ditetapkan. Mesin kendaraan dihidupkan kemudian sepeda motor dijalankan dengan kecepatan konstan. Agar kendaraan berjalan dengan kecepatan konstan maka pengujian dilakukan dilapangan terbuka sehingga tidak terjadi hambatan. Setelah bahan bakar habis maka dicatat jarak yang telah ditempuh pada odometer. Skema pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Skema pengujian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengujian ditampilkan pada Gambar 4. Pengujian menggunakan busi standar dengan variasi bahan bakar untuk mengetahui jarak yang dapat ditempuh kendaraan.



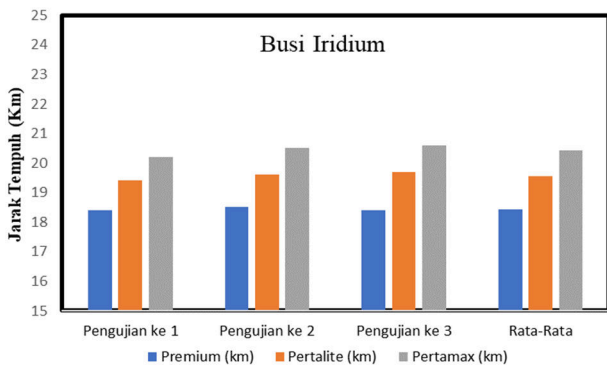
**Gambar 4.** Pengujian jarak tempuh dengan busi standart

Pada Gambar 4 dapat diketahui jenis bahan bakar premium dapat menempuh jarak rata-rata sejauh 18,2 km, pertalite 19,5 km sedangkan pertamax jarak 20,3 km. Pada pengujian ini dapat diketahui bahan bakar pertamax dengan menggunakan busi standart dapat menempuh jarak rata-rata yang lebih jauh dibandingkan dengan pertalite dan premium. Selisih jarak tempuh bahan bakar pertamax dengan premium adalah 1,3 km sedangkan bahan bakar pertamax dengan pertalite sebesar 0,8 km. Pengujian menggunakan busi standar dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Pada Tabel 5 dapat diamati data pengulangan saat pengujian menggunakan busi standar.

**Tabel 5.** Data Hasil Pengujian Jarak Tempuh dengan Menggunakan Busi Standar

Pengujian	Premium (km)	Pertalite (km)	Pertamax (km)
Pengujian ke 1	18,2	19,6	20,1
Pengujian ke 2	18,4	19,6	20,3
Pengujian ke 3	18,1	19,4	20,4
Rata-Rata	18,2	19,5	20,3

Pengujian jarak tempuh dengan objek sepeda motor honda vario 110 cc dengan menggunakan busi iridium dan variasi bahan bakar menghasilkan data yang ditampilkan pada Gambar 5. Pada Gambar 5 dapat diketahui bahan bakar premium dapat menempuh jarak rata-rata sejauh 18,4 km, pertalite dapat menempuh jarak 19,6 km sedangkan pertamax dapat menempuh jarak 20,4 km. Pada Gambar 5 dapat diketahui bahan bakar pertamax dapat menempuh jarak yang lebih jauh dibanding dengan pertalite dan premium. Selisih jarak tempuh bahan bakar pertamax dengan premium adalah 2 km sedangkan bahan bakar pertamax dengan pertalite sebesar 1,2 km. Hasil pengujian dilakukan sebanyak tiga kali percobaan.



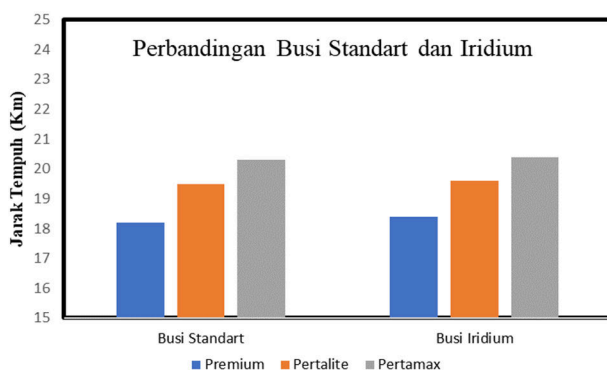
**Gambar 5.** Pengujian jarak tempuh dengan busi iridium

Pada Tabel 6 dapat diamati data pengulangan saat pengujian menggunakan busi iridium.

