

UJI KOMPARASI DAYA DAN TORSI PADA MOTOR BAKAR 4 LANGKAH DENGAN VARIASI KOMPRESI MODIFIKASI PADA PISTON

Fauzan Na'im*, Sartono Putro, M.T.

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Performa mesin sangat penting di dunia otomotif terutama pada mesin motor 4 langkah, dimana kebanyakan orang menginginkan performa mesin tersebut agar lebih baik. Untuk menghasilkan performa mesin banyak cara dapat dilakukan salah satunya dengan cara melakukan pergantian piston pada motor tersebut. Dengan jenis dan bentuk piston yang berbeda dapat meningkatkan perbandingan rasio kompresi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perubahan rasio kompresi, daya, torsi, dan konsumsi bahan setelah dilakukan pergantian pada jenis piston. Pengujian dilakukan pada motor matic 110cc, spesifikasi ada 3 jenis piston dan rasio kompresi yang didapat yaitu untuk piston bawaan motor piston datar/*flat* (9,2:1), piston cekung/*dish* (8,4:1) dan piston cembung/*dome* (10,5:1), dengan diameter yang sama yaitu 50 mm. Hasil pengujian *output* daya mesin rata-rata meningkat setiap pergantian piston dari 6,7 HP pada piston *dish*, 6,9 HP pada piston *flat* dan 7,9 HP pada piston *dome*. Demikian juga, *output* torsi mesin rata-rata mengalami peningkatan dari piston *dish* 14,91 Nm, piston *flat* 15,91 Nm dan piston *dome* 17,33 Nm. Analisis pengujian konsumsi bahan bakar dengan variasi *rpm* tetap, didapat rata-rata konsumsi bahan bakar tertinggi pada piston *dish* dimana disetiap *rpm* lebih cepat menghabiskan bahan bakar dan konsumsi bahan bakar terendah didapat pada piston *dome* disetiap *rpm*. Pada keseluruhan pengujian piston kinerja paling maksimal yaitu piston jenis cembung/*dome* dengan rasio kompresi 10,5:1.

Kata kunci: Rasio kompresi, daya, torsi, konsumsi bahan bakar spesifik

Abstract

Engine performance is very important in the automotive world, especially in 4-stroke motorcycle engines, where most people want better performance. To improve engine performance, many methods can be applied, one of which is replacing the piston. Different types and shapes of pistons can alter the compression ratio. The purpose of this study is to determine the changes in the compression ratio, power, torque, and fuel consumption after changing the piston type. Tests were carried out on a 110cc automatic motorcycle using three types of piston specifications with a uniform diameter of 50 mm. The compression ratios obtained were 9.2:1 for the standard flat piston, 8.4:1 for the concave (*dish*) piston, and 10.5:1 for the convex (*dome*) piston. The results showed that the average engine power output increased with the higher compression ratio, yielding 6.7 HP on the *dish* piston, 6.9 HP on the *flat* piston, and 7.9 HP on the *dome* piston. Likewise, the average engine torque output increased from 14.91 Nm on the *dish* piston, 15.91 Nm on the *flat* piston, to 17.33 Nm on the *dome* piston. Analysis of fuel consumption testing with fixed RPM variations showed that the highest average fuel consumption occurred on the *dish* piston, where the fuel was consumed faster at each RPM. Conversely, the lowest fuel consumption was obtained on the *dome* piston. In conclusion, the maximum performance across all tested pistons was achieved by the convex/*dome* type piston with a compression ratio of 10.5:1.

Keywords: Compression ratio, power, torque, specific fuel consumption,

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi otomotif mendorong peningkatan performa kendaraan, khususnya sepeda motor yang menjadi alat transportasi utama di Indonesia. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi kinerja mesin adalah rasio kompresi. Rasio kompresi merupakan perbandingan antara volume total silinder saat piston berada di titik mati bawah dengan volume ruang bakar saat piston berada di titik mati atas. Peningkatan rasio kompresi diketahui dapat meningkatkan efisiensi termal dan daya mesin, namun juga berpotensi mempengaruhi emisi gas buang. Emisi seperti karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) merupakan hasil pembakaran tidak sempurna yang berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. (Irdzal, 2026).

Piston Untuk menghasilkan sepeda motor dengan performa yang tinggi banyak cara yang dapat ditempuh, salah satunya yang paling penting adalah dengan melakukan modifikasi pada bagian *engine*. Modifikasi bisa dilakukan dengan melakukan perubahan pada torak untuk mendapatkan perubahan volume ruang bakar yang bertujuan untuk memperoleh perubahan pada perbandingan kompresi. Perubahan perbandingan rasio kompresi dapat mempengaruhi daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor satu silinder. ringan (Simanjuntak, 2017).

