

## **Pengaruh Penambahan Kapasitor Pada Sistem Pengapian Motor Terhadap Peningkatan Performa**

**Muhammad Andita Firdaus<sup>1</sup>, Sony Liston<sup>2</sup>**

<sup>\*1,2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Batam,  
Jl Abulyatma no. 05, Batam Center, Batam 29464

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan kapasitor pada sistem pengapian motor terhadap peningkatan performa mesin. Sistem pengapian merupakan komponen vital dalam mesin motor yang berfungsi untuk mengatur pembakaran bahan bakar. Penambahan kapasitor diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pembakaran dan kinerja mesin secara keseluruhan. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan membandingkan performa mesin sebelum dan sesudah penambahan kapasitor. Parameter yang diukur meliputi Torsi dan Daya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kapasitor pada sistem pengapian motor dapat meningkatkan nilai prestasi mesin dibandingkan dengan pengapian standar. Hal ini dapat dilihat dari nilai power dan torsi mengalami peningkatan signifikan pada pengapian yang ditambahkan 2 kapasitor untuk daya dan 8 kapasitor untuk torsi. Selain itu, terdapat peningkatan signifikan pada tenaga mesin yang dihasilkan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penambahan kapasitor pada sistem pengapian motor memberikan dampak positif terhadap peningkatan performa mesin. Temuan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan teknologi pengapian motor yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

**Kata Kunci :** *Kapasitor, Pengapian, Performa Sepeda Motor*

### **Abstract**

*This study aims to analyze the effect of adding a capacitor to a motorcycle ignition system on improving engine performance. The ignition system is a vital component in a motorcycle engine that functions to regulate fuel combustion. The addition of a capacitor is expected to improve combustion efficiency and overall engine performance. The research method used is an experiment by comparing engine performance before and after the addition of capacitors. The parameters measured include Torque and Power. The results of the study indicate that the addition of capacitors to the motorcycle ignition system can increase the engine performance value compared to standard ignition. This can be seen from the power and torque values that have increased significantly in ignition that added 2 capacitors for power and 8 capacitors for torque. In addition, there is a significant increase in the engine power produced. The conclusion of this study is that the addition of a capacitor to a motorcycle ignition system has a positive impact on improving engine performance. These findings are expected to be a reference for the development of more efficient and environmentally friendly motorcycle ignition technology.*

**Keyword :** *Capacitor, Ignition, Performance, Motorcycle*

## 1. Pendahuluan

Pada saat ini pengguna sepeda motor semakin meningkat. Kebutuhan sepeda motor sebagai sarana transportasi yang bertujuan untuk memudahkan penggunaannya untuk melakukan aktifitas sehari-hari. Keberadaan sepeda motor di Indonesia karena mempunyai beberapa faktor, yaitu mempunyai tenaga yang besar dan irit bahan bakar. Memodifikasi sepeda motor merupakan salah satu hobi masyarakat Indonesia dengan salah satu alasan kondisi *track* di Indonesia. Memodifikasi sepeda motor dilakukan dengan penambahan *part* atau mengubah komponen aslinya untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Namun, beberapa pengguna sepeda motor sering merasa performa mesin bawaan pabrik (*standard engine*) masih belum optimal, sehingga mendorong mereka untuk melakukan modifikasi pada sektor mesin demi meningkatkan performa. Kenaikan kinerja mesin bisa didapat melalui sejumlah teknik, salah satunya yakni kenaikan rasio kompresi dan juga pemilihan bahan bakar yang tepat.

Besarnya rasio kompresi menambah padatnya paduan udara serta bahan bakar disertai arus turbulensi pada ruang bakar, bertambahnya tekanan dalam titik mati atas serta kelajuan bakar.