**Tabel 6.** Data Hasil Pengujian Jarak Tempuh dengan Menggunakan Busi Iridium

Pengujian	Premium (km)	Peralite (km)	Pertamax (km)
Pengujian ke 1	18,4	19,4	20,2
Pengujian ke 2	18,5	19,6	20,5
Pengujian ke 3	18,4	19,7	20,6
Rata-Rata	18,4	19,6	20,4

Pada Gambar 6 ditampilkan data perbandingan jarak yang dapat tempuh kendaraan dengan menggunakan busi standar dan busi iridium.



**Gambar 6.** Perbandingan Jarak tempuh Busi Standar dan Busi Iridium

Pada Gambar 6 dapat dianalisa bahwa kendaraan dengan menggunakan busi iridium dapat menempuh jarak terjauh dengan kecepatan konstan 40 km/jam. Kemudian rata-rata jarak tempuh terjauh dengan menggunakan busi iridium bahan bakar premium dapat menempuh 18,4 km, peralite 19,6 km dan pertamax 20,4 km. Hal ini menunjukkan jenis bahan bakar memberikan pengaruh pada konsumsi bahan bakar [11]. Pertamax menghasilkan jarak tempuh yang lebih jauh dikarenakan pertamax memiliki nilai oktan yang lebih tinggi dibandingkan dengan premium dan peralite. Nilai oktan menghasilkan *delay*

*periode* saat proses pembakaran. Saat terjadi *delay periode* pembakaran menjadi lebih baik sehingga pembakaran menjadi sempurna. Selain itu, pertamax memiliki kandungan energi yang lebih tinggi dikarenakan rantai oktana yang lebih banyak dibandingkan dengan bahan bakar premium dan peralite. Nilai oktan mempengaruhi tekanan/kompresi didalam ruang bakar sebelum bahan bakar dan udara terjadi reaksi pembakaran secara spontan [11]. Nilai oktan yang tinggi dapat mengurangi terjadinya detonasi (*knocking*). Rasio kompresi bahan bakar yang tinggi menyebabkan performa mesin menjadi maksimal dan reaksi pembakaran menjadi sempurna sehingga performa mesin menjadi lebih optimal dan menghemat bahan bakar. Faktor lain juga dipengaruhi oleh transmisi kendaraan. Objek yang digunakan adalah sepeda motor bertransmisi *automatic*. Sepeda motor dengan transmisi *automatic* memiliki konstruksi dan volume mesin yang lebih ringan, oleh karena itu konsumsi bahan bakar kendaraan bertransmisi *automatic* lebih efisien.

Penggunaan busi iridium menghasilkan konsumsi bahan bakar menjadi lebih efisien sehingga dapat menempuh jarak terjauh dibandingkan dengan busi standar. Hal ini dikarenakan busi iridium menghasilkan pembakaran menjadi lebih sempurna dibandingkan dengan busi standart. Percikan bunga api yang dihasilkan busi iridium lebih besar jika dibandingkan dengan busi standart. Detonasi tidak akan terjadi jika percikan bunga api besar. Pada putaran rendah hingga putaran tinggi busi iridium dapat meningkatkan proses pembakaran. Hal ini dikarenakan proses pembakaran dipengaruhi oleh kualitas elektroda busi. Diameter elektroda busi iridium berukuran kecil sehingga percikan bunga api menjadi fokus. Percikan bunga api yang fokus menghasilkan pembakaran sempurna. Selain itu, *pre-ignition* dapat dicegah dengan menggunakan busi iridium. Hal ini dikarenakan busi iridium mempunyai titik leleh yang tinggi [12].

