

**PENGARUH NILAI OKTAN DAN KONDUKTIVITAS BUSI TERHADAP TORSI
SEPEDA MOTOR 115 cm³****EFFECT OF OCTANE VALUE AND SPARK PLUG CONDUCTIVITY ON
MOTORCYCLE TORQUE 115 cm³****Wisnu Haryoko⁽¹⁾, Syamsul Hadi⁽²⁾**⁽¹⁾ Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang
Jl. Soekarno Hatta No. 9 Malang - 65144Email: yowisnuu@gmail.com**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh dan interaksi perlakuan dari nilai oktan dan konduktivitas busi pada motor 115 cm³. Oktan yang digunakan yaitu RON 90, RON 92, dan RON 98 dan busi yang dipakai yaitu konduktivitas busi Tembaga, Platina dan Iridium dengan Konduktivitas Termal Tembaga 401 W/m.K, Platina 71.6 W/m.K, Iridium mencapai 147 W/m.K. Metode dari penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen di mesin dinamometer untuk mengetahui hasil dari torsi dengan variasi rpm yang berbeda. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai oktan dan konduktivitas busi memiliki pengaruh yang signifikan sedangkan interaksi perlakuan antara nilai oktan dan konduktivitas busi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap torsi motor 115 cm³. Torsi tertinggi terjadi pada 4500 rpm dengan penggunaan RON 92 dan konduktivitas busi Tembaga dan Iridium, dengan nilai rata-rata torsi 8,41 N.m. diikuti oleh konduktivitas busi Tembaga memiliki nilai torsi 8,40 N.m. Sementara itu, nilai torsi terendah terjadi pada 7000 rpm dengan penggunaan RON 98 dan konduktivitas busi Platina, dengan nilai rata-rata torsi 5,74 N.m. diikuti oleh konduktivitas busi Tembaga dengan nilai rata-rata torsi 6,07 N.m. serta konduktivitas busi Iridium yang memiliki nilai torsi 6,12 N.m.

Kata Kunci: Busi; Dynotest; Konduktivitas; Oktan; dan Torsi.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect and interaction of treatment of octane value and spark plug conductivity on motor 115. The octane used is RON 90, RON 92, and RON 98 and the spark plugs used are

Copper, Platinum and Iridium spark plug conductivity with Copper Thermal Conductivity 401 W/m.K, Platinum 71.6 W/m.K, Iridium reaches 147 W/m.K. The method of this research was carried out using experimental methods in a dynamometer engine to determine the results of torque by testing at several rpm. The results of this study indicate that the octane value and spark plug conductivity have a significant effect while the treatment interaction between the octane value and spark plug conductivity does not have a significant effect on the torque of the 115 cm³ motor. The highest torque occurred at 4500 rpm with the use of RON 92 and conductivity of Copper and Iridium spark plugs, with an average torque value of 8.41 N.m. followed by conductivity of Copper spark plugs having a torque value of 8.40 N.m.. Meanwhile, the lowest torque value occurs at 7000 rpm with the use of RON 98 and conductivity of platinum spark plugs, with an average torque value of 5.74 N.m. followed by conductivity of Copper spark plugs with an average torque value of 6.07 N.m. and conductivity of Iridium spark plugs which have a torque value of 6.12 N.m.

Keywords: Conductivity; Dynotest; Octane; Spark plug; and Torque.

PENDAHULUAN

Menurut data terakhir dari Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2021 jumlah sepeda motor di Indonesia sudah mencapai 141.992.573 unit. Jumlah tersebut mengalami peningkatan yang cukup signifikan dibandingkan dengan tahun sebelumnya, dimana pada tahun 2020 mencapai 115.023.039 unit dan pada tahun 2019 mencapai 133.617.012 unit. Banyaknya pengguna sepeda motor saat ini mendorong produsen sepeda motor untuk selalu berinovasi dalam menciptakan sepeda motor yang sesuai dengan selera konsumen.

Pada umumnya masyarakat Indonesia cenderung kurang mengerti tentang akibat dari penggunaan bahan bakar yang tidak tepat bagi kendaraan. Penggunaan bahan bakar yang tidak tepat dengan spesifikasi kendaraan dapat mengakibatkan

pembakaran yang tidak sempurna. Kesempurnaan pembakaran pada mesin berkaitan dengan kualitas bahan bakar itu sendiri. Kualitas bahan bakar dapat diurutkan berdasarkan nilai oktan bahan bakar atau *Research Octan Number (RON)*. Kendaraan umum di Indonesia seperti sepeda motor saat ini bisa menggunakan beberapa pilihan jenis bahan bakar diantaranya *RON 90*, *RON 92*, dan *RON 98*. Angka oktan menunjukkan berapa besar tekanan maksimum yang dapat diberikan di dalam mesin sebelum bensin terbakar secara spontan.

