

# Analisa Pengaruh *Compression Ratio* Terhadap Tekanan Kompresi Motor Dua Langkah

Basmal<sup>1</sup>, Sugiyarta<sup>2</sup>, Kurniawan Joko Nugroho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Mesin Otomotif, Politeknik Pratama Mulia Surakarta  
email: <sup>1</sup>basmal070667@gmail.com, <sup>2</sup>giartosolo@gmail.com, <sup>3</sup>wawanjoko01@gmail.com

## ABSTRACT

A two-stroke combustion engine is a type of internal combustion engine in which every two piston stroke or one rotation of the crankshaft occurs once fuel combustion or produces one stroke of effort. Two-stroke motors have a simpler construction than 4-stroke engine which are equipped with valves in construction. Based on the results of observations by changing the number of gaskets on the cylinder head of engine did not obtain the results of the relationship between the ratio of pressure to compression pressure measurement results with measuring devices obtained as follows: In the addition of gasket 1 compression ratio 6.69 : 1 with pressure measurement results of compression 12.75 kg/cm<sup>2</sup>, with the addition of 2 gaskets the compression ratio decreased to 5.3 : 1 with a pressure of 9.08 kg/cm<sup>2</sup> and when installed 3 gaskets the compression ratio decreased to 4.29:1 with a pressure of 7 kg/cm<sup>2</sup>. From the observations it can be concluded that the more additional gasket will be obtained the lower the compression pressure.

## INTISARI

Motor bakar dua langkah adalah jenis motor pembakaran dalam yang setiap dua langkah torak atau satu putaran poros engkol terjadi satu kali pembakaran bahan bakar atau menghasilkan satu kali langkah usaha. Motor dua Langkah mempunyai konstruksi yang lebih sederhana dibanding dengan motor 4 langkah yang pada konstruksinya dilengkapi dengan katup-katup. Berdasarkan hasil pengamatan dengan merubah jumlah *packing* pada kepala silinder motor 2 tak diperoleh hasil hubungan antara perbandingan tekanan dengan tekanan kompresi hasil pengukuran dengan alat pengukur diperoleh sebagai berikut : Pada penambahan *packing* 1 rasio kompresi 6,69 : 1 dengan tekanan hasil pengukuran kompresi 12,75 kg/cm<sup>2</sup>, dengan penambahan 2 *packing* rasio kompresi menurun menjadi 5,3 : 1 dengan tekanan 9,08 kg/cm<sup>2</sup> dan saat dipasang 3 *packing* rasio kompresi menurun menjadi 4,29:1 dengan tekanan 7 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa semakin banyak tambahan *packing* akan diperoleh tekanan kompresi semakin rendah.

**Kata kunci:** tekanan kompresi, motor dua langkah

## I. Pendahuluan

Pada tahun 1980-an sampai 1990-an hampir semua produsen motor Jepang memproduksi motor dua langkah, seperti Yamaha dengan Force-1, RX series, V80, Sigma, Suzuki dengan TS125, RC series, Cristal, RGR 150 dan Kawasaki dengan KE125, Ninja150 series, GTO, KH100, karena motor dua langkah memiliki konstruksi mesin yang sederhana, karena tidak memerlukan serangkaian mekanisme katup pada kepala silindernya. Walaupun menggunakan konstruksi yang sederhana motor dua langkah bisa menghasilkan tenaga yang lebih besar dari motor empat langkah. Hal ini disebabkan proses menghasilkan tenaga yang lebih cepat karena hanya memerlukan dua kali gerakan piston, sehingga motor dua langkah menjadi lebih bertenaga dibanding motor empat langkah.