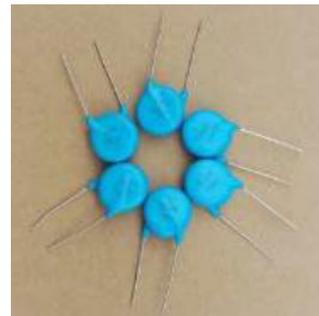
Perbandingan kompresi yakni sebuah harga komparasi antara tingginya kapasitas keseluruhan tabung beserta kapasitas ruang bakar. Besarnya perbandingan kompresi menetapkan ukuran tekanan bakar paduan bahan bakar serta udara pada tabung. Berubahnya perbandingan rasio kompresi ruang bakar memberi pengaruh bagi torsi, daya dalam motor bakar 4 langkah, serta disebut bisa memberi pengaruh bagi pemakaian bahan bakar. Untuk peningkatan kompresi ruang bakar bisa dijalankan melalui teknik penggantian piston dengan profil dome atau cembung .

Dalam lapisan piston cembung bisa membentuk golongan kompresi yang cenderung besar dibanding lapisan piston yang normal. Sebab dalam langkah kompresi yang cenderung besar sehingga bisa membentuk daya motor yang tinggi pula. Sebaliknya yang berlangsung dalam lapisan piston datar, dalam bentuk ini langkah kompresi bisa terjadi pengurangan angka kompresi pada lapisan piston berupa cembung, sehingga dalam bentuk lapisan piston datar bisa berlangsung pengurangan daya dalam motor bensin.

Kapasitor (*Capacitor*) atau disebut juga dengan Kondensator (*Condensator*) adalah salah satu komponen pasif elektronik atau kelistrikan yang dapat menyimpan energi listrik berupa tegangan listrik dengan sejumlah muatan listrik atau electron. Nilai satuan sebuah kapasitor adalah “*Farad*”,

namun Farad adalah satuan yang sangat besar, oleh karena itu pada umumnya Kapasitor yang digunakan dalam peralatan Elektronika adalah satuan Farad yang dikecilkan menjadi pikoFarad, *NanoFarad* dan *MicroFarad*.

Jenis-jenis kapasitor adalah Kapasitor Elektrolit (*Electrolyte Capacitor*), Kapasitor Polyester (*Polyester Capacitor*), Kapasitor keramik (*Ceramic Capacitor*), Kapasitor Kertas (*Paper Capacitor*), Kapasitor Mika (*Mica Capacitor*), Kapasitor *Tantalum*. Pada umumnya, nilai kapasitor keramik berkisar antara 1pf sampai 0.01 $\mu$ F.



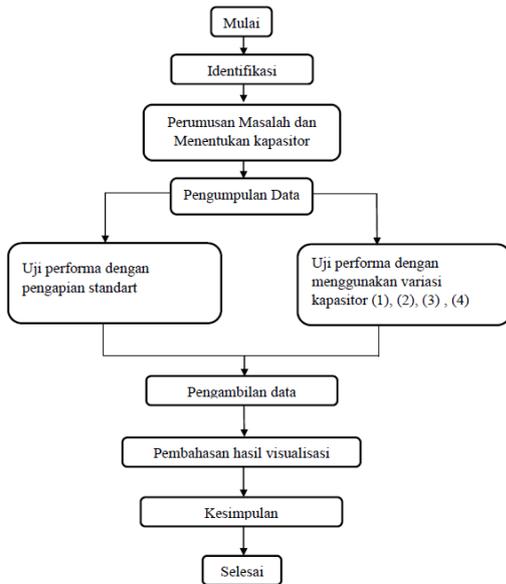
Gambar 1. Kapasitor Keramik

Adapun fungsi kapasitor, diantaranya adalah Sebagai Penyimpan arus atau tegangan listrik, Sebagai Konduktor yang dapat melewati arus AC (*Alternating Current*), Sebagai Isolator yang menghambat arus DC (*Direct Current*), Sebagai *Filter* dalam Rangkaian *Power Supply*, Sebagai Pembangkit Frekuensi dalam Rangkaian Osilator, Sebagai *stabilizer* dan penyaring arus listrik.