Banyaknya tipe kendaraan dengan tipe mesin yang berbeda-beda yang beredar di pasaran saat ini menjadikan masyarakat lebih selektif dalam memilih dan menyesuaikan penggunaan bahan bakar dan jenis busi pada kendaraan agar mesin mampu melakukan pembakaran yang

sempurna serta mengoptimalkan kinerja mesin. Kinerja pada mesin motor dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah konsumsi bahan bakar dan jenis busi yang digunakan pada sepeda motor tersebut.

Penelitian sebelumnya melihat pengaruh penggunaan variasi busi dan variasi bahan bakar [1], [2] terhadap torsi atau daya pada sepeda motor. Hasil dari penelitiannya didapatkan bahwa terdapat pengaruh yang tidak signifikan pada perlakuan menggunakan busi Nikel, Platina, Iridium serta bahan bakar RON 90 dan RON 92.

Oleh karenanya akan dilakukan pengujian tentang pengaruh nilai oktan dan konduktivitas busi terhadap torsi sepeda motor 115 cm³ dalam kasus ini sebagai objek penelitian.

TINJAUAN PUSTAKA

Motor Bakar

Bersumber pada bahan bakarnya, motor bakar dibagi jadi 2 tipe, yaitu motor bakar berbahan bakar bensin ataupun yang disebut dengan motor bensin serta motor bakar berbahan bakar solar ataupun yang disebut dengan motor diesel . Sedangkan langkah kerja motor bakar terbagi menjadi motor dua langkah (*two stroke engine*) dan motor bakar empat langkah (*four stroke engine*) [3].

Bahan bakar

Pada jenis bahan bakar cair seperti bensin, memiliki jenis yang beragam disertai dengan nilai RON yang berbeda sesuai dengan tipe bensin yang beredar di pasaran. RON adalah angka yang digunakan untuk mengukur nilai oktan dalam kandungan sebuah bahan bakar.

Busi

Busi berperan untuk memercikan bunga api pada ruang bakar untuk membakar bahan bakar serta udara yang tercampur di dalam ruang bakar [4].

Daya atau Torsi

Jika terjadi dorongan pada piston ke poros engkol, maka akan menghasilkan suatu perputaran gerakan atau torsi sebagaimana rumus (1)[5].

$$P = \frac{T \times n}{k}, \quad T = F \times s \quad \dots\dots\dots (1)$$

dengan :

P : Daya (kW)

n : Putaran mesin (rpm)

T : Torsi (N.m)

K : nilai ketetapan (konstanta) untuk daya motor (5252)

F : Gaya (N)

S : Jarak benda ke pusat rotasi (m)

MATERIAL DAN METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Penelitian ini meneliti tentang pengaruh dari nilai oktan dan konduktivitas busi terhadap torsi sepeda motor 115 cm³. Variabel yang

digunakan ada tiga macam, variabel bebas yang digunakan ada RON 90, RON 92 dan RON 98 serta konduktivitas busi Tembaga, Platina dan Iridium. Selain variabel bebas ada juga variabel terkontrolnya yaitu rpm dan celah elektroda busi. Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian secara observasi yang mana mengamati hasil dari perubahan pada setiap variabel. Dikarenakan, setelah pengambilan data dari percobaan yang dilakukan lalu dijabarkan mengenai variabel yang diteliti kemudian hasil yang didapat dilakukan rerata mulai dari rpm 4500 sampai rpm 7000 untuk dibuatkan grafik. Metode pengolahan data yang dilakukan dalam pengujian menggunakan metode ANOVA Two Way with Interaction.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah Toolset, Sepeda motor 115 cm³, Motor chasis dynamometer, Bahan bakar RON 90, RON 92, RON 98.