Memang untuk saat ini popularitas motor dua langkah mulai redup. Karena dibatasinya emisi gas buang, polusi, dan borosnya konsumsi bahan bakar, perlahan motor dua langkah mulai ditinggalkan. Meskipun motor dua langkah memiliki kekurangan pada emisi gas buang yang dianggap tak memenuhi acuan EURO III dan borosnya konsumsi bahan bakar. Tetapi baru-baru ini pengembangan motor dua langkah dilakukan walaupun dalam skala yang kecil dan hanya untuk keperluan tertentu, sebut saja KTM dengan *enduro bike*. KTM 250 EXC TPI dan KTM 300 EXC TPI dengan mesin dua langkah yang sudah dibekali teknologi injeksi TPI (*Transfer Port Injection*) untuk mengurangi polusi gas buang dan

borosnya bahan bakar, oli samping juga sudah menggunakan injeksi yang dikontrol ECU sehingga oli samping menjadi sangat irit. Walaupun untuk saat ini penggunaannya sangat jarang untuk kendaraan, namun mesin dua langkah tetap digunakan untuk keperluan mesin-mesin kecil karena tidak dibatasi EURO dan mesin yang bandel, seperti mesin pemotong rumput, mesin gergaji potong (*chainsaw*), mesin model pesawat RC. Karena tidak bisa dipungkiri motor dua langkah lebih bertenaga dibanding dengan motor empat langkah dengan kapasitas yang sama. Banyak hal yang mempengaruhi tenaga motor dua langkah, salah satunya rasio kompresi. Perubahan rasio kompresi khususnya motor dua langkah akan sangat berdampak pada tenaga motor dua langkah.

## II. Kajian Teori

Motor dua langkah adalah jenis motor pembakaran dalam yang setiap dua langkah torak atau satu putaran poros engkol terjadi satu kali pembakaran bahan bakar atau menghasilkan satu kali langkah usaha. Berbeda dengan motor empat langkah yang setiap prosesnya terjadi pada satu langkah penuh, setiap proses motor bakar dua langkah tidak terjadi pada satu langkah penuh. Langkah hisap, kompresi, ekspansi, dan langkah buang terjadi dalam dua langkah torak. Motor dua langkah umumnya berbahan bakar bensin dan digunakan pada sepeda motor.

## A. Konstruksi Motor Dua Langkah

Sama seperti motor empat langkah pada umumnya, motor dua langkah menggunakan komponen utama seperti piston, poros engkol, dan sistem katup. Tetapi perbedaan mendasar terdapat pada sistem katup, sistem pelumasan, dan siklus langkah piston. Dilihat dari sistem katup, motor dua langkah menggunakan berbagai varian khususnya untuk pemasukan bahan bakar antara lain:

1. *Reed valve* atau katup buluh adalah sistem katup yang akan membuka dan menutup karena kevakuman di dalam crankcase karena gerakan piston.
2. *Rotary valve* atau katup rotary pada sistem katup ini dinding crankcase akan dibuka dan ditutup oleh katup berbentuk piringan dan ada juga yang menggunakan crankshaft sebagai katupnya. Kelebihan dari sistem rotary dapat menyuplai bahan bakar di putaran mesin yang tinggi, untuk katup rotary berbentuk piringan waktu pemasukan dapat diatur sesuai yang diinginkan, tetapi konstruksi katup ini sedikit rumit.
3. Katup piston dalam sistem ini lubang masuk berada di dinding silinder. Lubang masuk akan dibuka dan ditutup oleh piston, untuk sistem ini konstruksinya sederhana dan perawatannya mudah.

## B. Sistem Pelumasan

Sistem pelumasan pada motor dua langkah memiliki peranan yang sangat penting untuk menjaga agar mesin tetap dalam kondisi baik dan optimal. Pada sistem pelumasan motor dua langkah menggunakan dua jenis pelumasan yaitu:

1. Pelumasan mesin berfungsi melumasi sebagian komponen mesin yang meliputi kopling, roda gigi transmisi, dan berbagai komponen mesin bagian bawah. Pada area ini pelumasan hanya mengandalkan percikan oli mesin.
2. Kedua pelumasan samping, pelumasan samping berfungsi melumasi mesin bagian atas. Pelumasan samping akan melumasi komponen mesin seperti kruk as, piston, dan stang piston. Pelumasan samping menggunakan minyak pelumas khusus yang dicampur dengan bahan bakar dan ikut terbakar pada saat proses pengapian.

