ANALISIS PENGARUH VARIASI *IGNITION COIL* TERHADAP PERFORMA SEPEDA MOTOR BEBEK 100CC

I Putu Endi Pratama Putra[1], Jhony Langgeng Baruna Wirawan[2], Kadek Rihendra Dantes[3], Nyoman Arya Wigraha[4], Edy Agus Juny Artha[5]

[1,2,3,4,5]*Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia*
E-mail : [1]endi@student.undiksha.ac.id, [2]baruna.wirawan@undiksha.ac.id, [3]rihendradantes@undiksha.ac.id, [4]arya.wigraha@undiksha.ac.id, [5]juny.artha@undiksha.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of ignition coil variations on the performance of a 100 cc underbone motorcycle. The method used was an experimental method with a quantitative approach involving three resistance ratio variations, namely the standard ratio of 1:10.354, modification 1 of 1:10.236, and modification 2 of 1:11.250. The testing was conducted 10 times at engine speeds ranging from 3000 to 7000 rpm. Power and torque were measured using a dynotest, while fuel consumption was measured using Pertalite fuel. The results showed that the maximum power for the standard resistance ratio was 5.82 HP, modification 1 was 5.97 HP, and modification 2 was 6.00 HP at 7000 rpm, with increases of 2.58% and 3.09%, respectively. The maximum torque for the standard resistance ratio, modification 1, and modification 2 was 7.15 N·m, 7.36 N·m, and 7.364 N·m, respectively, at 5000 rpm. At 7000 rpm, fuel consumption with modification 1 decreased by 2.09%, while modification 2 increased by 11.25% compared with the standard resistance ratio. These results indicate that variations in the ignition coil resistance ratio affect engine performance and fuel consumption.

Keywords : *Ignition Coil, Resistance Ratio, Power, Torque, Fuel Consumption.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi *ignition coil* terhadap performa sepeda motor bebek 100 cc. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan pendekatan kuantitatif menggunakan tiga variasi rasio tahanan, yaitu standar 1:10.354, modifikasi 1 sebesar 1:10.236, dan modifikasi 2 sebesar 1:11,250. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali pada putaran mesin 3000–7000 rpm. Daya dan torsi diukur menggunakan *dynotest*, sedangkan konsumsi bahan bakar diukur menggunakan Pertalite. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya maksimum pada rasio tahanan standar sebesar 5,82 HP, modifikasi 1 sebesar 5,97 HP, dan modifikasi 2 sebesar 6,00 HP pada 7000 rpm, dengan peningkatan masing-masing sebesar 2,58% dan 3,09%. Torsi maksimum pada rasio tahanan standar, modifikasi 1, dan modifikasi 2 berturut-turut sebesar 7,15 N·m, 7,36 N·m, dan 7,364 N·m pada 5000 rpm. Pada 7000 rpm, konsumsi bahan bakar modifikasi 1 menurun sebesar 2,09%, sedangkan modifikasi 2 meningkat sebesar 11,25% dibandingkan rasio tahanan standar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi rasio tahanan *ignition coil* memengaruhi performa mesin dan konsumsi bahan bakar.

Kata Kunci : *Ignition Coil, Rasio Tahanan, Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar.*

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan salah satu kebutuhan penting masyarakat di era modern. Setiap kendaraan bermotor yang diproduksi pada dasarnya telah memenuhi standar kelayakan dari aspek keamanan, kenyamanan, dan performa. Di Indonesia, jumlah sepeda motor terus mengalami peningkatan setiap tahun. Berdasarkan data Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia, pada tahun 2018 terdapat 120.101.047 unit kendaraan bermotor yang beroperasi, meningkat 11% dibandingkan tahun sebelumnya, dengan sebagian besar berupa sepeda motor.

Perkembangan teknologi otomotif telah memberikan perubahan terhadap performa kendaraan, terutama dalam aspek efisiensi bahan bakar, daya mesin, dan emisi. Kondisi tersebut sejalan dengan tuntutan masyarakat terhadap kendaraan yang andal, efisien, dan memenuhi regulasi emisi. Sepeda motor menjadi salah satu moda transportasi utama di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2024), jumlah sepeda motor telah mencapai lebih dari 128 juta unit atau hampir 80% dari keseluruhan kendaraan bermotor di Indonesia. Besarnya jumlah tersebut menunjukkan bahwa sepeda motor memiliki peranan penting dalam aktivitas masyarakat, sehingga aspek performa, efisiensi, dan keamanan menjadi hal yang penting untuk dikaji.

Berbagai penelitian di Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) telah membahas peningkatan performa sepeda motor melalui modifikasi komponen transmisi, piston, ECU, bahan bakar, dan knalpot. Penelitian I Gusti Ngurah Arta Wiguna (2025) menunjukkan bahwa variasi gear ratio CVT 13/46 dapat meningkatkan torsi 5,75% dan daya 4,89% serta lebih efisien dibandingkan rasio standar. Penelitian I Gede Billy Arya Pratama (2023) menunjukkan bahwa piston berdiameter 53,5 mm mampu meningkatkan torsi 12,49% dan daya 7,02%, tetapi meningkatkan konsumsi bahan bakar sebesar 17,15%. Selanjutnya, I Made Jelantik Budiantara Putra (2025) menemukan bahwa penggunaan ECU racing dapat meningkatkan respons mesin, torsi, dan daya pada putaran menengah hingga tinggi. Penelitian I Ketut Nuryasa (2022) menunjukkan bahwa pengaturan suplai bahan bakar yang lebih kaya dapat meningkatkan daya puncak, sedangkan campuran terlalu miskin cenderung menghemat bahan bakar tetapi menurunkan tenaga. Sementara itu, I Putu Gede Dharmawan (2021) membuktikan bahwa knalpot racing dapat meningkatkan daya puncak hingga 6,3% pada putaran tinggi, tetapi menurunkan torsi pada putaran rendah. Hasil berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa modifikasi komponen dapat memengaruhi performa sepeda motor, tetapi peningkatan performa dapat disertai konsekuensi terhadap efisiensi dan karakteristik tenaga. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian terhadap komponen lain, salah satunya ignition coil yang relatif sederhana dan dapat digunakan sebagai alternatif substitusi pada motor bebek klasik.

Dalam sistem pengapian, ignition coil merupakan salah satu komponen penting yang berfungsi mengubah arus listrik bertegangan rendah menjadi tegangan tinggi untuk menghasilkan percikan api pada busi. Percikan tersebut berperan dalam proses pembakaran bahan bakar yang menentukan daya dan torsi mesin. Variasi ignition coil dapat memengaruhi kestabilan pembakaran, efisiensi bahan bakar, dan respons mesin. Pada motor bebek klasik seperti Honda Astrea Grand, terdapat penggunaan ignition coil dari Supra 125X sebagai bentuk substitusi komponen dengan harapan dapat meningkatkan performa tanpa melakukan perubahan besar pada mesin (Sugeng & Mukti, 2020). Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa variasi sistem pengapian dapat memengaruhi performa mesin. (Arifin 2021) menemukan bahwa penggunaan koil racing pada motor bebek 110 cc dapat meningkatkan daya hingga 7% dibandingkan koil standar,

sedangkan (Hidayat 2022) menunjukkan bahwa coil dengan spesifikasi berbeda dapat meningkatkan kestabilan percikan pada putaran tinggi. Sementara itu, penelitian (Wang, Zhao, dan Ladommatos 2016) dalam *Applied Thermal Engineering* menunjukkan bahwa variasi sistem pengapian berpengaruh terhadap efisiensi pembakaran dan emisi gas buang. Namun, penelitian tersebut umumnya masih berfokus pada coil racing aftermarket atau sistem pengapian modern dan belum banyak membahas penggunaan coil lintas pabrikan pada motor klasik.