Spesifikasi dari sepeda motor yang digunakan sebagaimana tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi sepeda motor

Spesifikasi Mesin	
Tipe Mesin	4 langkah, 2 katup SOHC
Volume Silinder	113,7 cm ³
Diameter x Langkah	50,0 mm x 57,9 mm
Rasio Kompresi	9,3 : 1
Daya Maksimum	6,0 kW @ 7500 rpm
Torsi Maksimum	8,3 Nm @ 4500 rpm
Tipe Transmisi	Gigi manual, 4-Kecepatan (N-1-2-3-4)
Sistem Bahan Bakar	Karburator

HASIL DAN PEMBAHASAN

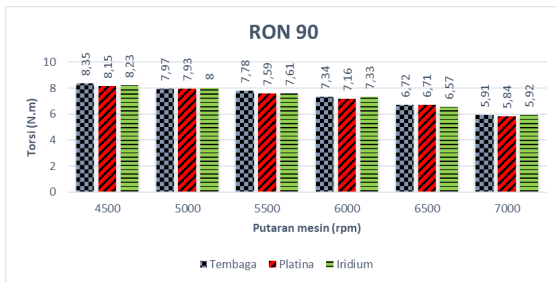
Setelah dilakukan pengujian, data hasil pengujian torsi pada mesin dynamometer dengan menggunakan beberapa oktan bensin dan konduktivitas busi memberikan informasi tentang perbedaan torsi yang diberikan oleh oktan dan elektroda busi tersebut. Pengujian bertujuan untuk membandingkan torsi mesin yang dihasilkan oleh masing-masing bahan bakar pada rentang putaran mesin tertentu sebagaimana Tabel 2 sampai dengan Tabel 4.

Tabel 2. Hasil pengujian RON 90 dengan beberapa konduktivitas busi

Oktan	Putaran Mesin (rpm)	Replikasi	Torsi (N.m)		
			Elektroda		
			Tembaga	Platina	Iridium
RON 90	4500	1	8,39	8,24	8,25
		2	8,32	8,12	8,23
		3	8,35	8,08	8,2
		Rerata	8,35	8,15	8,23
	5000	1	7,82	7,9	7,98
		2	8,02	7,95	7,99
		3	8,06	7,95	8,04
		Rerata	7,97	7,93	8,00
	5500	1	7,76	7,6	7,52
		2	7,7	7,61	7,62
		3	7,88	7,55	7,68
		Rerata	7,78	7,59	7,61
	6000	1	7,34	7,1	7,34
		2	7,33	7,12	7,36
		3	7,35	7,25	7,28
		Rerata	7,34	7,16	7,33
	6500	1	6,7	6,72	6,48
		2	6,78	6,76	6,65
		3	6,69	6,65	6,57
		Rerata	6,72	6,71	6,57
	7000	1	5,9	5,7	5,75
		2	5,93	5,9	6,03
		3	5,91	5,92	5,98
		Rerata	5,91	5,84	5,92
Total			7,3461	7,2289	7,275

Hasil Pengujian pada Tabel 2 menunjukkan hasil dari nilai oktan RON 90 dengan menggunakan elektroda logam busi Tembaga, Platina dan Iridium pada rentang rpm mulai dari 4500 rpm sampai 7000 rpm dengan melakukan 3 kali replikasi pada saat pengujian. Berdasarkan Tabel 2 hasil penelitian RON 90 menggunakan beberapa elektroda logam busi, maka didapat data dengan nilai tertinggi hasil pengujian torsi pada putaran 4500 rpm dengan 3 kali pengujian yang

dilakukan menggunakan beberapa konduktivitas busi.



Gambar 1. Nilai Rata-rata torsi terhadap RON 90 dengan variasi busi

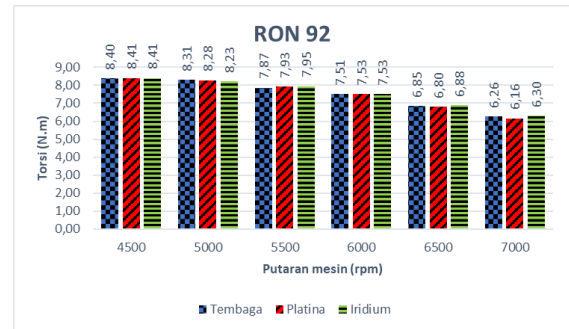
Pada konduktivitas busi Tembaga didapat rata-rata torsi 8,35 N.m pada pengujian pertama mendapat nilai torsi sebesar 8,39 N.m. Nilai torsi terendah didapatkan pada putaran 7000 rpm dengan nilai rata-rata torsi 5,84 N.m pada pengujian pertama mendapat nilai torsi sebesar 5,7 N.m dengan menggunakan elektroda logam Platina.