Kapasitor bisa menstabilkan arus listrik karena, Pada intinya motor DC pengapian busi semua dari baterai, jadi kapasitor ini bisa menyaring listrik yang tidak seimbang dari *rectifier regulator* ke baterai sebelum ke CDI, *coil*, dan *spark plug* maka dari itu bisa di bilang *spark* lebih besar dan bisa lebih stabil.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan membandingkan performa mesin sebelum dan sesudah penambahan kapasitor. Parameter yang diukur meliputi Torsi dan Daya. Berikut adalah diagram alir penelitian yang secara menyeluruh menggambarkan tahap-tahap penelitian yang telah dilakukan :



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### 3. Pembahasan

Tujuan dari penambahan kapasitor *ceramic* 221pF 15kv pada mesin *air cooled 4-stroke*, SOHC dari motor Yamaha Mio M3 2015 adalah untuk mengukur daya dan *torque* dengan *dynotest* dengan menggunakan kapasitor dan tanpa menggunakan kapasitor. Pengujian dilaksanakan dengan kondisi pengapian *standard*, dan penambahan (2), (4), (8) kapasitor yang dirangkai secara *parallel*.

Adapun hasil uji peforma mesin dengan pengapian *standard* menggunakan *chasis dynotest* ditunjukkan pada gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3. Aplikasi *dynotest* dengan pengapian *standard*

Pada gambar 3 hasil dengan pengapian *standard*, ketika memulai *rpm* awal yaitu pada 4500 *rpm*, dapat dilihat bahwa daya dan torsi mengalami kenaikan dan menghasilkan *maximum power* = 8,52 *Hp* pada saat memasuki 7130 *rpm*. Dan menghasilkan *maximum torque* 6,36 *ft.lbs* ketika *rpm* berada di 6980 *rpm*.



Gambar 4. Aplikasi *dynotest* dengan pengapian penambahan 2 kapasitor

Pada gambar 4 hasil uji performa dengan menggunakan variasi 2 kapasitor, ketika memulai *rpm* awal yaitu pada 4500 *rpm*, dapat dilihat bahwa daya dan torsi mengalami kenaikan dan menghasilkan *maximum power* = 8,60 *Hp* pada saat memasuki 6870 *rpm*. Dan menghasilkan *maximum torque* 6,59 *ft.lbs* ketika *rpm* berada di 6820 *rpm*.



Gambar 5. Aplikasi *dynotest* dengan pengapian penambahan 4 kapasitor

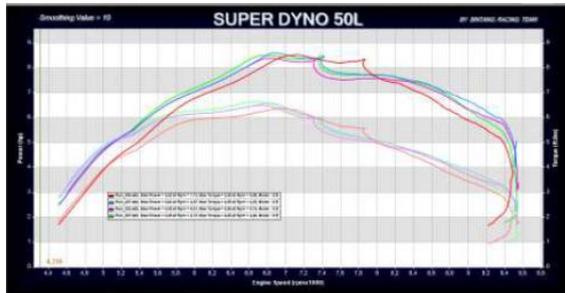
Pada gambar 5. hasil uji performa dengan menggunakan variasi 4 kapasitor, ketika memulai *rpm* awal yaitu pada 4500 *rpm*, dapat dilihat bahwa daya dan torsi mengalami kenaikan dan menghasilkan *maximum power* = 8,38 *Hp* pada saat memasuki 6810 *rpm*. Dan menghasilkan *maximum torque* 6,50 *ft.lbs* ketika *rpm* berada di 6740 *rpm*.



Gambar 6 aplikasi *dynotest* dengan pengapian penambahan 8 kapasitor

Pada gambar 6 hasil uji performa dengan menggunakan variasi 8 kapasitor, ketika memulai *rpm* awal yaitu pada 4500 *rpm*, dapat dilihat daya

dan torsi mengalami kenaikan dan menghasilkan *maximum power* = 8,49 Hp pada saat memasuki 6730 rpm. Dan menghasilkan *maximum torque* 6,65 ft.lbs ketika rpm berada di 6680 rpm.



**Gambar 7.** Aplikasi *dynotest* dengan pengapian penggabungan

Pada gambar 7 merupakan hasil penggabungan semua variasi kapasitor (2),(4),(8) dan tanpa menggunakan kapasitor. Garis atau *line* warna merah merupakan variasi tanpa menggunakan kapasitor, garis warna biru merupakan variasi dengan menggunakan 2 kapasitor, garis warna ungu merupakan variasi dengan menggunakan 4 kapasitor. garis warna hijau merupakan variasi dengan menggunakan 8 kapasitor.