## C. Cara Kerja Sistem Pelumasan

Menurut cara kerjanya pelumasan samping motor dua langkah menggunakan berbagai macam model sesuai kebutuhan yang diantaranya:

1. Sistem pelumasan campur (*Premix lubrication*). Sistem pelumasan campur merupakan sistem pelumasan dengan cara mencampur langsung pelumas dengan bahan bakar. Sepeda motor yang masih menggunakan sistem ini salah satunya adalah Vespa Spartan.
2. Sistem pelumasan terpisah (*autolube*). Sistem pelumasan model terpisah menggunakan wadah berbeda antara bahan bakar dan pelumas, sehingga proses pencampuran bahan bakar dan minyak pelumas tidak terjadi secara langsung di tangki bahan bakar. Sistem pelumasan terpisah dapat mencampur bahan bakar dan minyak pelumas sesuai kondisi mesin saat di putaran tinggi maka jumlah minyak pelumas akan banyak sebaliknya ketika putaran mesin rendah maka minyak pelumas yang dicampur juga sedikit. Contoh sepeda motor yang

menggunakan sistem ini adalah Yamaha Force-1, Yamaha RX-King, Suzuki RC 100 Bravo, dan lain-lain.

Sistem pelumasan *Crankcase Cylinder oil Injection* (CCI), Sistem CCI memiliki cara kerja yang hampir sama dengan sistem pelumasan terpisah atau *autolube*. Namun terdapat sedikit perbedaan pada jalur pompa oli. Pada sistem CCI ketika pompa bekerja minyak pelumas akan dipompakan ke karburator untuk melumasi piston, selain itu oli juga dipompakan langsung menuju *crankcase* melalui *check valve* untuk melumasi *crankshaft* dan *connecting rod*. Contoh sepeda motor yang menggunakan sistem ini diantaranya Suzuki A100, Kawasaki KE125, dan lain sebagainya.

## D. Rasio Kompresi

Rasio kompresi adalah nilai yang ditunjukkan dari perbandingan antara volume silinder mesin dengan volume ruang pembakaran. Perbandingan kompresi merupakan hasil bagi dari volume total dengan volume sisa ruang bakar. Volume total adalah isi ruang antara torak ketika berada di titik mati bawah sampai tutup silinder. Volume total juga merupakan jumlah antara volume langkah dengan volume sisa. Sedangkan volume sisa adalah volume antara torak ketika berada di titik mati bawah sampai tutup. Tetapi rasio kompresi memiliki dua jenis dan memiliki rumus perhitungan masing-masing.

1. Jenis-jenis Rasio Kompresi

Kompresi terdapat dua jenis yaitu:

- a. Kompresi statis, artinya rasio kompresi tetap, permanen, atau tak berubah. Rasio kompresi statis hanya dapat diubah dengan perubahan melalui *bore up*, *stroke up*, dan perubahan volume ruang bakar. Biasanya penghitungan rasio kompresi statis dicantumkan dalam spesifikasi motor empat langkah. di bawah ini beberapa perbandingan rasio kompresi dari beberapa pabrikan sepeda motor.

Tabel 1. Rasio Kompresi Statis

Sepeda Motor	Rasio Kompresi
Yamaha Mio	8,8 : 1
Kawasaki ZX 130	10 : 1
Suzuki Spin 125	9,6 : 1
Piaggio Excel	9,2 : 1
Honda Vario Techno	11 : 1

Untuk pabrikan Eropa penghitungan rasio kompresi mesin dua langkah menggunakan rasio kompresi statis, seperti Aprilia RS 125 tahun 2006 yang memiliki rasio kompresi yang tinggi untuk sekelas dua langkah yaitu 12,6 : 1 karena penghitungan rasio kompresi menggunakan rasio kompresi statis. Untuk menghitung rasio kompresi statis harus menghitung kapasitas mesin terlebih dahulu, berikut cara menghitungnya:

Rumus volume langkah piston

$$V_L = \frac{\pi}{4} (D^2) L$$

dimana :

$V_L$  = Volume langkah piston (cc)

D = Diameter silinder

L = panjang langkah piston diukur dari TMB ke TMA

Rumus rasio kompresi statis:

$$CR = \frac{(V_L + V_{RB})}{V_{RB}}$$

dimana:

- CR = Perbandingan kompresi
- $V_L$  = Volume langkah piston
- $V_{RB}$  = Volume ruang bakar

b. Kompresi dinamis. Jika kompresi statis dihitung dengan asumsi ruang bakar tertutup penuh, namun kenyataan sewaktu piston bergerak dari TMB menuju TMA masih terdapat lubang *intake* yang belum tertutup sempurna untuk motor empat langkah. Untuk motor dua langkah sewaktu piston bergerak menuju TMA kompresi akan benar-benar terjadi saat piston melewati lubang buang. Untuk itu perhitungan rumus kompresi statis adalah volume langkah saat katup *intake* benar-benar tertutup (pada motor empat langkah), dan volume langkah ketika lubang buang tertutup (pada motor dua langkah). Untuk menghitung rasio kompresi motor dua langkah biasanya pabrikan Jepang menggunakan rasio kompresi dinamis sehingga motor dua langkah buatan Jepang memiliki rasio kompresi yang nilainya lebih kecil dibanding dengan motor dua langkah pabrikan Eropa, seperti tabel di bawah ini rasio motor dua langkah dari beberapa pabrikan sepeda motor.

Tabel 2. Rasio Kompresi Motor Dua Langkah

Sepeda Motor	Rasio Kompresi
Yamaha Force-1	7,1 : 1
Yamaha RX-King	6,9 : 1
Yamaha RXZ	7 : 1
Honda Nova Dash RS	7,0 ;1
Honda NSR 150SP	6,8 : 1
Suzuki RC 100 Bravo	7,2 : 1
Suzuki RGR 150	7,0 : 1

Adapun rumus rasio kompresi dinamis harus menghitung volume langkah efektif, volume *packing*, volume ruang bakar, dan volume ruang piston. Adapun langkah mengukur volume langkah efektif dan volume *packing* sebagai berikut:

Rumus volume langkah efektif dan volume *packing*.

$$V_{ES} = \frac{\pi}{4} (D \cdot D) E_S$$

$$V_P = \frac{\pi}{4} (D_P \cdot D_P) T_P$$

dimana:

- $V_{ES}$  = Volume langkah efektif
- $D$  = Diameter silinder
- $E_S$  = Panjang langkah efektif
- $V_P$  = Volume *packing*
- $D_P$  = Diameter *packing*
- $T_P$  = Tebal *packing*

Rumus rasio kompresi dinamis tanpa *packing* dan dengan *packing*.

$$RKD = \frac{(V_{ES} + V_{RB} + V_{RP})}{V_{RB}}$$

$$R_{KP} = \frac{(V_{ES} + V_{RB} + V_{RP} + V_P)}{(V_{RB} + V_{RP} + V_P)}$$

dimana:

- RKD= Rasio kompresi dinamis
- $V_{ES}$  = volume efektif ketika lubang masuk atau buang tertutup sempurna
- $V_C$  = Volume ruang bakar
- $V_{RP}$  = Volume piston
- $R_{KP}$  = Rasio kompresi dengan *packing*
- $V_{ES}$  = Volume langkah efektif
- $V_{RB}$  = Volume ruang bakar
- $V_{RP}$  = Volume ruang piston
- $V_P$  = Volume *packing*

Rasio kompresi haruslah menyesuaikan dengan nilai oktan atau RON (*Research Octane Number*) yang sesuai agar pembakaran sempurna. Oktan yang terlalu tinggi akan mempersulit proses pembakaran sehingga tenaga mesin kurang optimal. Begitu juga dengan oktan yang terlalu rendah dapat merusak mesin karena *knocking* hal tersebut tentunya berbahaya. Nilai oktan akan berpengaruh terhadap ketahanan bahan bakar terhadap kompresi. Nilai oktan yang sesuai dapat dilihat dari tabel berikut.

Tabel 3. Daftar Bahan Bakar Dengan Rasio Kompresi

Bahan Bakar	RON	Rasio Kompresi
Premium	88	Kurang dari 9
Pertalite	90	9:1 – 10:1
Pertamax	92	10:1 -11:1
Pertamax Turbo	98	Lebih dari 12

### III. Metode Penelitian

#### A. Tempat

Proses pengambilan data analisa pengaruh rasio kompresi terhadap tekanan kompresi pada motor dua langkah dilaksanakan di Laboratorium Otomotif Politeknik Pratama Mulia Surakarta.