## PENUTUP

### Simpulan

1. Hasil pengujian pada sepeda motor honda vario 110 cc penggunaan pertamax lebih irit bahan bakar. Jarak rata-rata yang dapat ditempuh sebesar 20,3 dengan menggunakan busi standart sedangkan busi iridium 20,4 km.
2. Hasil pengujian pada sepeda motor honda vario 110 cc penggunaan busi iridium lebih mengefisien bahan bakar dibandingkan dengan menggunakan busi standart.
3. Penggunaan bahan bakar pertamax tetap unggul dan lebih irit meskipun menggunakan jenis busi yang berbeda.

## Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil pengujian, adalah:

1. Pada penelitian lanjutan disarankan untuk melakukan pengujian terhadap kendaraan dengan transmisi *automatic*, semi *automatic* dan manual untuk mengetahui jarak yang dapat di tempuh kendaraan.
2. Pada penelitian lanjutan disarankan untuk melakukan pengujian dengan memvariasikan kecepatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Ruslan, I. G. E. Lesmana, and R. Safitri, "Analisis Pengaruh Waktu Pengapian untuk Bahan Bakar Peralite terhadap Kinerja Motor Honda Beat Karburator," *Semin. Rekayasa Teknol.* 2018, pp. 101–109, 2018.
- [2] M. Danial, A. Ghurri, and W. N. Septiadi, "Eksperimental Kondisi Busi Motor Bensin 4 Tak Sampai Jarak Tempuh 8000 Kilometer Dengan Variasi Bahan Bakar," *J. Ilm. Tek. DESAIN Mek.*, vol. 6, no. 4, pp. 323–327, 2017.
- [3] I. Maridjo, A. R. Yuliyani, J. Teknik, K. Energi, and P. N. Bandung, "Pengaruh Pemakaian Bahan Bakar Premium, Peralite Dan Pertamax Terhadap Kinerja Motor 4 Tak," *J. Tek. Energi*, vol. 9, no. 1, pp. 73–78, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/energi/article/view/1648>.
- [4] S. Pendidikan *et al.*, "Pengaruh Penggunaan Variant Kabel Tegangan Tinggi Terhadap Daya Hantar Listrik Pada Sistem Pengapian Kendaraan Bermotor Soffyanto Pandu Wijanarko A Grummy Wailanduw," vol. 03, pp. 68–75, 2014.
- [5] Y. Khoiri, N. A. Mufarida, and K. Kosjoko, "Pengaruh Penggunaan Variasi Bahan Bakar Pertamax, Peralite Dan Premium Terhadap Performa Mesin Motor Injection 115 Cc Tahun 2013," *J-Proteksion*, vol. 3, no. 2, p. 29, 2019, doi: 10.32528/jp.v3i2.2249.
- [6] I. W. B. Ariawan, "23007-1-45084-1-10-20160808 (1)," vol. 2, no. 1, pp. 51–58, 2016.
- [7] R. Afriwan *et al.*, "Pengaruh Penggunaan Voltage Stabilizer Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kandungan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Vario 110 CC Tahun 2009," *Eng. Educ. Journals*, 2017.
- [8] Pertamina, "Spesifikasi Premium," no. 1, p. 5, 2016, [Online]. Available: <https://www.pertamina.com/industrialfuel/media/20705/premium.pdf>.
- [9] "Kepdirjen-No.-0486.K\_10\_Djm.S\_2017-(Spesifikasi-Bbm-Bensin-90).Pdf." .
- [10] Pertamina, "Spesifikasi pertamax," no. 1, p. 4769, 2012.
- [11] I. M. Sumaryanta *et al.*, "Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Berbahan Bakar Pertamax Plus Dengan Peralite Pada Rasio Kompresi Berbeda Terhadap Unjuk Kerja," *J. Ilm. Tek. DESAIN Mek.*, vol. 6, no. 1, pp. 23–28, 2017.
- [12] J. Sriyanto, "Pengaruh tipe busi terhadap emisi gas buang sepeda motor," *Automot. Exp.*, vol. 1, no. 3, pp. 64–69, 2018, doi: 10.31603/ae.v1i03.2362.