Menurut uji coba yang telah dilakukan didapatkan hasil analisis data yaitu nilai torsi dan nilai daya dari hasil membandingkan variasi kapasitor (2), (4), (8) dan tanpa menggunakan kapasitor. Berikut skema data tabel dari hasil uji *dynotest*:

No	Variasi kapasitor	Torsi at rpm	Daya at rpm
1	Tanpa kapasitor	6,36 at rpm 6980	8,52 at rpm 7130
2	2 Kapasitor	6,59 at rpm 6820	8,60 at rpm 6870
3	4 Kapasitor	6,50 at rpm 6740	8,38 at rpm 6810
4	8 Kapasitor	6,65 at rpm 6680	8,49 at rpm 6730

**Tabel 1.** Analisis Data

Pada tabel 1. dapat dilihat bahwa daya dan torsi mengalami kenaikan dan penurunan disetiap uji coba kapasitor. Dari hasil penelitian diperoleh perbedaan atau perbandingan pada pengapian *standard* dan dengan penambahan kapasitor.

Dari hasil penelitian dapat dilihat perbedaan pada setiap variasi kapasitor. Dapat dilihat bahwa daya dan yang paling besar atau *maximum power* = 8,60 Hp ketika pada saat 6870 rpm pada uji performa yang menggunakan 2 kapasitor, sedangkan untuk yang torsi terbesar atau *maximum torque* = 6,65 ketika berada di 6680 rpm pada uji performa menggunakan 8 kapasitor.

#### 4. Kesimpulan.

Berdasarkan hasil pengujian dan pengolahan data yang telah dilakukan tentang pengaruh penambahan kapasitor *parallel* pada piston *engine* (*air cooled 4-stroke, SOHC*) yang diujikan yaitu peningkatan power dan torsi, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan kapasitor menunjukkan peningkatan nilai prestasi mesin dibandingkan dengan pengapian *standard*. Hal ini dapat dilihat dari nilai power dan torsi mengalami peningkatan signifikan pada pengapian yang ditambahkan 2 kapasitor untuk daya dan 8 kapasitor untuk torsi.
2. Nilai peningkatan daya paling tinggi adalah pada kondisi penambahan 2 kapasitor dari pada ketiga kondisi lainnya yaitu 8,60 pada rpm 6870. Nilai peningkatan torsi paling tinggi adalah pada kondisi penambahan 8 kapasitor dari pada ketiga kondisi lainnya yaitu 6,65 pada rpm 6680.

Saran yang dapat diberikan sesuai dengan pembahasan dan untuk mempermudah dalam mengembangkan tugas akhir ini adalah :

1. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai cara lain untuk meningkatkan performa mesin motor selain dengan cara penambahan kapasitor ceramic 221pF 15kv.
2. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut dengan menggunakan engine dengan tahun produksi yang lebih baru.

#### Daftar Pustaka

- Adima, Paozzan (2022), Analisis Karakteristik Perbandingan Kompresi Ruang Bakar Pada Motor Bakar Bensin 4 Langkah.
- Fahmi, Muhammad (2017), Analisa Variasi Diameter Katup Masuk Terhadap Kinerja Sepeda Motor Suzuki Smash 110 CC Dengan Bahan Bakar Premium Dan Pertamina.
- Ilyas Alqadri, Mochamad (2019), Pengaruh Kapasitor Pararel dengan Spark Plug Terhadap Daya dan Torsi Piston Engine Compression Ratio 9:1.
- Mardani Ali Sera, (2015). Optimasi Daya Mesin dan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Toyota Seri 5K Melalui Penggunaan Pengapian Booster. Jurnal Sinergi Vol.19 No.3 Oktober 2015: 195-200 Program Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.
- Pribadi, Yusuf (2022), Karakteristik Motor Bensin 4 Langkah Modifikasi 160 CC Dengan Penggunaan Camshaft Racing.
- Putra, F. Fajar (2015), Studi Eksperimen Kinerja Traksi Pada Motor Hybrid.