Ignition coil berfungsi mengubah tegangan rendah dari baterai menjadi tegangan tinggi yang dibutuhkan untuk menghasilkan percikan bunga api pada busi. Ignition coil standar umumnya menghasilkan tegangan sekitar 12–15 kV, sedangkan jenis aftermarket dapat menghasilkan tegangan hingga 60–90 kV. Tegangan yang lebih tinggi diharapkan mampu menghasilkan percikan yang lebih besar sehingga proses pembakaran menjadi lebih optimal dan dapat meningkatkan daya serta torsi mesin. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ignition coil aftermarket dapat memberikan peningkatan performa dibandingkan coil standar, baik dari aspek tenaga, torsi, maupun konsumsi bahan bakar (Margono Sugeng & Yasin Mukti 2020). Oleh karena itu, penelitian mengenai variasi ignition coil pada Honda Astrea Grand penting dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap daya dan torsi mesin (Priyanto et al., 2021).

Penggunaan komponen dari pabrikan berbeda juga memiliki tantangan dari aspek teknis dan sosial. Modifikasi kendaraan dapat menjadi bentuk kreativitas pemilik, tetapi juga dapat menimbulkan anggapan bahwa setiap variasi coil pasti meningkatkan tenaga mesin, padahal setiap coil memiliki spesifikasi yang berbeda dan dapat memberikan pengaruh berbeda terhadap proses pembakaran serta umur mesin. Selain itu, modifikasi kendaraan perlu memperhatikan aspek keselamatan dan ketentuan yang tercantum dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Kendaraan yang digunakan di jalan raya harus memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh variasi ignition coil terhadap performa motor bebek 100cc memiliki pentingnya tersendiri, baik untuk memberikan dasar ilmiah terhadap praktik modifikasi maupun memastikan penerapannya tetap memperhatikan regulasi.

Penelitian terdahulu masih memiliki keterbatasan karena belum banyak penelitian yang menguji penggunaan ignition coil dari pabrikan berbeda pada motor bebek 100cc. Padahal, penggunaan komponen dari pabrikan lain dapat menjadi alternatif bagi pengguna motor klasik yang menginginkan peningkatan performa tanpa menggunakan coil racing aftermarket yang relatif lebih mahal. Kondisi tersebut menjadi celah penelitian (*research gap*) yang perlu dikaji secara empiris. Penelitian ini dilakukan melalui pengujian *dynotest* untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan ignition coil terhadap performa motor bebek 100cc (Kasus et al., 2023).

Penelitian ini selanjutnya menggunakan tiga variasi rasio tahanan ignition coil, yaitu standar (1:11.182), modifikasi 1 (1:10.182), dan modifikasi 2 (1:11.250). Tahapan penelitian meliputi kajian teori, persiapan instrumen dan bahan, pengaturan peralatan, pengumpulan serta pengolahan data, hingga penarikan kesimpulan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul "Analisi Pengaruh Variasi Rasio Tahanan Ignition Coil Terhadap Performa Motor Bebek 100cc".

Dari aspek akademik, penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dalam bidang teknik otomotif, khususnya mengenai sistem pengapian dan performa mesin. Secara praktis, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pengguna sepeda motor, bengkel, dan komunitas otomotif dalam melakukan modifikasi yang tepat, aman, dan sesuai ketentuan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu

pengetahuan, tetapi juga mendukung penerapan modifikasi kendaraan yang lebih bertanggung jawab.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif untuk mengetahui pengaruh variasi rasio tahanan *ignition coil* terhadap torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar sepeda motor. Subjek penelitian yang digunakan adalah sepeda motor Honda Astrea Grand 100 cc, sedangkan objek penelitian berupa variasi rasio tahanan *ignition coil*. Variasi yang digunakan terdiri atas *ignition coil* standar dengan rasio 1:10,354, modifikasi 1 dengan rasio 1:10,236, dan modifikasi 2 dengan rasio 1:11,250. Bahan bakar yang digunakan adalah Pertalite dengan RON 90. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi rasio tahanan *ignition coil*, sedangkan variabel terikat meliputi torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar. Pengujian torsi dan daya dilakukan menggunakan *dynotest*, sedangkan konsumsi bahan bakar diukur berdasarkan jumlah bahan bakar yang digunakan dalam satuan waktu. Setiap variasi *ignition coil* diuji sebanyak 10 kali pengulangan.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan dokumentasi. Pengujian torsi dan daya dilakukan dengan memasang sepeda motor pada *dynotest*, memasang *ignition coil* sesuai variasi yang diuji, serta menjaga suhu kerja mesin pada 80–90°C. Data torsi dan daya kemudian dicatat untuk setiap pengujian. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan selama lima menit dengan menggunakan gelas ukur dan *stopwatch*, kemudian hasil pengukuran dicatat untuk setiap variasi *ignition coil*. Data hasil pengujian berupa torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar selanjutnya dicatat dalam tabel dan diolah menggunakan Microsoft Excel. Data dari setiap pengulangan dihitung nilai rata-ratanya, kemudian disajikan dalam bentuk grafik garis (*polygon*) untuk mempermudah pengamatan perubahan performa mesin akibat variasi rasio tahanan *ignition coil*. Analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan membandingkan nilai rata-rata torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar pada setiap variasi *ignition coil*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian Daya Mesin

Hasil pengujian torsi sepeda motor Honda ASTREA GRAND 100 cc dengan menggunakan variasi rasio tahanan ignition coil 1:10.354 (standar), rasio tahanan ignition coil 1:10.236 (modifikasi 1), dan rasio tahanan ignition coil 1:11.250 (modifikasi 2) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Daya Kendaraan

Hasil Pengujian Daya (hp)				
Putaran Mesin (RPM)	Pengulangan Pengujian	Variasi Rasio Tahanan *Ignition Coil*		
		1:10.354	1:10.236	1:11.250
	1	2,2	2,4	2,4
	2	2,4	2,1	2,3
	3	1,8	2,5	2,3
	4	2,4	2,3	2,2

	5	2	2,2	2,2
3000	6	2	2,4	2,5
	7	1,8	2,2	2,6
	8	1,7	2,1	2,3
	9	1,4	2,3	2,4
	10	1,2	2,4	2,5
	Rata-Rata	1,89	2,29	2,37
	1	4	4,1	4,1
	2	4	4,2	4,1
	3	4,1	4	4,1
	4	4,1	4,1	4,2
	5	4	4,2	4,1
4000	6	4	4,1	4,1
	7	4	4,1	4,1
	8	4	4,1	4,1
	9	4	4	4,1
	10	4	4,1	4,1
	Rata-Rata	4,02	4,1	4,11
	1	5,1	5,2	5,2
	2	4,9	5,2	5,2
	3	5,1	5,2	5,2
	4	5,1	5,2	5,3
	5	5	5,2	5,2
5000	6	5,1	5,2	5,2
	7	5	5,1	5,2
	8	5	5,1	5,1
	9	5	5,1	5,2
	10	5,1	5,2	5,2
	Rata-Rata	5,04	5,17	5,2
	1	5,5	5,6	5,7
	2	5,4	5,6	5,7
	3	5,6	5,6	5,7
	4	5,5	5,7	5,7
	5	5,5	5,7	5,6
6000	6	5,5	5,6	5,6
	7	5,5	5,6	5,6
	8	5,4	5,7	5,7
	9	5,5	5,7	5,7
	10	5,5	5,7	5,6
	Rata-Rata	5,49	5,65	5,66
	1	5,9	5,9	6
	2	5,7	6	6
	3	5,9	6	6
	4	5,8	5,9	6