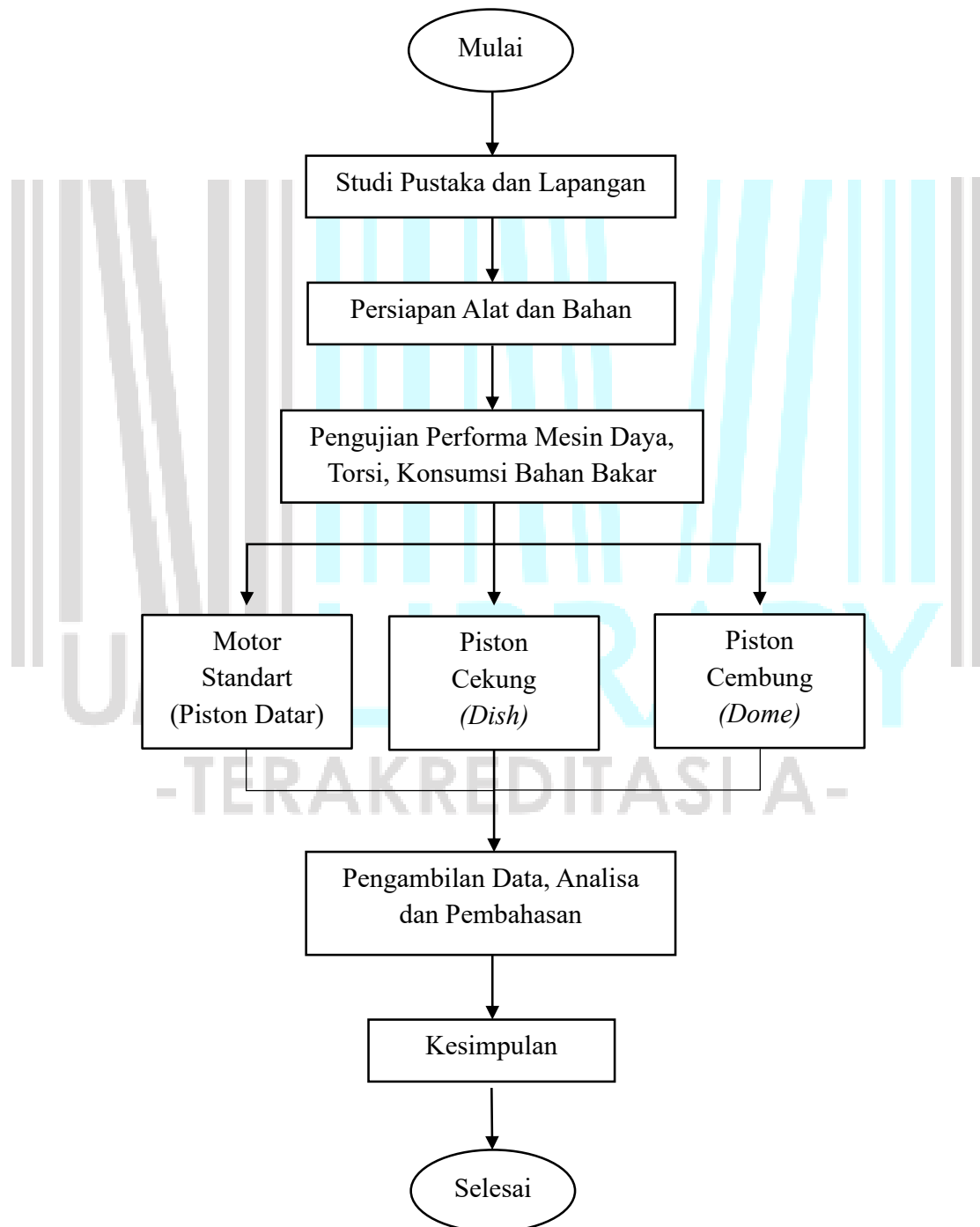
Sebagai jantung dari mesin, piston memiliki peran penting soal tenaga yang dihasilkan. Dengan kompresi yang dibuatnya, ledakan campuran bahan bakar pun akan memanfaatkan piston sebagai satu-satunya sumber penggerak di mesin. Memang kerjanya cukup berat, bahkan untuk keperluan meningkatkan performa lebih dahsyat, piston pun memerlukan perlakuan berbeda. Salah satunya lewat mengganti bentuk piston dengan permukaan lebih cembung yang dinamakan piston tipe *dome*. Tujuannya agar kompresi yang dihasilkan lebih tinggi. Sebab dengan permukaan piston yang lebih menonjol volume ruang kompresinya akan semakin sempit sehingga tekanannya menjadi lebih besar, dengan begitu rasio kompresinya pun meningkat (Sitorus, 2018).

Mengacu pada latar belakang di atas, maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan modifikasi piston untuk memperbaiki kualitas kinerja motor. Pada penelitian ini akan dikaji pengaruh modifikasi piston cembung terhadap performa atau kinerja motor bensin yang meliputi daya, torsi dan konsumsi bahan bakar. Penyempurnaan dan pengembangan motor bensin antara lain untuk meningkatkan daya motor. Jenis sepeda motor 4 langkah yang dilakukan modifikasi yakni Motor Matic 110cc dengan cara memodifikasi piston standar dengan piston yang lebih cembung dari standar pabriknya. Modifikasi yang dilakukan untuk meningkatkan performa motor.