#### B. Alat dan Bahan

##### 1. Alat

- a. *Tool box*  
*Tool box* satu set digunakan untuk membongkar dan memasang kepala silinder.
- b. *Compression tester*  
*Compression tester* berfungsi mengukur kenaikan kompresi pada ruang bakar.
- c. Gelas ukur  
Gelas ukur digunakan untuk mengukur rasio perbandingan kompresi. Gelas ukur berkapasitas maksimal 25 ml.
- d. Jangka sorong  
Jangka sorong berfungsi mengukur ketebalan *packing* dan mengukur panjang langkah piston. Ketelitian jangka sorong 0,5 mm.

##### 2. Bahan

- a. Sepeda motor : Yamaha Force-1  
Tipe : Dua Langkah  
Kapasitas : 110cc

b. *Packing*

*Packing* digunakan untuk membuat variasi perbandingan kompresi dengan menggunakan tiga variasi *packing* dengan ketebalan yang berbeda.

C. **Prosedur Penelitian**

Agar penelitian berjalan dengan baik maka jalannya penelitian mengikuti langkah-langkah berikut:

1. Pemasangan *packing*

Pemasangan *packing* dilakukan secara bertahap, yaitu: *packing* I, *packing* II, dan *packing* III. Setiap *packing* memiliki jumlah lapisan yang berbeda, dan setiap pemasangan *packing* dilakukan pengukuran.

2. Pemasangan alat ukur

Setelah pemasangan *packing* langkah selanjutnya adalah pemasangan alat ukur. Alat ukur dipasang pada lubang busi lalu kencangkan secukupnya agar tak merusak ulir lubang busi, karena Yamaha Force-1 tidak memiliki *electrik starter* maka gunakan *kick starter* sebanyak lima kali dengan waktu yang relatif sama, kemudian baca skala *compression tester*.

3. Pengambilan data

Setelah pemasangan *packing* dan pemasangan alat ukur langkah selanjutnya adalah pengambilan data. Data kemudian dimasukkan ke dalam tabel tekanan kompresi berikut.

Untuk pengambilan data rasio kompresi dilakukan secara teoritis dengan rumus rasio kompresi dinamis motor dua langkah dan setiap variasi *packing* dilakukan perhitungan, data kemudian dimasukkan ke dalam tabel rasio kompresi.

4. Perhitungan

Dari semua data yang didapat meliputi tekanan kompresi dan rasio kompresi kemudian dikumpulkan guna dilakukan perhitungan untuk mendapatkan analisa motor Yamaha Force-1.

IV. **Hasil dan Pembahasan**

Perubahan rasio kompresi dilakukan dengan penambahan *packing*. Terdapat tiga macam variasi *packing*, setiap variasi *packing* memiliki jumlah yang berbeda untuk mendapat nilai rasio kompresi yang berbeda.

A. **Hasil Perhitungan Rasio Kompresi**

Data yang diambil dari menghitung rasio kompresi adalah jumlah rasio kompresi pada *packing* 0, *packing* I, *packing* II, dan *packing* III. Sebelum menghitung rasio kompresi harus kita ketahui spesifikasi kapasitas silinder Yamaha Force-1. Dari pengambilan data pada silinder yang sudah dilakukan maka dapat dilakukan perhitungan seperti di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 VL &= \frac{\pi}{4} D^2 \cdot L \\
 &= \frac{\pi}{4} 52^2 \cdot 52 \\
 &= \frac{\pi}{4} 140608 \\
 &= 110377,28 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

Karena kapasitas mesin dinyatakan dengan satuan cc maka hasil 110377,28 mm<sup>3</sup> dibagi 1000 untuk dikonversi dari mm<sup>3</sup> ke cc maka :

$$\begin{aligned}
 110377,28 \text{ mm}^3 &= \frac{110377,28}{1000} \\
 &= 110,38 \text{ cc}
 \end{aligned}$$

Pengukuran rasio kompresi. Untuk pengukuran rasio kompresi standar yang biasanya tercantum dalam spesifikasi kendaraan dilakukan dengan tanpa *packing* sehingga volume *packing* diabaikan atau 0 *packing*. Dapat lihat dari perhitungan di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Rasio Kompresi Yamaha Force-1