	5	5,8	6	6
7000	6	5,9	6	6
	7	5,8	5,9	6
	8	5,8	6	6
	9	5,8	6	6
	10	5,8	6	6
	Rata-Rata	5,82	5,97	6

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, Doc 2025)

Berdasarkan hasil pengujian daya pada tabel 1 di atas, maka dapat disusun tabel rata-rata hasil pengujian daya mesin dari 10 kali pengulangan pada setiap varibel independen yang diujikan. Data rata-rata tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Hasil Pengujian Daya pada Setiap RPM

Rata-Rata Daya Mesin (HP)			
Putaran Mesin (RPM)	1:10.354 (Standar)	1:10.236 (Modifikasi 1)	1:11.250 (Modifikasi 2)
3000	1,89	2,29	2,37
4000	4,02	4,1	4,11
5000	5,04	5,17	5,2
6000	5,49	5,65	5,66
7000	**5,82**	**5,97**	**6**

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, Doc. 2025)

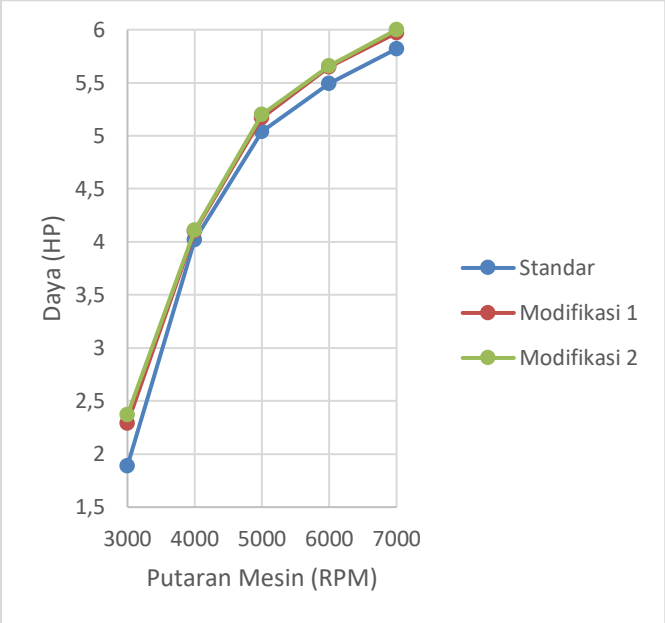
Berdasarkan tabel rata-rata daya mesin, diketahui bahwa setiap variasi rasio tahanan *ignition coil* menghasilkan daya yang berbeda pada setiap putaran mesin. Secara umum, seluruh variasi menunjukkan peningkatan daya dari 3000 rpm hingga 7000 rpm. Pada 3000 rpm, daya yang dihasilkan sebesar 1,89 HP pada *ignition coil* standar (1:10.354), 2,29 HP pada modifikasi 1 (1:10.236), dan 2,37 HP pada modifikasi 2 (1:11,250). Pada 4000 rpm, daya meningkat menjadi 4,02 HP, 4,10 HP, dan 4,11 HP, sedangkan pada 5000 rpm meningkat menjadi 5,04 HP, 5,17 HP, dan 5,20 HP. Daya kemudian mencapai nilai tertinggi pada 7000 rpm, masing-masing sebesar 5,82 HP, 5,97 HP, dan 6,00 HP. Secara teoritis, peningkatan daya seiring bertambahnya putaran mesin merupakan karakteristik normal motor bakar karena daya merupakan hasil perkalian antara torsi dan kecepatan sudut poros engkol. Meskipun torsi pada putaran tinggi mulai menurun, peningkatan kecepatan putaran mesin masih memungkinkan daya terus meningkat (Arifin, 2021; Utama et al., 2018).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *ignition coil* modifikasi 1 dan modifikasi 2 menghasilkan daya lebih tinggi dibandingkan *ignition coil* standar pada seluruh putaran mesin. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan daya tidak hanya ditentukan oleh besarnya rasio tahanan atau jumlah lilitan secara terpisah, tetapi juga oleh karakteristik keseluruhan *ignition coil*. Perubahan rasio tahanan memengaruhi arus primer sesuai Hukum Ohm, sedangkan jumlah lilitan dan induktansi berperan dalam penyimpanan energi magnet serta pembentukan tegangan induksi pada kumparan sekunder. Selain itu, material inti besi, diameter kawat email, kualitas isolasi, dan efisiensi induksi elektromagnetik turut memengaruhi energi pengapian yang dihasilkan (Rusdiyana et al., 2014; Utama et al., 2018). Dengan demikian, *ignition coil* dengan rasio tahanan

berbeda tetap dapat menghasilkan daya lebih tinggi apabila memiliki efisiensi elektromagnetik yang lebih baik.

Selain karakteristik *ignition coil*, peningkatan daya juga berkaitan dengan kualitas pembakaran di dalam ruang bakar. Kualitas pembakaran dipengaruhi oleh energi percikan bunga api (*spark energy*) yang merupakan kombinasi tegangan, arus, dan durasi percikan (*spark duration*). Tegangan sekunder berfungsi mengionisasi celah elektroda busi, sedangkan arus sekunder mempertahankan percikan sehingga inti api (*flame kernel*) dapat berkembang secara stabil. Kombinasi tersebut menghasilkan pembakaran campuran udara dan bahan bakar yang lebih efektif, meningkatkan tekanan pembakaran, dan menghasilkan gaya dorong piston yang lebih besar sehingga daya mesin meningkat (Rusdiyana et al., 2014; Elmusyafa' & Purwoko, 2024). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Elmusyafa' dan Purwoko (2024) yang menyatakan bahwa perubahan karakteristik *ignition coil* mampu meningkatkan kualitas pembakaran sehingga berdampak pada peningkatan daya dan torsi mesin. Dengan demikian, peningkatan daya tidak hanya dipengaruhi oleh rasio tahanan *ignition coil*, tetapi juga oleh karakteristik sistem pengapian dan energi percikan yang mendukung proses pembakaran lebih efektif.

Untuk mempermudah melihat perbedaan hasil penelitian pada Tabel 4.4, data dapat disajikan dalam bentuk grafik garis (*polygon*) sehingga perubahan yang dipengaruhi variabel independen dapat diamati dengan lebih jelas. Grafik hasil pengujian daya mesin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hasil Pengujian Daya
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, Doc. 2025)

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 1, setiap variasi rasio tahanan *ignition coil* menghasilkan rata-rata daya yang berbeda pada setiap putaran mesin. Berdasarkan 10 kali pengulangan, rata-rata daya maksimum pada rasio tahanan standar sebesar 5,82 HP pada 7000 rpm, sedangkan modifikasi 1 mencapai 5,97 HP dan modifikasi 2 mencapai 6,00 HP pada putaran yang sama.