2. METODE

2.1 Proses Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang harus dilalui. Supaya bisa mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan, maka penelitian akan dilakukan dengan mengikuti sebuah diagram alur yang telah direncanakan atau dirancang. Tahapan tersebut dapat dilihat dalam diagram alir yang ditunjukkan pada gambar.3.1



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Pada penelitian ini, terdapat beberapa bahan yang digunakan dalam proses penelitian tentang pengaruh perbandingan peningkatan kinerja mesin yaitu merubah volume bahan bakar dengan variasi lubang injektor yang digunakan antara lain adalah:

a. Sepeda motor 4 langkah

Dalam penelitian ini akan menghitung parameter yang akan dihasilkan baik berupa daya, torsi, konsumsi bahan bakar pada sepeda motor metik 4 tak 110cc. Sebelum membahas lebih dalam pada penelitian ini, berikut gambar sepeda motor metik 4 tak 110cc ditunjukkan pada gambar 3.5 dibawah ini :



Gambar 2 Sepeda motor matic 110cc

Tabel 1 Spesifikasi Motor Matic 110cc

Tipe mesin	: 4 langkah, SOHC, pendinginan	
Diameter x langkah	: 50 x 55 mm	
Volume langkah	: 108 cc	
Perbandingan kompresi	: 9.2 : 1	
Daya maksimum	: 6.1 kW (8.22 PS) / 8000 rpm	
Torsi maksimum	: 8.32 Nm / 5500 rpm	
Kapasitas minyak pelumas mesin	: 0,8 liter pada penggantian periodic	
Kopling otomatis	: Automatic	
Tipe tranmisi	: Otomatis, V-matic	
Starter	: Elektrik	
Aki	: 12v – 3,5 Ah	
Busi	: NGK CPR9EA-9 / Denso U27EPR9	
Sisem pengapian	: Full transisterized	

b. Alat Uji KBBS

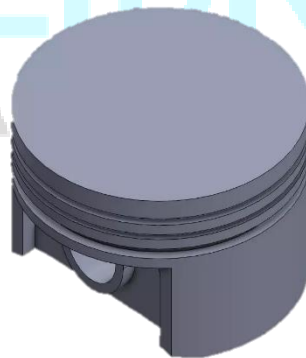
Dalam penelitian alat ini di ciptakan untuk mengukur konsumsi bahan bakar pada motor injeksi khususnya. Pada alat ini di rancang sebagai pengganti tangki pada sepeda motor, tanpa mengubah fungsi utamanya tangki ini di lengkapi dengan alat ukur bahan bakar yang nantinya untuk menjadi parameter pengujian konsumsi bahan bakar, berikut adalah rangkaian dan gambar alat uji bahan bakar:



Gambar 3. Alat Uji KBBS

c. Piston Flat (Standard)

Piston flat yang digunakan dalam penelitian ini adalah piston standar dari motor Matic 110cc yang memiliki diameter 50 mm dengan jenis kepala datar/*flat* dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 4 Piston flat

d. Pison *Dish*

Piston dish yang digunakan untuk pengujian ini adalah piston yang memiliki diameter 50mm dengan jenis kepala cekung/*dish* dapat dilihat pada gambar 3.5



Gambar 5 Piston *Dish*

e. Piston *Dome*

Piston *dome* yang digunakan untuk pengujian adalah piston yang memiliki diameter 50mm dengan jenis kepala cembung/*dome* dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 6 Piston *Dome*

f. Dynotest

Peralatan *dynotest* /*dynamometer* digunakan untuk melakukan pengambilan data prestasi mesin yang berupa torsi, daya dan putaran mesin dengan sistem sensor-sensor.



Gambar 7 Alat *Dyno Test*

2.3 Metode Penelitian

Variabel yang digunakan untuk melakukan penelitian adalah performa motor standar dan performa motor dengan modifikasi piston menggunakan variasi piston *dish* dan *dome*, adapun pengambilan data percobaan dilakukan dalam 3 kali percobaan, yaitu dalam kondisi full standar untuk mendapatkan hasil performa motor standar, kemudian di pasangkan modifikasi piston *dish* dan *dome*

Pada kondisi standar merupakan kondisi dimana hasil dari torsi, daya dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS) pada saat menggunakan piston standar tidak dirubah apapun. Piston dari motor matic 110 cc tidak di modifikasi atau merupakan piston asli bawaan dari motor standar tersebut. Kondisi di pasangkan modifikasi piston menggunakan variasi dengan permukaan piston adalah kondisi untuk bisa mengambil pengambilan data torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS) dengan variasi piston dengan jenis *dish* dan *dome*. Tahap pengambilan data setiap kondisi diberi jeda untuk menurunkan suhu pada mesin dan pada sepeda motor

2.4 Lokasi Penelitian

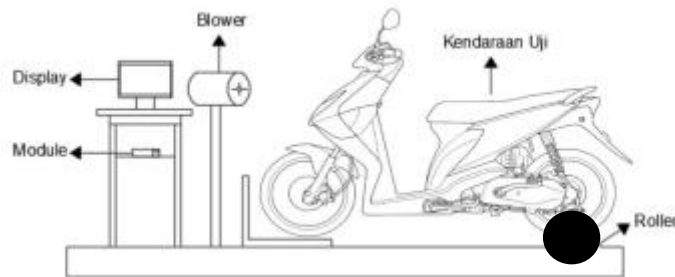
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Thermodinamika Universitas Muhammadiyah Surakarta Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin, Gedung H Lantai 1, Sayap Timur, Jl. Garuda Mas, Mendungan