Tabel 3. Hasil pengujian RON 92 dengan beberapa konduktivitas busi

Oktan	Putaran Mesin (rpm)	Replikasi	Torsi (N.m)		
			Elektroda		
			Tembaga	Platina	Iridium
RON 92	4500	1	8,38	8,38	8,4
		2	8,4	8,4	8,42
		3	8,42	8,45	8,4
		Rerata	8,40	8,41	8,41
	5000	1	8,38	8,25	8,25
		2	8,25	8,28	8,2
		3	8,3	8,32	8,23
		Rerata	8,31	8,28	8,23
	5500	1	7,59	7,98	7,9
		2	8	7,89	7,97
		3	8,02	7,91	7,98
		Rerata	7,87	7,93	7,95
	6000	1	7,5	7,6	7,45
		2	7,49	7,5	7,58
		3	7,53	7,48	7,56
		Rerata	7,51	7,53	7,53
	6500	1	6,88	6,75	6,9
		2	6,8	6,77	6,72
		3	6,87	6,89	7,02
		Rerata	6,85	6,80	6,88
	7000	1	6,25	6,28	6,23
		2	6,18	6,09	6,26
		3	6,35	6,12	6,4
		Rerata	6,26	6,16	6,30
Total			7,5328	7,6022	7,5483

Hasil Pengujian pada Tabel 2 menunjukkan hasil dari nilai oktan RON 90 dengan menggunakan elektroda logam busi Tembaga, Platina dan Iridium pada rentang rpm mulai dari 4500 rpm sampai 7000 rpm dengan melakukan 3 kali

replikasi pada saat pengujian. Berdasarkan Tabel 3 hasil penelitian RON 92 menggunakan beberapa elektroda logam busi, maka didapat data dengan nilai tertinggi hasil pengujian torsi pada putaran 4500 rpm dengan 3 kali pengujian yang dilakukan menggunakan beberapa konduktivitas busi.



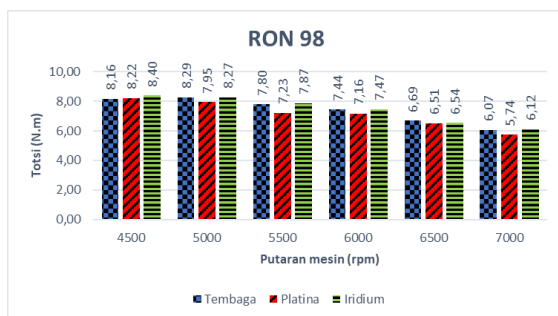
Gambar 2. Nilai Rata-rata torsi terhadap RON 92 dengan variasi busi

Pada konduktivitas busi Tembaga elektroda logam Platina didapat rata-rata torsi 8,41 N.m pada pengujian ketiga mendapat nilai torsi sebesar 8,45 N.m. Nilai torsi terendah didapatkan pada putaran 7000 rpm dengan nilai rata-rata torsi 6,16 N.m pada pengujian kedua mendapat nilai torsi sebesar 6,09 N.m dengan menggunakan elektroda logam Platina.

Tabel 4. Hasil pengujian RON 98 dengan beberapa konduktivitas busi

Oktan	Putaran Mesin (rpm)	Replikasi	Torsi (N.m)		
			Elektroda		
			Tembaga	Platina	Iridium
RON 98	4500	1	8,42	8,2	8,4
		2	8,40	8,23	8,39
		3	8,38	8,24	8,42
		Rerata	8,42	8,22	8,40
	5000	1	8,22	8,40	8,28
		2	8,34	7,9	8,28
		3	8,22	8	8,26
		Rerata	8,30	7,95	8,27
	5500	1	7,8	7,75	7,9
		2	7,84	7,70	7,81
		3	7,77	7,80	7,9
		Rerata	7,80	7,73	7,87
	6000	1	7,41	7,2	7,49
		2	7,5	7,02	7,52
		3	7,4	7,25	7,4
		Rerata	7,44	7,16	7,47
	6500	1	6,73	6,4	6,48
		2	6,75	6,44	6,5
		3	6,6	6,68	6,65
		Rerata	6,69	6,51	6,54
	7000	1	5,9	5,6	6
2		6,2	5,72	6,15	
3		6,1	5,9	6,21	
Rerata		6,07	5,74	6,12	
	Total		7,5261	7,2044	7,4761

Berdasarkan Tabel 4 hasil penelitian RON 98 menggunakan beberapa elektroda logam busi, maka didapat data dengan nilai tertinggi hasil pengujian torsi pada putaran 4500 rpm dengan 3 kali pengujian yang dilakukan menggunakan beberapa konduktivitas busi.