Berdasarkan grafik perbandingan daya pada Gambar 1, seluruh variasi menunjukkan capaian daya maksimum pada putaran 7000 rpm. Untuk mengetahui besarnya peningkatan daya, digunakan persentase peningkatan dengan rumus:

Persentase Peningkatan = (Daya Akhir − Daya Awal) / Daya Awal × 100%

Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan rata-rata daya maksimum dari rasio tahanan standar ke modifikasi 1 dan modifikasi 2 pada putaran 7000 rpm. Peningkatan daya dari rasio tahanan standar ke modifikasi 1 dihitung sebagai berikut:

(5,97 − 5,82) / 5,82 × 100% = 2,58%

Sementara itu, peningkatan daya dari rasio tahanan standar ke modifikasi 2 adalah:

(6,00 − 5,82) / 5,82 × 100% = 3,09%

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, penggunaan rasio tahanan modifikasi 1 meningkatkan rata-rata daya maksimum sebesar 2,58% dibandingkan rasio tahanan standar, sedangkan modifikasi 2 meningkatkan daya sebesar 3,09%. Dengan demikian, rasio tahanan modifikasi 2 menghasilkan peningkatan daya yang lebih tinggi dibandingkan modifikasi 1 pada putaran 7000 rpm.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan daya paling besar terjadi pada rentang putaran 6000–7000 rpm. Berdasarkan Wagino & Padang (2023), putaran mesin 3000–4000 rpm termasuk dalam rentang putaran rendah hingga menengah. Hasil penelitian ini juga selaras dengan penelitian Prayogi dkk. (2023) dan Wibowo dkk. (2023) yang menunjukkan adanya peningkatan torsi dan daya setelah dilakukan modifikasi.

Pengujian Torsi Mesin

Hasil pengujian torsi sepeda motor Honda ASTREA GRAND 100 cc dengan menggunakan variasi rasio tahanan ignition coil 1:10.354 (standar), rasio tahanan ignition coil 1:10.236 (modifikasi 1), dan rasio tahanan ignition coil 1:11.250 (modifikasi 2) dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 3. Hasil Pengujian Torsi

Hasil Pengujian Torsi (N.m)				
Putaran Mesin (RPM)	Pengulangan Pengujian	Variasi Rasio Tahanan *Ignition Coil*		
		1:10.354	1:10.236	1:11.250
	2	7,04	7,47	7,28
	3	7,29	7,16	7,25
	4	7,34	7,33	7,45
	5	7,02	7,43	7,31
	6	7,14	7,34	7,21
	7	7,03	7,28	7,22
	8	7,15	7,3	7,34
	9	7,11	7,14	7,32
	10	7,12	7,37	7,30
Rata-Rata		7,132	7,313	7,304
	1	7,23	7,36	7,31
	2	6,97	7,40	7,39
	3	7,20	7,35	7,38
	4	7,27	7,40	7,49

	5	7,06	7,35	7,41
	6	7,18	7,43	7,36
5000	7	7,16	7,31	7,34
	8	7,08	7,28	7,30
	9	7,10	7,32	7,34
	10	7,25	7,4	7,32
Rata-Rata		7,15	7,36	7,364
	1	6,52	6,65	6,73
	2	6,37	6,67	6,7
	3	6,59	6,68	6,75
	4	6,55	6,79	6,78
	5	6,46	6,79	6,69
	6	6,54	6,65	6,63
6000	7	6,52	6,68	6,67
	8	6,43	6,69	6,74
	9	6,74	6,71	6,74
	10	6,50	6,71	6,65
Rata-Rata		6,522	6,702	6,708
7000	1	6,01	5,97	6,11
	2	5,82	6,06	6,06
	3	6,0	6,06	6,13
	4	5,89	6,04	6,13
	5	5,87	6,09	6,06
	6	5,99	6,11	6,07
	7	5,85	6,02	6,12
	8	5,87	6,08	6,12
	9	5,85	6,12	6,09
	10	5,84	6,06	6,11
Rata-Rata		5,899	6,061	6,1

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, Doc 2026)

Berdasarkan hasil pengujian torsi pada tabel 3 di atas, dapat disusun tabel rata-rata hasil torsi mesin dari 10 kali pengulangan pengambilan data pada masing masing variabel independen yang diujikan. Data rata-rata torsi mesin dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-RataTorsi Mesin

Rata-RataTorsi Mesin (N.m)			
Putaran Mesin (RPM)	1:10.354 (Standar)	1:10.236 (Modifikasi 1)	1:11.250 (Modifikasi 2)
3000	4,476	5,423	5,609
4000	7,132	7,313	7,304
5000	7,15	7,36	7,364
6000	6,522	6,702	6,708
7000	5,899	6,061	6,1

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, Doc 2026)

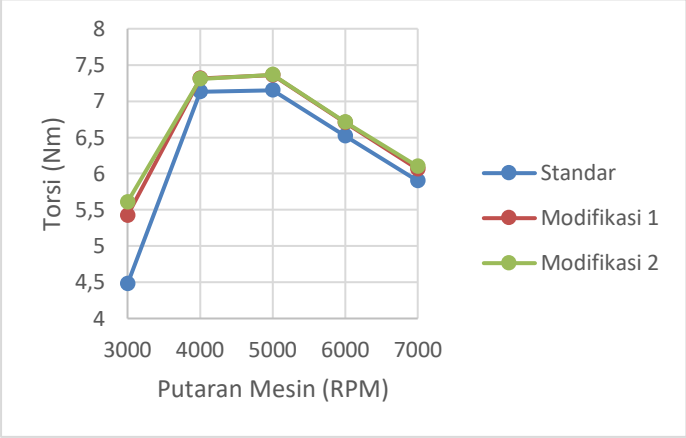
Berdasarkan Tabel rata-rata torsi mesin, dapat diketahui bahwa setiap variasi rasio tahanan ignition coil menghasilkan nilai torsi yang berbeda pada setiap putaran mesin. Secara umum, seluruh variasi menunjukkan pola yang sama, yaitu torsi mengalami peningkatan dari putaran 3000 rpm hingga mencapai nilai maksimum pada 5000 rpm, kemudian mengalami penurunan pada putaran 6000 rpm dan 7000 rpm. Pada putaran 3000 rpm, torsi yang dihasilkan masih relatif rendah, yaitu sebesar 4,476 N·m pada ignition coil standar (1:10.354), 5,423 N·m pada modifikasi 1 (1:10.236), dan 5,609 N·m pada modifikasi 2 (1:11,250). Kondisi ini terjadi karena pada putaran rendah jumlah siklus pembakaran masih sedikit dan kecepatan aliran udara serta bahan bakar yang masuk ke ruang bakar belum optimal sehingga tekanan pembakaran yang dihasilkan masih rendah. Memasuki putaran 4000 rpm, torsi meningkat menjadi 7,132 N·m pada koil standar, 7,313 N·m pada modifikasi 1, dan 7,304 N·m pada modifikasi 2. Peningkatan ini disebabkan oleh meningkatnya efisiensi volumetrik mesin sehingga pengisian campuran udara dan bahan bakar ke dalam silinder menjadi lebih baik dan menghasilkan tekanan pembakaran yang lebih tinggi. Nilai torsi maksimum diperoleh pada putaran 5000 rpm, yaitu sebesar 7,15 N·m pada koil standar, 7,36 N·m pada modifikasi 1, dan 7,364 N·m pada modifikasi 2. Pada kondisi ini, proses pengisian silinder dan pembakaran berada pada kondisi yang paling efektif sehingga menghasilkan tekanan pembakaran maksimum yang mampu menghasilkan torsi terbesar. Setelah melewati 5000 rpm, nilai torsi mulai menurun menjadi 6,522 N·m, 6,702 N·m, dan 6,708 N·m pada 6000 rpm, kemudian turun kembali menjadi 5,899 N·m, 6,061 N·m, dan 6,100 N·m pada 7000 rpm. Penurunan tersebut merupakan karakteristik normal motor bakar karena pada putaran tinggi waktu pengisian silinder (*volumetric efficiency*) semakin singkat, durasi pembakaran berkurang, serta kerugian mekanis akibat gesekan dan pumping loss meningkat sehingga tekanan pembakaran tidak lagi sebesar pada putaran menengah (Arifin, 2021; Utama et al., 2018).

Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa ignition coil modifikasi 1 maupun modifikasi 2 menghasilkan nilai torsi yang lebih tinggi dibandingkan ignition coil standar pada seluruh putaran mesin. Menariknya, peningkatan tersebut terjadi meskipun kedua ignition coil modifikasi memiliki karakteristik rasio tahanan yang berbeda. Modifikasi 1 memiliki rasio tahanan yang lebih rendah dibandingkan koil standar, sedangkan modifikasi 2 memiliki rasio tahanan yang lebih tinggi, namun keduanya tetap menghasilkan peningkatan torsi. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan performa mesin tidak sepenuhnya dipengaruhi oleh rasio tahanan atau jumlah lilitan kumparan saja. Rasio tahanan memang memengaruhi besar arus primer yang mengalir pada ignition coil sesuai dengan Hukum Ohm, tetapi performa ignition coil juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti induktansi kumparan, jumlah lilitan primer dan sekunder, kualitas material inti besi, diameter kawat email, kualitas isolasi, efisiensi induksi elektromagnetik, serta karakteristik pelepasan energi pengapian (Rusdiyana et al., 2014; Utama et al., 2018). Oleh karena itu, dua ignition coil dengan rasio tahanan yang berbeda dapat menghasilkan performa yang hampir sama apabila memiliki efisiensi induksi elektromagnetik yang lebih baik.

Selain itu, kualitas pembakaran tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya tegangan sekunder yang dihasilkan ignition coil, tetapi juga dipengaruhi oleh energi percikan bunga api (spark energy) yang merupakan kombinasi antara tegangan, arus, dan durasi percikan (spark duration). Tegangan sekunder yang tinggi berfungsi untuk mengionisasi celah elektroda busi sehingga percikan api dapat terbentuk. Setelah percikan terjadi, arus sekunder mempertahankan nyala bunga api selama beberapa milidetik sehingga inti api (flame kernel) dapat berkembang secara stabil dan mampu membakar campuran udara dan bahan bakar secara lebih sempurna. Oleh karena itu, ignition coil yang menghasilkan tegangan tinggi tetapi memiliki arus atau durasi percikan yang kurang

memadai belum tentu menghasilkan pembakaran yang optimal. Sebaliknya, kombinasi tegangan yang cukup tinggi, arus sekunder yang memadai, serta durasi percikan yang sesuai akan menghasilkan energi percikan yang lebih efektif sehingga tekanan pembakaran meningkat dan menghasilkan torsi yang lebih besar (Rusdiyana et al., 2014; Elmusyafa' & Purwoko, 2024). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Elmusyafa' dan Purwoko (2024) yang menyatakan bahwa perubahan karakteristik ignition coil mampu meningkatkan kualitas pembakaran sehingga berdampak pada peningkatan torsi dan daya mesin. Dengan demikian, peningkatan torsi pada penelitian ini tidak hanya dipengaruhi oleh perubahan rasio tahanan ignition coil, tetapi juga oleh karakteristik keseluruhan sistem pengapian yang mampu menghasilkan energi percikan api lebih efektif sehingga proses pembakaran berlangsung lebih sempurna.

Untuk mempermudah melihat tingkat perbedaan pada hasil penelitian pada tabel 4, maka dapat disusun grafik garis (polygon) sehingga peningkatan maupun penurunan yang dipengaruhi oleh variabel independen dapat dibaca dengan jelas. Grafik hasil dari pengujian torsi mesin dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Pengujian Torsi

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, Doc 2025)

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 2, setiap variasi rasio tahanan *ignition coil* menghasilkan rata-rata torsi yang berbeda pada setiap putaran mesin. Berdasarkan 10 kali pengulangan, torsi maksimum pada rasio tahanan standar sebesar 7,15 N.m pada 5000 rpm, sedangkan modifikasi 1 mencapai 7,36 N.m dan modifikasi 2 sebesar 7,364 N.m pada putaran yang sama.

Berdasarkan grafik perbandingan torsi pada Gambar 2, seluruh variasi menunjukkan peningkatan torsi pada putaran 5000 rpm. Untuk mengetahui besarnya peningkatan torsi, digunakan persamaan persentase peningkatan sebagai berikut:

$$\text{Persentase peningkatan} = (\text{Torsi Akhir} - \text{Torsi Awal}) / \text{Torsi Awal} \times 100\%$$

Hasil pengujian tiga variasi rasio tahanan *ignition coil* menunjukkan bahwa seluruh variasi mencapai torsi tertinggi pada putaran 5000 rpm. Pada putaran tersebut terjadi peningkatan torsi dari rasio tahanan standar ke modifikasi 1 dan modifikasi 2. Peningkatan torsi dari rasio tahanan standar ke modifikasi 1 diperoleh:

$$(7{,}36 - 7{,}15) / 7{,}15 \times 100\% = 2{,}94\%$$

Sementara itu, peningkatan torsi dari rasio tahanan standar ke modifikasi 2 diperoleh:

$$(7{,}364 - 7{,}15) / 7{,}15 \times 100\% = 2{,}99\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, penggunaan rasio tahanan modifikasi 1 menghasilkan peningkatan rata-rata torsi maksimum sebesar 2,94% dibandingkan rasio tahanan standar. Sementara itu, modifikasi 2 menghasilkan peningkatan sebesar 2,99%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua variasi rasio tahanan *ignition coil* mampu meningkatkan torsi mesin, dengan modifikasi 2 memberikan peningkatan yang sedikit lebih tinggi dibandingkan modifikasi 1.

Berdasarkan hasil pengujian, peningkatan torsi terbesar terjadi pada rentang putaran 4000–5000 rpm. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wagino & Padang (2023), putaran mesin 3000–4000 rpm berada pada rentang putaran rendah hingga menengah. Hasil penelitian ini juga selaras dengan penelitian Prayogi dkk (2023) serta Wibowo dkk (2023) yang menunjukkan adanya peningkatan torsi dan daya setelah dilakukan modifikasi.

Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Pengujian pengaruh variasi rasio tahanan *ignition coil* terhadap konsumsi bahan bakar Honda Astrea Grand 100 cc dilaksanakan pada 13 Juli 2026 di Laboratorium Teknik Sepeda SMK PGRI 2 Badung. Pengujian dilakukan dengan mengukur waktu yang diperlukan untuk menghabiskan 10 ml bahan bakar pada setiap variasi rasio tahanan *ignition coil*, yaitu 1:10.354 (standar), 1:10.236 (modifikasi 1), dan 1:11,250 (modifikasi 2). Konsumsi bahan bakar dihitung menggunakan persamaan:

$$Mf = (\rho \times vf / tf) \times 3600$$

dengan Mf merupakan konsumsi bahan bakar (kg/jam), ρ merupakan massa jenis bahan bakar (kg/m³), vf merupakan volume bahan bakar (ml), dan tf merupakan waktu bahan bakar habis (s). Bahan bakar yang digunakan adalah Pertalite dengan massa jenis 729,63 kg/m³ (Pertamina, 2020), sedangkan volume bahan bakar ditetapkan sebesar 10 ml pada setiap pengujian. Waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar diperoleh melalui pengukuran langsung pada putaran mesin 3000–7000 rpm.