2.5 Prosedur Penelitian

Pada pelaksanaan pengujian kali ini memerlukan alat uji Daya, Torsi dan konsumsi bahan bakar (KBBS), alat yang digunakan pada pengujian ini adalah *Dynotest*, berikut ini merupakan tahapan pengujian dan proses pelaksanaan pengujian:

- a. Tahapan Pengukuran Rasio Kompresi
 1. Menyiapkan tabung buret yang telah terisi cairan
 2. Melakukan pemasangan *cylinder block* dan posisikan piston ke TMA (titik mati atas), kemudian pinggir piston diolesi sedikit vaselin agar tidak terjadi kebocoran saat memasukkan cairan kedalam mesin.
 3. Melakukan pemasangan *cylinder head* dan kencangkan baut.
 4. Memasukan cairan melalui lubang busi hingga cairan penuh dengan kondisi piston tetap di TMA (titik mati atas).
 5. Menentukan hasil pengukuran volume cairan dengan merumuskan dengan rumus rasio kompresi.
 6. Melakukan pembongkaran mesin dan mengganti piston yang berbeda jenis dan kemudian lakukan pengulangan proses nomor 1-5.
- b. Tahap pengujian daya dan torsi
 1. Menyiapkan alat serta material yang akan dipakai pada tahap uji, yaitu sepeda motor.
 2. Menempatkan motor yang akan diuji pada mesin dynotest dan posisikan roda pada roller mesin dynotest, jarak roda depan dengan roller distel sedemikian rupa agar roda belakang berdiri tepat do roller bagian atas.
 3. Melakukan running untuk memperoleh data daya dan torsi, saat running hidupkan kipas dan posisikan mengarah ke mesin agar tidak terjadi overheat saat pengujian.
 4. Melihat hasil yang ditampilkan pada monitor komputer kemudian lakukan penyimpanan data.
 5. Melakukan pembongkaran mesin dan mengganti piston yang berbeda jenis yaitu piston cekung/*dish* kemudian lakukan pengulangan proses nomor 3-4.
 6. Melakukan pembongkaran mesin dan mengganti piston yang berbeda jenis yaitu piston cembung/*dome* kemudian lakukan pengulangan proses nomor 3-4.
- c. Tahapan Penelitian konsumsi bahan bakar (KBBS):
 1. Mempersiapkan tabung dilengkapi dengan alat ukur bahan bakar yang telah dipasangkan dengan rapat diatas tangki kemudian sambungkan selang yang mengarah ke jalur bensin ke injektor pada throttle body kemudian isi bensin pada tank alat kbbs hingga kurang lebih dari 5 liter pada tangki agar mudah dalam proses pembacaan.

2. Melakukan running pada putaran 2000 rpm sampai 8000 rpm dan amati bahan bakar dengan aktifkan stopwatch guna membaca waktu penggunaan bahan bakar yang digunakan.
3. Catat waktu yang diperlukan dan berapa banyak bahan bakar yang digunakan
4. Lakukan proses pengulangan 1-3 untuk variasi piston *dish* dan *dome*.



Gambar 8 Skema Pengujian Dynotest

Keterangan :

- 1) *Roller*, yang berfungsi sebagai tempat roda berputar dan putaran roda akan dibaca oleh sensor kemudian dimasukkan ke dalam *display computer* sehingga dapat menampilkan data yang diinginkan.
- 2) Kabel busi, berfungsi sebagai tempat pembacaan arus listrik yang mengalir dengan bantuan sensor *clamp* busi yang terhubung dengan *display computer*.
- 3) *Burret*, berfungsi untuk mengukur banyaknya konsumsi bahan bakar yang habis dipakai saat pengujian berlangsung.
- 4) *Blower*, berfungsi untuk mendinginkan mesin sepeda motor agar tidak terjadi *overheat* ketika pengambilan data pengujian berlangsung.
- 5) *Module*, berfungsi untuk mengambil data putaran *engine*, torsi, dan daya dari kendaraan yang diuji.
- 6) Komputer, berfungsi sebagai *display* penampil data putaran mesin, torsi, dan daya yang sedang diambil.

2.6 Jadwal Penelitian.

Penelitian ini dilakukan dalam jangka waktu kurang lebih 6 bulan, jadwal penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 2 Jadwal Penelitian Tugas Akhir.

No	Kegiatan	Bulan						
		Okt	Nov	Des	Feb	Mar	Apr	Mei
1	Studi Literatur							

2	Penyusunan Proposal Penelitian							
3	Persiapan Pengujian							
4	Pengujian dan Analisa							
5	Penyusunan Laporan Tugas Akhir							

2.7 Rancangan Analisa Data

1. Penelitian⁴ ini dilakukan dengan menggunakan alat *Dynotest*. Uji ini akan secara otomatis menunjukkan data performa mesin. Data hasil uji performa mesin ditunjukkan pada tabel 3.3

Tabel 3 Data Hasil Pengujian Kinerja Mesin

NO	Variasi Piston	Rasio Kompresi	Daya (HP)	Torsi (NM)
1	Cekung/ <i>dish</i>	8,4:1	6,7	14,91
2	Datar/ <i>Flat</i>	9,2: 1	6,9	15,91
3	Cembung/ <i>Dome</i>	10,5:1	7,9	17,33

2. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat burret dan *Stopwacth*. Burret yang diisi cairan bahan bakar yang dialirkan kejalur injektor dan *Stopwatch* untuk menghitung lama waktu bahan bakar sampai habis. Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar ditunjukkan pada Tabel Tabel 3.4

Tabel 4 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

No	Variasi Piston	Titik uji	Jumlah BBM (ml)	Waktu (detik)
1	Standar	1	6	17
		2	6	14

		3	6	13
2	Cekung/ <i>dish</i>	1	7	13,8
		2	7,2	13,5
		3	7	13,7
3	Cembung/ <i>Dome</i>	1	6,9	13,8
		2	7	13,9
		3	6,8	14

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Rasio Kompresi Ketigat Jenis Piston

Rumus untuk mengukur rasio kompresi yakni :

$$cR = \frac{v_1 + v_2}{v_2} \quad (1)$$

Keterangan :

cR : *Compression ratio*

V1 : Volume silinder (cc)

V2 : Volume ruang bakar (cc)

a) Piston Datar (flat)

Didapatkan rasio kompresi piston cekung yakni :

$$cR = \frac{108 + 13,17}{13,17} = 9,2:1 \quad (2)$$

b) Piston Cekung (dish)

Didapatkan rasio kompresi piston cekung yakni :

$$cR = \frac{108 + 14,59}{14,59} = 8,4:1 \quad (3)$$

c) Piston Cekung (dish)

Didapatkan rasio kompresi piston cekung yakni :

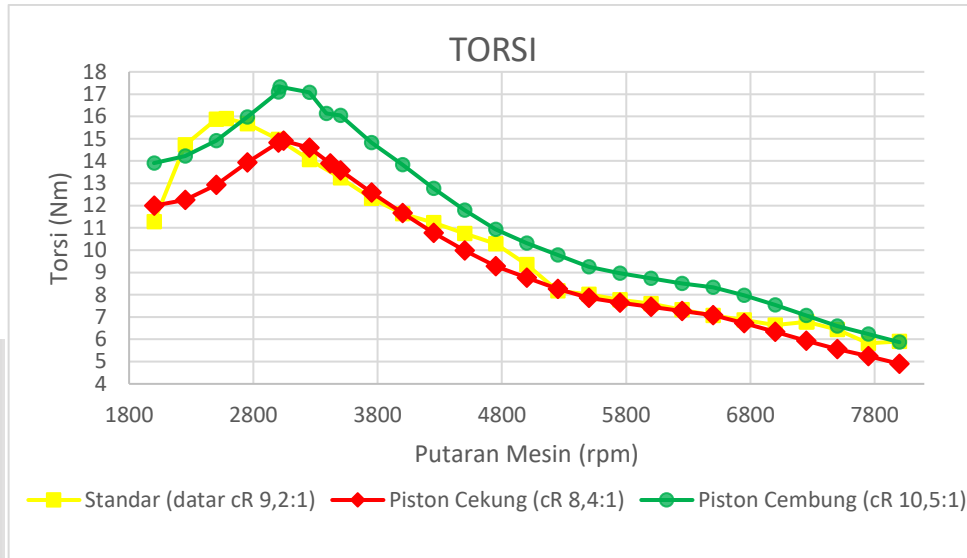
$$cR = \frac{108 + 11,37}{11,37} = 10,5:1 \quad (4)$$

Tabel 5 Bahan bakar dan nilai oktan sesuai dengan rasio kompresi

Jenis Bahan Bakar	Nilai Oktann/RON	Rasio Kompresi
Pertalite	90	9:1 s/d 10:1
Pertamax	92	10:1 s/d 11:1
Pertamax Turbo	98	11:1 s/d 12:1

3.2 Hasil Pengujian Torsi

Hasil pengujian torsi pada putaran mesin 2000-8000 rpm dengan menggunakan Piston modifikasi kepala cekung (*dish*), piston modifikasi kepala cembung (*dome*) dan pada kondisi standar (*flat*) ditunjukkan pada gambar 4.1