Gambar 2. Nilai Rata-rata torsi terhadap RON 98 dengan variasi busi

Pada konduktivitas Tembaga didapat rata-rata torsi 8,80 N.m pada pengujian pertama mendapat nilai torsi sebesar 8,88 N.m. Nilai torsi terendah didapatkan pada putaran 7000 rpm dengan nilai rata-rata torsi 5,74 N.m pada pengujian pertama mendapat nilai torsi sebesar 5,6 N.m dengan menggunakan elektroda logam Platina.

Hasil data dari pengujian kemudian diolah data menggunakan metode ANOVA Two Way with Interaction pada software Microsoft Excel dengan menganalisis parameter F_{hitung} dan F_{tabel} lalu membandingkan kedua parameter tersebut dengan mengacu pada derajat kebebasan sebagaimana Tabel 5.

Tabel 5. Anova Two Way with Interaction

Analysis of Variance

Sumber Variasi	Derajat Kebebasan (df)	Jumlah Kuadrat (SS)	Rata-rata Kuadrat (MS)	F_{hitung}
Angka Oktan	2	1367,56	683,78	16249,35
Konduktivitas Busi	2	3,06	1,53	36,39
Interaksi Oktan* Konduktivitas Busi	4	0,22	0,05	1,30
Error	18	0,76	0,04	
Total	26	1371,60		

Dalam uji ANOVA Two-Factor with Replication yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan yang signifikan antara setiap nilai oktan dan konduktivitas busi menggunakan alpha (α) sebesar 0,05, nilai alpha (α) adalah nilai maksimum dari kesalahan hipotesis alternative yang diterima. Untuk perbandingan antara F_{hitung} dan F_{tabel} sebagaimana Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan antara F_{hitung} dan F_{tabel}

	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Oktan	16240,35	F(0,05;2;18) = 3,55	$F_{hitung} > F_{tabel}$
Konduktivitas Busi	36,39	F(0,05;2;18) = 3,55	$F_{hitung} > F_{tabel}$
Interaksi Oktan* Konduktivitas Busi	1,30	F(0,05;4;18) = 2,93	$F_{hitung} < F_{tabel}$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian data serta pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa variabel Oktan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap torsi, yang mana nilai F_{tabel}

$F(0,05;2;18)$ dan nilai $F_{hitung} = 16240,35$ lebih besar dari nilai $F_{tabel} = 3,55$ maka hipotesis null (H_0) ditolak dan H_1 diterima yang berarti bahwa konduktivitas busi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap torsi sepeda motor 115 cm³. Variabel Konduktivitas Busi juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap torsi, yang mana nilai $F_{tabel} F(0,05;2;18)$ dan nilai $F_{hitung} = 36,39$ lebih besar dari nilai $F_{tabel} = 3,55$ sehingga hipotesis null (H_0) ditolak dan H_1 diterima yang berarti bahwa konduktivitas busi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap torsi sepeda motor 115 cm³.

Interaksi perlakuan nilai oktan dan konduktivitas busi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap torsi, karena nilai $F_{tabel} F(0,05;4;18)$ dan nilai $F_{hitung} = 1,30$ lebih kecil dari nilai $F_{tabel} = 2,93$ maka hipotesis null (H_0) diterima dan H_1 ditolak yang berarti bahwa interaksi oktan dan konduktivitas busi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap torsi sepeda motor 115 cm³.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Bima, K. Putra, T. O. Elektronik, and P. N. Malang, "J-MEEG," vol. 1, no. 2, pp. 123–131, 2022.
- [2] S. H. Susilo, F. A. Farel, and P. Negeri, "J-MEEG," vol. 2, no. 2, 2023.
- [3] Khoiri, Y., Mufarida, N. A., & Kosjoko, K. 2019. *Pengaruh Penggunaan Variasi Bahan Bakar Pertamina, Peralite dan Premium terhadap Performa Mesin Motor Injection 115 cc Tahun 2013*. J-Protexion: Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin, 3(2), 29-34.
- [4] Arismunandar, Wiranto, 1988. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Penerbit ITB, Bandung. Hal. 18 – 23.
- [5] Susanto, M. T., & Andrizal, M. 2019. *Pengaruh Jenis Bahan Bakar Bensin terhadap Daya, Torsi, dan Emisi pada Sepeda Motor 4 Tak*. MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering, 1(2), 37-44.
- [6] Ghaly, M. S., & Winoko, Y. A. 2019. *Analisis Perubahan Diameter Base Circle Camshaft terhadap Daya dan Torsi pada Sepeda Motor*. Jurnal Flywheel. 10(2), 7-12.