Tabel 5. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Hasil Pengujian Bahan Bakar Detik\10ml				
Putaran Mesin (RPM)	Pengulangan Pengujian	Variasi Rasio Tahanan *Ignition Coil*		
		1:10.354	1:10.236	1:11.250
3000	1	79,12	56,82	75,82
	2	79,45	58,02	76,47
	3	79,68	57,43	76,11
	4	78,97	59,14	77,03
	5	79,31	56,36	75,94
	6	79,84	57,97	76,68
	7	78,88	58,83	76,29
	8	79,56	55,74	75,63
	9	79,24	57,28	76,85
	10	79,73	58,45	76,22
Rata-Rata		**79,378**	**57,604**	**76,304**
	1	59,63	56,65	63,58

4000	2	60,08	57,44	64,43
	3	59,84	58,18	64,09
	4	60,22	56,27	63,81
	5	59,47	57,76	64,71
	6	60,11	56,94	64,02
	7	59,95	58,53	63,95
	8	59,72	55,8	64,48
	9	60,35	57,27	64,16
	10	59,88	56,11	63,74
	Rata-Rata	**59,925**	**57,095**	**64,097**
5000	1	48,52	53,15	56,31
	2	48,91	54,22	57,08
	3	49,14	52,83	56,82
	4	48,63	54,76	56,47
	5	48,87	53,55	57,01
	6	49,03	53,96	56,63
	7	48,41	52,28	56,88
	8	49,21	54,42	56,39
	9	48,76	53,35	57,15
	10	48,98	55,12	56,72
	Rata-Rata	**48,846**	**53,764**	**56,746**
6000	1	44,26	45,15	46,42
	2	44,61	45,91	47,03
	3	44,83	44,34	46,74
	4	43,98	46,21	46,55
	5	44,57	44,85	47,18
	6	44,91	45,67	46,91
	7	44,12	46,74	46,63
	8	44,73	43,94	46,82
	9	44,49	45,48	47,09
	10	43,65	46,1	46,37
	Rata-Rata	**44,415**	**45,439**	**46,774**
7000	1	37,72	38,43	33,61
	2	38,05	39,18	34,28
	3	38,18	37,69	34,04
	4	37,86	39,84	33,82
	5	38,27	38,68	34,41
	6	37,94	39,35	34,13
	7	38,11	38,16	33,95

8	37,79	37,29	34,19
9	38,34	39,52	33,74
10	37,98	38,97	34,46
Rata-Rata	**38,024**	**38,711**	**34,063**

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, Doc 2026)

Data pada Tabel 5 digunakan untuk menghitung konsumsi bahan bakar per satuan waktu. Sebagai contoh, pada *ignition coil* standar dengan putaran 3000 rpm, massa jenis bahan bakar sebesar 729,63 kg/m³, volume 10 ml, dan waktu konsumsi 79,84 detik. Berdasarkan perhitungan diperoleh konsumsi bahan bakar sebesar 0,329 kg/jam. Perhitungan yang sama dilakukan pada seluruh pengujian dan putaran mesin.

Tabel 6. Konsumsi Bahan Bakar Persatuan Waktu

Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Kg\jm				
Putaran Mesin (RPM)	Pengulangan Pengujian	Variasi Rasio Tahanan *Ignition Coil*		
		1:10.354	1:10.236	1:11.250
3000	1	0,330	0,478	0,359
	2	0,329	0,468	0,355
	3	0,328	0,473	0,357
	4	0,330	0,46	0,353
	5	0,329	0,482	0,358
	6	0,327	0,469	0,354
	7	0,329	0,462	0,356
	8	0,330	0,488	0,359
	9	0,328	0,474	0,355
	10	0,330	0,465	0,357
Rata-Rata		0,329	0,4719	0,3563
4000	1	0,456	0,48	0,428
	2	0,452	0,473	0,422
	3	0,454	0,467	0,424
	4	0,451	0,483	0,426
	5	0,457	0,471	0,420
	6	0,452	0,477	0,425
	7	0,453	0,464	0,425
	8	0,455	0,487	0,422
	9	0,45	0,475	0,424
	10	0,454	0,485	0,427
Rata-Rata		0,4534	0,4762	0,4243
	1	0,560	0,511	0,483
	2	0,556	0,501	0,476

5000	3	0,553	0,514	0,478
	4	0,559	0,496	0,481
	5	0,556	0,508	0,477
	6	0,554	0,504	0,480
	7	0,562	0,520	0,478
	8	0,552	0,499	0,482
	9	0,557	0,509	0,476
	10	0,555	0,493	0,479
Rata-Rata		0,5564	0,5055	0,479
6000	1	0,614	0,602	0,586
	2	0,609	0,592	0,578
	3	0,606	0,613	0,582
	4	0,618	0,588	0,584
	5	0,610	0,606	0,576
	6	0,605	0,595	0,58
	7	0,616	0,582	0,583
	8	0,608	0,619	0,581
	9	0,611	0,598	0,577
	10	0,623	0,590	0,586
Rata-Rata		0,612	0,5985	0,5813
7000	1	0,721	0,707	0,809
	2	0,714	0,694	0,793
	3	0,712	0,721	0,798
	4	0,718	0,682	0,804
	5	0,710	0,703	0,79
	6	0,716	0,691	0,796
	7	0,713	0,712	0,801
	8	0,719	0,729	0,795
	9	0,709	0,688	0,806
	10	0,715	0,697	0,789
Rata-Rata		0,7147	0,7024	0,7981

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, Doc. 2025)

Berdasarkan data dari tabel 6 di atas, maka dapat disusun tabel rata-rata dari 10 kali pengulangan pengujian konsumsi pada seiap variabel penelitian pada putaran 3000 hingga 7000 rpm. Data rata-rata tersebut dapat dilihat pada tabel 7.

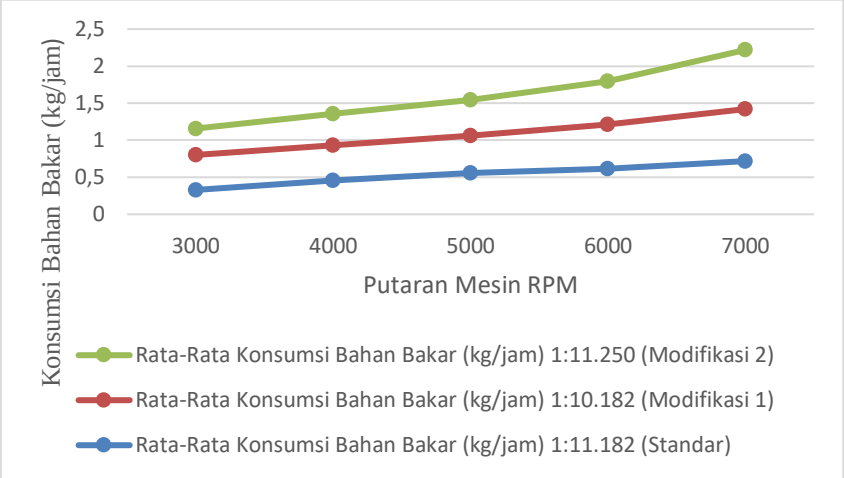
Tabel 7. Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar

Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar (kg/jam)			
Putaran Mesin (RPM)	1:10.354 (Standar)	1:10.236 (Modifikasi 1)	1:11.250 (Modifikasi 2)

3000	0,329	0,4719	0,3563
4000	0,4534	0,4762	0,4243
5000	0,5564	0,5055	0,479
6000	0,612	0,5985	0,5813
7000	0,7174	0,7024	0,7981

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, Doc 2026)

Agar memudahkan untuk melihat tingkat perbedaan hasil penelitian, maka data dari tabel 7 diatas akan dibuat kedalam grafik agar memudahkan dalam melihat peningkatan maupun penurunan konsumsi bahan bakar pada setiap variabel inndependen. Grafik konsumsi bahan bakar dapat dilihat pada gambar 3 dibawah.