Gambar 9 Grafik Hasil Pengujian Torsi

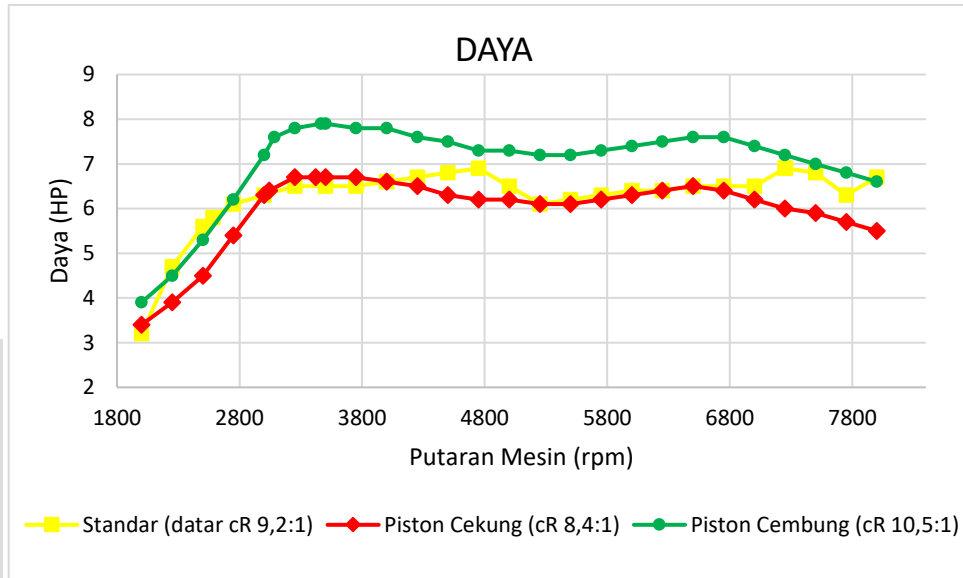
Berdasarkan grafik diatas, menunjukkan bahwa pada kondisi standar diperoleh torsi tertinggi sebesar 15,91 Nm pada putaran 2582 rpm saat menggunakan piston kepala datar (*flat*). Kemudian pada modifikasi piston kepala cekung (*dish*) menghasilkan nilai torsi tertinggi 14,91 Nm pada putran 3041 rpm, dan pada modifikasi piston kepala cembung (*dome*) menghasilkan torsi tertinggi sebesar 17,33 Nm pada putaran 3014 rpm.

Dari grafik hasil pengujian di atas dengan mengganti jenis piston dapat meningkatkan torsi yang cukup signifikan. Rasio kompresi tinggi mampu menghasilkan torsi yang besar karena meningkatnya proses pembakaran sehingga menghasilkan lebih banyak tenaga dan daya untuk mendorong perputaran roda. Daya mesin meningkat pada putaran mesin 2000-3014 rpm, namun pada putaran mesin 3014-8000 rpm cenderung mengalami penurunan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Saputra (2021). yang membuktikan bahwa modifikasi kepala piston berpengaruh signifikan terhadap performa mesin. Setelah rasio kompresi dinaikan ke 12:1 dengan menggunakan bahan bakar E85 terlihat terjadi peningkatan torsi disetiap putaran mesin. Jika dilihat pada torsi terbaik pada putaran mesin 7000 RPM torsi mengalami peningkatan sebesar 46%.

3.3 Hasil Pengujian Daya

Hasil pengujian daya pada putaran mesin 2000-8000 rpm dengan menggunakan Piston modifikasi kepala cekung (*dish*), piston modifikasi kepala cembung (*dome*) dan pada kondisi standar (*flat*) ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 10 Grafik Hasil Pengujian Daya

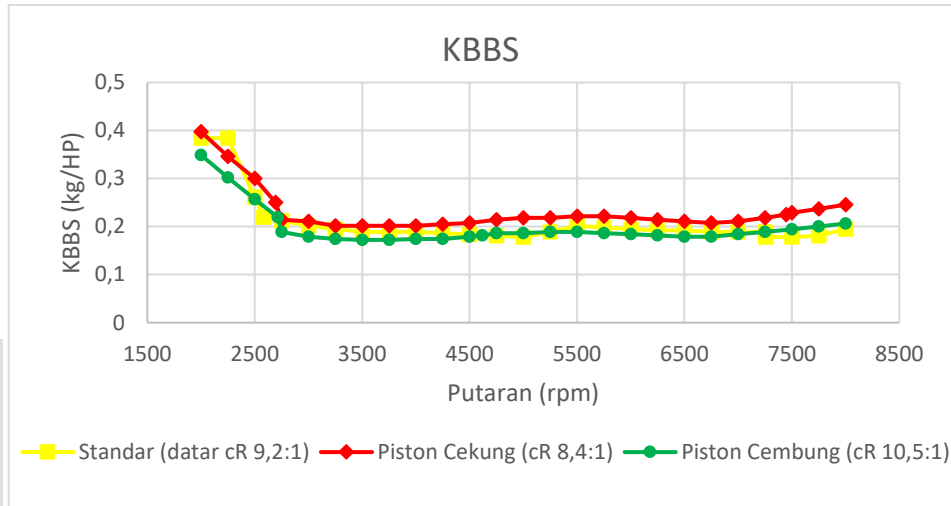
Berdasarkan grafik diatas, menunjukkan bahwa pada kondisi standar diperoleh daya tertingginya sebesar 6,9 HP pada putaran 4750 rpm saat menggunakan piston kepala datar (*flat*). Kemudian pada modifikasi piston kepala cekung (*dish*) menghasilkan nilai daya tertinggi 6,7 HP pada putran 3750 rpm, dan pada modifikasi piston kepala cembung (*dome*) menghasilkan daya tertinggi sebesar 7,9 HP pada putaran 3500 rpm.