Jumlah <i>Packing</i>	Volume <i>Packing</i> (cc)	Rasio Kompresi
0	0	7,19 : 1
1	0,88	6,69 : 1
2	4,41	5,3 : 1
3	8,82	4,29 : 1

B. **Pengukuran Tekanan Kompresi**

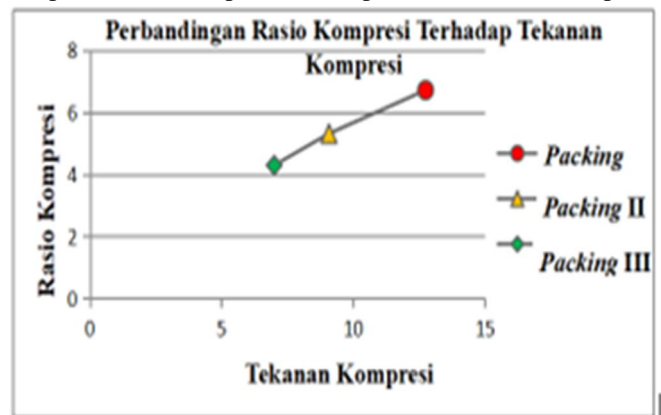
Dalam tahap penelitian ini dilakukan langkah pengujian tekanan kompresi. Adapun data yang diambil adalah rata-rata hasil pengukuran dari lima kali pengukuran tekanan kompresi dan diambil tiga data yang stabil pada setiap *packing* I, *packing* II, dan *packing* III. Untuk melakukan pengukuran tekanan kompresi diperlukan *compression tester* pastikan *compression tester* dalam keadaan dan pemasangan yang baik.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Tekanan Kompresi Yamaha Force-1

<i>Packing</i>	Tekanan Kompresi / Bar			Rata-rata
I	12	12,75	13,5	12,75
II	9	9	9,25	9,08
III	7	7	7	7

C. **Pembahasan**

Dari pengujian yang telah dilakukan pada Yamaha Force-1, didapatkan data berupa rasio kompresi dan tekanan kompresi.



Gambar 1. Perbandingan Rasio Kompresi dengan Tekanan Kompresi

Pengujian dilakukan dengan penambahan *packing*, penambahan *packing* ternyata berpengaruh terhadap hasil rasio kompresi dan tekanan kompresi, setelah dilakukan pengukuran rasio kompresi dan pengukuran tekanan kompresi dapat dilihat pada tabel 10 di atas terjadi perubahan rasio kompresi dan tekanan kompresi seiring dengan penambahan *packing*. Perubahan rasio kompresi dan tekanan kompresi dapat diuraikan sebagai berikut.

#### 1. Analisa Packing I

*Packing* I berisi *Packing* satu lembar biasanya sepeda motor pada umumnya menggunakan *packing* satu lembar. Penggunaan *packing* bertujuan sebagai perapat. Dari data analisa yang dilakukan rasio kompresi *packing* I didapatkan hasil 6,69 : 1. Hasil tersebut berselisih 0,5 dari rasio kompresi standar yang biasanya tercantum pada data spesifikasi motor standar dari pabrik. Hal tersebut bisa terjadi karena, pengukuran yang dilakukan pabrik volume *packing* tidak serta dihitung jadi volume *packing* diabaikan sehingga pada data rasio kompresi standar dari pabrik adalah 7,19 : 1. Selain itu walaupun penambahan *packing* hanya satu lembar, penambahan *packing* tersebut dapat menambah volume ruang bakar menjadi 7,88cc dan menjadikan rasio kompresi menurun.

Setelah melakukan pengukuran rasio kompresi pada *packing* I, selanjutnya adalah pengukuran tekanan kompresi pada *packing* I. Setelah *compression tester* terpasang dan *kick starter* sebanyak lima kali dalam rentan waktu yang relatif sama karena Yamaha Force-1 tidak dilengkapi dengan *electric starter*, setelah dilakukan *kick starter* pada *compression tester* terbaca skala rata-rata 12,75 bar.