Gambar 3. Grafik Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, Doc. 2026)

Berdasarkan Gambar 3, konsumsi bahan bakar cenderung meningkat seiring bertambahnya putaran mesin. Kondisi tersebut sesuai dengan penelitian Kurniawan (2023) yang menyatakan bahwa peningkatan putaran mesin menyebabkan konsumsi bahan bakar meningkat. Pada variasi yang diuji, perbedaan rasio tahanan *ignition coil* menghasilkan tingkat konsumsi bahan bakar yang berbeda. Untuk mengetahui perubahan konsumsi bahan bakar, digunakan persamaan:

Persentase perubahan = (Konsumsi Akhir − Konsumsi Awal) / Konsumsi Awal × 100%

Perhitungan difokuskan pada putaran 7000 rpm karena pada putaran tersebut rata-rata torsi dan daya maksimum mesin dicapai. Perubahan konsumsi bahan bakar dari rasio tahanan standar ke modifikasi 1 adalah:

$$(0{,}7024 - 0{,}7174) / 0{,}7174 \times 100\% = -2{,}09\%$$

Sedangkan perubahan konsumsi bahan bakar dari rasio tahanan standar ke modifikasi 2 adalah:

$$(0{,}7981 - 0{,}7174) / 0{,}7174 \times 100\% = 11{,}25\%$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada 7000 rpm, rasio tahanan modifikasi 1 (1:10.236) mengalami penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 2,09% dibandingkan standar, sehingga lebih hemat pada putaran tersebut. Sebaliknya, modifikasi 2 (1:11,250) mengalami peningkatan konsumsi sebesar 11,25%, yang menunjukkan kebutuhan bahan bakar lebih tinggi dibandingkan kondisi standar.

Secara keseluruhan, variasi rasio tahanan *ignition coil* menghasilkan perbedaan konsumsi bahan bakar pada setiap putaran mesin. Rasio tahanan standar menunjukkan konsumsi yang relatif lebih rendah, sedangkan modifikasi 1 dan modifikasi 2 menunjukkan perubahan konsumsi dibandingkan kondisi standar. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa perubahan karakteristik *ignition coil* dapat memengaruhi proses pembakaran dan kebutuhan bahan bakar mesin.

Selain itu, peningkatan putaran mesin menyebabkan frekuensi proses pembakaran per satuan waktu semakin tinggi sehingga kebutuhan bahan bakar juga cenderung meningkat. Dengan demikian, semakin tinggi putaran mesin, semakin besar laju konsumsi bahan bakar yang diperlukan untuk mempertahankan kinerja mesin. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Wismantarayasa (2023) yang menyatakan bahwa peningkatan putaran mesin menyebabkan konsumsi bahan bakar meningkat karena frekuensi proses pembakaran semakin tinggi. Julianto dan Sunaryo (2020) juga menjelaskan bahwa konsumsi bahan bakar dipengaruhi oleh putaran mesin, sehingga perubahan putaran mesin akan diikuti oleh perubahan konsumsi bahan bakar.

Rekomendasi Pemakaian

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh variasi rasio tahanan *ignition coil* terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor bebek 100 cc, penggunaan rasio tahanan modifikasi 1 (1:10.236) dapat direkomendasikan bagi pengguna yang mengutamakan efisiensi bahan bakar pada putaran mesin tinggi. Hal ini didasarkan pada hasil pengujian yang menunjukkan bahwa pada putaran mesin 7000 rpm, rasio tahanan modifikasi 1 mampu menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 2,09% dibandingkan dengan rasio tahanan standar, sehingga lebih efisien dalam penggunaan bahan bakar pada kondisi tersebut.

Sementara itu, rasio tahanan modifikasi 2 (1:11,250) kurang direkomendasikan apabila tujuan utama pengguna adalah memperoleh efisiensi konsumsi bahan bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada putaran mesin 7000 rpm, rasio tahanan modifikasi 2 justru meningkatkan konsumsi bahan bakar sebesar 11,25% dibandingkan dengan rasio tahanan standar. Oleh karena itu, penggunaan rasio tahanan ini perlu dipertimbangkan kembali apabila kendaraan lebih sering digunakan untuk aktivitas harian yang menuntut penghematan bahan bakar.

Bagi pengguna yang lebih mengutamakan keseimbangan antara performa dan efisiensi, pemilihan rasio tahanan *ignition coil* sebaiknya disesuaikan dengan tujuan penggunaan kendaraan. Jika prioritas utama adalah penghematan bahan bakar, maka rasio tahanan modifikasi 1 menjadi pilihan yang lebih sesuai berdasarkan hasil penelitian ini. Namun, apabila penggunaan kendaraan lebih menitikberatkan pada aspek performa mesin, maka pemilihan rasio tahanan perlu mempertimbangkan hasil pengujian daya dan torsi secara bersamaan, sehingga diperoleh konfigurasi yang memberikan kompromi terbaik antara peningkatan performa dan efisiensi konsumsi bahan bakar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh variasi rasio tahanan *ignition coil* terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor bebek 100 cc, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Variasi rasio tahanan *ignition coil* berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh sepeda motor bebek 100 cc. Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya maksimum pada rasio tahanan standar sebesar 5,82 HP pada putaran mesin 7000 rpm, sedangkan pada rasio tahanan modifikasi 1 meningkat menjadi 5,97 HP, dan pada rasio tahanan modifikasi 2 meningkat

menjadi 6,00 HP pada putaran mesin yang sama. Persentase peningkatan daya dibandingkan rasio tahanan standar sebesar 2,58% pada modifikasi 1 dan 3,09% pada modifikasi 2. Dengan demikian, rasio tahanan modifikasi 2 menghasilkan peningkatan daya yang paling tinggi.

2. Variasi rasio tahanan *ignition coil* berpengaruh terhadap torsi yang dihasilkan oleh sepeda motor bebek 100 cc. Hasil pengujian menunjukkan bahwa torsi maksimum pada rasio tahanan standar sebesar 7,195 N.m pada putaran mesin 5000 rpm, sedangkan pada rasio tahanan modifikasi 1 sebesar 7,360 N.m pada putaran 4000 rpm, dan pada rasio tahanan modifikasi 2 sebesar 7,364 N.m pada putaran 5000 rpm. Persentase peningkatan torsi dibandingkan rasio tahanan standar sebesar 2,29% pada modifikasi 1 dan 2,35% pada modifikasi 2. Hal ini menunjukkan bahwa rasio tahanan modifikasi 2 memberikan peningkatan torsi yang paling baik.
3. Variasi rasio tahanan *ignition coil* berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor bebek 100 cc. Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan konsumsi bahan bakar, perubahan rasio tahanan *ignition coil* menghasilkan perbedaan konsumsi bahan bakar pada setiap putaran mesin. Rasio tahanan modifikasi 1 menunjukkan konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi dibandingkan rasio tahanan standar, sedangkan rasio tahanan modifikasi 2 mampu memberikan peningkatan performa mesin dengan konsumsi bahan bakar yang lebih efisien dibandingkan modifikasi 1. Oleh karena itu, rasio tahanan modifikasi 2 dapat dianggap sebagai variasi yang paling optimal karena mampu meningkatkan torsi dan daya dengan konsumsi bahan bakar yang relatif lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

Ainur, I. (2025). *Pengaruh penggunaan ground strap pada kabel koil dan variasi jenis busi terhadap performa sepeda motor Honda Win 100*.