Dari grafik hasil pengujian di atas dengan mengganti jenis piston dapat meningkatkan pengeluaran daya yang cukup signifikan dan performa mesin menjadi lebih responsif di awal rpm. Keluaran daya mesin meningkat pada putaran mesin 2000-3800 rpm, namun pada putaran mesin 3800-8000 rpm cenderung mengalami penurunan. Pada putaran mesin tinggi, waktu buka katup masuk menjadi terlalu singkat sehingga campuran udara dan bahan bakar yang masuk berkurang. Akibatnya pembakaran kurang sempurna, tekanan pembakaran menurun, dan daya sepeda motor ikut menurun

Hasil ini sejalan dengan penelitian Irdzal dkk (2026). yang membuktikan bahwa modifikasi kepala piston berpengaruh signifikan terhadap performa mesin. Rasio kompresi 12:1 menghasilkan daya puncak tertinggi (15,90 HP) dibandingkan 11,5:1 (12,98 HP) dan 10:1 (13,31 HP). Peningkatan rasio kompresi memperbesar tekanan efektif rata-rata (mean effective pressure) di dalam silinder, yang secara langsung meningkatkan kerja yang dihasilkan per siklus dan menaikkan daya keluaran mesin.

3.4 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Hasil pengujian KBBS pada putaran mesin 2000-8000 rpm dengan menggunakan Piston modifikasi kepala cekung (*dish*), piston modifikasi kepala cembung (*dome*) dan pada kondisi standar (*flat*) ditunjukkan pada gambar 4.3



Gambar 11 Grafik Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Berdasarkan grafik diatas, menunjukkan bahwa pada kondisi standar diperoleh konsumsi bahan bakar spesifik KBBS terendahnya sebesar 0,178194 kg/HP pada putaran 5000 rpm saat menggunakan piston kepala datar (*flat*). Kemudian pada modifikasi piston kepala cekung (*dish*) menghasilkan konsumsi bahan bakar spesifik KBBS terendahnya sebesar 0,201687 kg/HP pada putran 3250 rpm, dan pada modifikasi piston kepala cembung (*dome*) menghasilkan konsumsi bahan bakar spesifik KBBS terendahnya sebesar 0,1723 kg/HP pada putaran 3500 rpm.

Dari hasil pengujian diatas, menunjukan hasil perbandingan konsumsi bahan bakar dari ketiga variasi jenis piston, menghasilkan nilai Konsumsi bahan bakar spesifik pada putaran mesin antara 3000-8000 rpm. Pada piston modifikasi kepala cembung (*dome*) dapat menghasilkan torsi dan daya yang lebih tinggi serta KBBS yang lebih irit dibandingkan dengan piston modifikasi kepala datar (*flat*) dan piston modifikasi kepala cekung (*dish*). Hal ini menandakan bahwa modifikasi piston kepala (*dome*) lebih efisien karena memiliki rasio kompresi yang lebih tinggi yang menyebabkan proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar lebih sempurna, efisiensi thermal meningkat sehingga KBBS menjadi lebih rendah dibandingkan piston *flat* maupun piston *dish*.

Hasil ini sesuai dengan penelitian oleh wahyudi (2024) yang menyatakan Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) ketika rasio kompresi mesin dinaikkan menjadi 9,7:1, konsumsi bahan bakar menjadi jauh lebih hemat. Pada konfigurasi ini, penggunaan Pertalite mampu menempuh

jarak hingga 5,5 km pada putaran 2000–3000 rpm, sementara penggunaan Pertamina memberikan hasil yang paling optimal dengan jarak tempuh mencapai 6,1 km pada putaran rendah (1500–2000 rpm) dan menyentuh angka tertinggi sebesar 6,7 km pada putaran menengah (2000–2500 rpm)

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan data hasil yang sudah didapatkan pada pengujian performa sepeda motor dengan indikator performa yaitu Torsi, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS) dengan menggunakan modifikasi piston cekung/(dish) dan piston cembung/(dome) pada sepeda motor matic 4 langkah 110cc dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada hasil pengujian performa torsi mesin tertinggi dari setiap variasi jenis piston diperoleh pada penggunaan piston cembung / dome dengan nilai torsi sebesar 17,33 Nm pada putaran mesin 3014 rpm, sedangkan torsi terendah diperoleh dengan piston cekung / dish dengan nilai torsi sebesar 14,91 Nm pada putaran mesin 3014 rpm. Sehingga disimpulkan dengan mengubah jenis piston dan rasio kompresi dapat meningkatkan torsi mesin.
2. Pada hasil pengujian performa daya (*power*) tertinggi dari setiap variasi jenis piston diperoleh pada penggunaan piston cembung / dome dengan nilai daya sebesar 7,9 HP pada putaran mesin 3500 rpm, sedangkan daya terendah diperoleh dengan piston cekung / dish dengan nilai daya sebesar 6,7 HP pada putaran mesin 3750 rpm. Piston cembung memperkecil volume ruang bakar di , sehingga rasio kompresi meningkat dan campuran bahan bakar termampatkan lebih padat. Hasilnya, ledakan pembakaran menjadi lebih kuat dan menghasilkan gaya dorong piston yang lebih besar
3. Pada Hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS) menunjukkan bahwa variasi piston kepala cembung / dome yang memiliki nilai KBBS terendah sebesar 0,1723 kg/HP.jam pada putaran mesin 3500 rpm. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan kondisi standar (piston datar) sebesar 0,178194 kg/HP.jam dan variasi piston kepala cekung / dish yang memiliki nilai sebesar 0,201687 kg/HP.jam. Hal ini membuktikan bahwa variasi piston kepala cembung / dome memberikan efisiensi penggunaan bahan bakar yang lebih baik dibandingkan variasi lainnya.