#### 2. Analisa Packing II

Dalam pengujian yang sudah dilakukan, *packing* II menggunakan lima lembar *packing*. Setelah *packing* II dipasang dan dilakukan pengukuran, terjadi perubahan rasio kompresi dan tekanan kompresi yang sangat signifikan. Seperti yang terlihat dalam tabel 10 rasio kompresi menurun. Terjadi penurunan 1,39 yang dari semula 6,69 : 1 menjadi 5,3 : 1, hal tersebut dikarenakan terjadi penambahan volume *packing* sebesar 4,41cc. Dalam pemasangan *packing* II tidak hanya berpengaruh pada rasio kompresi yang berubah, namun tekanan kompresi juga ikut berubah. Terlihat pada tabel 10 tekanan kompresi menurun seiring dengan penurunan rasio kompresi.

Pada pemasangan *packing* II dengan 5 lembar *packing* mendapatkan hasil pengukuran tekanan kompresi dengan rata-rata 9,08 bar, dilihat dari hasil tersebut terjadi penurunan sebanyak 3,67 bar yang dari semula 12,75 bar pada *packing* I. Tekanan kompresi cenderung menurun seiring rasio kompresi menurun.

#### 3. Analisa Packing III

Dalam pengujian *packing* III menggunakan *packing* sebanyak sepuluh lembar. Seperti pengujian sebelumnya pada *packing* II tentu pemasangan *packing* III berpengaruh pada perubahan rasio kompresi dan tekanan kompresi.

Pada perhitungan rasio kompresi didapatkan hasil 4,29 : 1. Hasil tersebut terbilang menurun dibandingkan dengan hasil rasio kompresi *packing* II terdapat selisih 1,01. Hasil

tersebut dikarenakan penambahan volume *packing* sebesar 8,82 cc yang akan memperbesar ruang bakar sehingga volume ruang penekan (ruang bakar) menjadi besar sementara penekan (piston) dalam kondisi yang sama dan berdampak pada rasio kompresi yang menurun dibandingkan dengan *packing* II dengan rasio kompresi sebesar 5,3 : 1 menjadi 4,29 : 1 pada *packing* III.

Pada gambar 1 nampak *packing* III lebih tebal dari *packing* yang lain, dan membuat volume ruang bakar menjadi 15,82cc. Pada penambahan *packing* III berdampak pada tekanan kompresi terlihat dalam grafik tekanan kompresi menurun seiring dengan rasio kompresi yang menurun. Hasil dari pengukuran menunjukkan skala rata-rata 7 bar, hasil tersebut mengalami penurunan sebesar 2,68 bar, tetapi hasil selisih pengukuran *packing* III dengan *packing* II lebih kecil dibandingkan dengan selisih *packing* I dengan *packing* II.

## V. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dengan menambah jumlah *packing* pada kepala silinder motor dua tak diperoleh hasil hubungan antara perbandingan rasio dengan tekanan kompresi hasil pengukuran dengan alat pengukur diperoleh sebagai berikut : Pada kondisi *packing* I rasio kompresi 6,69 : 1 dengan tekanan hasil pengukuran kompresi 12,75 kg/cm<sup>2</sup> dengan kondisi II *packing* rasio kompresi menurun menjadi 5,3 : 1 dengan tekanan 9,08 kg/cm<sup>2</sup> dan saat kondisi III *packing* rasio kompresi menurun menjadi 4,29:1 dengan tekanan 7 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa semakin banyak tambahan *packing* akan diperoleh tekanan kompresi semakin rendah.

## REFERENSI

- [1] Baechtel, John. (2016). *Improving Airflow Around the Valve*. Retrieved June 06, 2016, from <http://www.stangtv.com/tech-stories/engine/ferrea-helps-explains-valve-flow-dynamics>
- [2] Bell, A. G. (1981). *Performance Tuning in Theory & Practice*. England :Haynes Publishing Group.
- [3] Cameron, Kevin. (1996). *Intake flow 101*. Cycle World, 16. Retrieved June 10, 2016, from ProQuest.
- [4] Kristanto, P. (2015). *Motor Bakar Torak (Teori & Aplikasinya)*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- [5] Pritchard, P. J. (2011). *Fox and McDonald's Introduction To Fluid Mechanics (8 th ed.)*. USA : John Wiley & Sons, Inc.