Alifudin, A., dkk. (2020). Pengaruh variasi hambatan dan tegangan listrik terhadap kinerja koil pengapian pada mesin bensin empat langkah satu silinder. *Jurnal Teknik Mesin*.

Arifin, A. (2021). Pengaruh penggunaan koil racing terhadap performa mesin sepeda motor bebek 110 cc. *Jurnal Teknik Otomotif*.

Arimbawa, I. K. S. (2019). *Analisis pengaruh campuran bahan bakar pertalite dengan naphthalene terhadap konsumsi bahan bakar, torsi dan daya pada sepeda motor 4 langkah* (Skripsi). Universitas Pendidikan Ganesha.

Arya Pratama, I. G. B. (2023). *Pengaruh variasi diameter piston terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar sepeda motor*. Universitas Pendidikan Ganesha.

Badan Pusat Statistik. (2024). *Jumlah kendaraan bermotor menurut jenis kendaraan (2020–2024)*. BPS–Statistics Indonesia.

Budiyono, dkk. (2023). Analisis torsi dan performa mesin kendaraan bermotor. *Jurnal Teknik Mesin*.

D., M., Alwi, E., S. W., & Rifdarmon. (2023). Pengaruh penggunaan koil racing terhadap emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar sepeda motor empat langkah. *Jurnal Teknik Otomotif*.

Dharmawan, I. P. G. (2021). *Pengaruh penggunaan knalpot racing terhadap daya dan torsi sepeda motor*. Universitas Pendidikan Ganesha.

Elmusyafa', M. S., & Purwoko. (2024). *Pengaruh Variasi Tegangan Input Koil dan Jenis Busi terhadap Daya dan Torsi di Sepeda Motor 110 CC*. MASALIQ, 4(5).

Hidayat, A. (2022). Pengaruh penggunaan ignition coil terhadap kestabilan percikan api pada putaran mesin tinggi. *Jurnal Teknik Mesin*.

Juliyanto, & Wailanduw. (2024). Analisis pengaruh penggunaan CDI standar dan CDI dualband terhadap tegangan sekunder koil sepeda motor 160 cc. *Jurnal Teknik Otomotif*.

Kasus, dkk. (2023). Pengujian performa sepeda motor menggunakan metode dynotest. *Jurnal Teknik Mesin*.

Margono, S., & Mukti, Y. (2020). Pengaruh penggunaan ignition coil aftermarket terhadap performa mesin sepeda motor. *Jurnal Teknik Otomotif*.

Masyhuda, H., & Nurjannah, A. (2025). Pengaruh penggunaan koil racing terhadap performa sepeda motor empat langkah. *Jurnal Teknik Mesin*.

Mikeda, D., Alwi, E., S. W., & Rifdarmon. (2023). Pengaruh koil racing terhadap emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar sepeda motor empat langkah. *Jurnal Teknik Mesin*.

Nuryasa, I. K. (2022). Pengaruh variasi setelan fuel injection terhadap daya dan konsumsi bahan bakar sepeda motor. *Jurnal Teknik Otomotif*.

Priyanto, dkk. (2021). Analisis pengaruh ignition coil terhadap daya dan torsi mesin sepeda motor. *Jurnal Teknik Mesin*.

Pratama, I. G. B. A., Wiratmaja, I. G., & Wigraha, N. A. (2023). Pengaruh Variasi Diameter Torak terhadap Performansi Sepeda Motor Bertransmisi Manual. Quantum Teknika : Jurnal Teknik Mesin Terapan,

Purnayasa, I. W. (2025). Analisis pengaruh variasi panjang header knalpot terhadap performa motor manual 100 cc dengan metode Kruskal-Wallis. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*.

Pande, O., Suarnata, P., Rihendra Dantes, K., Arya Wigraha, N., Pendidikan, J., Mesin, T., Teknik, F., & Kejuruan, D. (2017). PERBANDINGAN PENGGUNAAN KOIL STANDAR DAN KOIL RACING KTC TERHADAP DAYA MESIN DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR YAMAHA MIO TAHUN 2006. In Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha

Putra, I. M. J. B. (2025). Perbandingan penggunaan ECU standar dan ECU racing terhadap performa sepeda motor Honda Beat FI. *Jurnal Teknik Otomotif*.

Ryanto, N. A. (2018). *Pengaruh pemotongan permukaan penutup ruang bakar pada kepala silinder terhadap daya dan torsi pada motor Jupiter Z* (Skripsi). Universitas Pendidikan Ganesha.

Rusdiyana, A., dkk. (2014). *Analisis Sistem Pengapian: Distributor Ignition System dan Distributorless Ignition System*. Jurnal Energi dan Manufaktur, Universitas Udayana.

Sanjaya, I. G. N. (2019). Pengembangan turbulator empat bilah dengan variasi kemiringan sudut untuk meningkatkan torsi dan daya pada sepeda motor konvensional. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*.

Santoso, E. (2021). Pengaruh variasi panjang trigger magnet terhadap tegangan output pick-up coil dan performa mesin Supra X 125 cc. *Jurnal Teknik Mesin*.

Sugeng, M., & Mukti, Y. (2020). Pengaruh penggunaan ignition coil aftermarket terhadap performa sepeda motor. *Jurnal Teknik Mesin*.

Sugeng, M., & Mukti, Y. (2025). Perbandingan koil standar dan koil aftermarket terhadap daya dan torsi Honda Astrea Legenda 100 cc. *Jurnal Teknik Mesin*.

Triatmoko, & Purwoko. (2024). Pengaruh variasi jenis koil pengapian dan derajat pengapian terhadap performa sepeda motor 110 cc. *Jurnal Teknik Otomotif*.

Utama, S., Alwi, E., & Wagino. (2018). *Pengaruh Variasi Coil Sistem Pengapian terhadap Torsi dan Daya*. Automotive Engineering Education Journals, Universitas Negeri Padang.

Wang, Z., Zhao, H., & Ladommatos, N. (2016). Influence of ignition system parameters on combustion and emissions in gasoline engines. *Applied Thermal Engineering*.

Wayan Wismantarayasa, I. (2023). Pengaruh penambahan panjang collar pada drive pulley terhadap torsi dan daya sepeda motor bertransmisi CVT. *J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin*.

Wiguna, I. G. N. A. (2025). Pengaruh variasi gear ratio CVT terhadap torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar sepeda motor. *Jurnal Teknik Mesin*.

Wiratmaja, I. G. (2010). Analisis siklus Otto pada motor bakar bensin. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*.

Wiratmaja, I. G., Dantes, K. R., & Artha, E. A. J. (2021). Peningkatan Laju Pendinginan Ruangan Dengan Media Pendingin Kombinasi Udara Dan Air Disisi Kondensor Pada Mesin Pendingin Tipe Split Air Conditioning. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha.

Wirawan, J. L. B., Kusuma, I. G. B. W., & Adnyana, I. W. B. (2019). Analisa kinerja mesin pembangkit listrik tenaga diesel gas (PLTDG) dual fuel di PT Indonesia Power UP Bali Unit Pesanggaran. *Jurnal Teknik Desain Mekanika, 8*(4).

Wismantarayasa, W., dkk. (2023). *Motor bakar dan sistem pembakaran dalam.*