4.2 Saran

Setelah melakukan seluruh rangkaian pengujian, maka adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Sebelum merubah rasio kompresi harus diperhatikan terlebih dahulu tujuan dari merubah rasio kompresi karena merubah rasio kompresi dapat merubah karakter kinerja engine, sehingga harus sesuai dengan kebutuhan misalnya: kebutuhan *touring*, korek harian, balap dll. Jika merubah rasio kompresi tanpa mengikuti kebutuhan akan meakibatkan *knocking engine*, Sehingga harus menyesuaikan kebutuhan.
2. Untuk mendapatkan settingan yang sesuai gunakan alat untuk mengukur volume ruang bakar menggunakan alat ukur Buret, untuk menyesuaikan bahan bakar apa yang dipakai.
3. Untuk mendapatkan *performa* hasil yang maksimal, pada saat melakukan peningkatan daya dan *torque* dilakukan penambahan atau penggantian komponen part misalnya: bearing poros engkol yang lebih bagus melebihi rpm standar bearing aslinya, menggunakan oli yang berekomendasi, dan menggunakan bahan bakar yang sesuai dengan rasio kompresi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprifi, N. D., Abidin, A., & Bahri, M. H. (2024). Pengaruh bentuk permukaan piston rata (flat) dan piston cembung (dome) terhadap performa dan emisi gas buang pada mesin sport 200cc. *Journal of Mechanical Engineering*, 1(1), 76–90.
- Asnawi. (2014). *Simulasi Proses Pembakaran Pada Motor Bakar Spark Ignition dengan Menggunakan Model Kuasi Dimensi*. In Malikussaleh *Journal of Mechanical Science and Technology* (Vol. 2, Number 1).
- Banne, M. S. (2023). Analisa pengaruh putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha F150. *Jurnal Voering*, 8(1).
- Dinyar, B. A., Fadelan, & Winangun, K. (2022). Pengaruh modifikasi permukaan piston (*dome*) dengan bahan bakar *ethanol* terhadap torsi dan daya pada mesin 4 langkah Astro 108cc. *Komputek*, 6(1), 32–39. <https://doi.org/10.24269/jkt.v6i1.1140>
- Ganesan. (2012). *INTERNAL COMBUSTION ENGINES* by Ganesan (z-lib.org).
- Irdzal, Wattimena, W. M. E., & Sarwuna, S. J. E. (2026). Pengaruh variasi rasio kompresi piston terhadap kinerja mesin dan emisi gas buang pada motor Suzuki Satria F 150 injeksi. *Jurnal Isometri*, 5(1).
- Legifani, A., MD, M., & Adoe, D. G. H. (2014). Analisa kondisi ruang bakar mesin dan emisi gas buang motor 2 langkah berbahan bakar campuran bensin dengan minyak jelantah. *LONTAR Jurnal Teknik Mesin Undana*, 1(1).
- Li, Y., Wu, H., Liu, Y., Zhang, L., Qiang, Y., Liu, W., Liu, J., Bai, H., Hao, C., & Li, Y. (2022). Study on Engine Performance and Combustion System Optimization of a Poppet-Valve Two-Stroke Diesel Engine. *Energies*, 15(10). <https://doi.org/10.3390/en15103685>

- Mizhar, S., Suherman, Putra, A., Arifin, Z., & Sutiman. (2024). Analisa komparasi sifat fisis dan mekanis piston sepeda motor dari empat pabrikan. *Nama Jurnal, Volume*(Nomor Isu), 107
- Monintja, N. C. V. (2020). *Termodinamika Teknik II*. Manado: Unsrat Press
- Reza Anhary Sitorus, 2018. Konversi Energi Analisis Perbandingan Unjuk Kerja Motor Bensin Menggunakan Piston *Flat* Dengan Piston *Dome*
- Ridwan, M., & Gumelar, R. A. (2024). Analysis of the effect of fuel switching on the thermal efficiency of PLTG Unit 1.3 PT. PLN Indonesia Power Priok PGU. *Asian Journal of Social and Humanities*, 2(5). <https://ajosh.org/>
- Saputra, Y. M. D. E., & Tullah, M. H. (2021). Studi eksperimental pengaruh peningkatan rasio kompresi terhadap torsi mesin *Otto* 4 langkah satu silinder dengan bahan bakar bioetanol 85% (E85). *Jurnal Mekanik Terapan*, 2(2), 1–6. <http://jurnal.pnj.ac.id/index.php/jmt>
- Simanjuntak, D. (2017). Uji eksperimental antara bahan bakar pertamax dan pertalite terhadap pengaruh performa mesin motor empat langkah. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), 1–27.
- Wahyudi, I., & Humaidi, K. (2024). Pengaruh modifikasi kompresi ruang bakar pada mobil hemat energi. *Rotary*, 6(2), 147–158. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/rot>
- Wardhani, R. P., & Lukman. (2025). Analisis pemeliharaan aset dengan metode RAM pada unit reciprocating compressor C-8200. *PISTON: Jurnal Teknologi*, 10(1), 42–47. <https://dx.doi.org/10.55679/pistonjt.v10i1.94>

UMS LIBRARY
-TERAKREDITASI A-