

Sebuah Solusi Pada *Engine* Berkompresi Rendah Agar Sesuai dengan BBM Non Subsidi

Dian Wahyu^{1*}, Yazmendra Rosa²

¹Prodi Teknik Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang

²Prodi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang

Kampus Limau Manis Politeknik Negeri Padang

*E-mail: dianwahyuitb@gmail.com

Abstract

The use of old motorbikes in Indonesia is still high. The policy of reducing subsidized fuel by the government creates new problems, one of which has an impact on engines that have low compression. The use of pertainite / premium on old school motors causes incomplete combustion, thus shortening the service life of the vehicle. This study aims to find solutions to these problems by adjusting the configuration of the old motor engine with the characteristics of fuel pertainite / Pertamina. This problem can be found by examining an old motor sample that has 8.8 : 1 compression with an 8-step troubleshooting method that was adopted from Caterpillar. The results show that increasing the compression ratio from 8.8 : 1 to 10.9 : 1 can accelerate the cranking process from 36 seconds to 2 seconds, and the use of pertainite or pertamax type fuel on this motorcycle is compatible with the new engine configuration, this has an impact on consumption More efficient fuel from 52 km/l to 76 km/l.

Keywords: motorcycle, engine, fuel oil

Abstrak

Penggunaan sepeda motor lama/jadul di Indonesia saat ini masih tinggi. Adanya kebijakan pengurangan BBM bersubsidi oleh pemerintah menciptakan masalah baru, salah satunya berdampak pada *engine-engine* yang memiliki kompresi rendah. Penggunaan pertainite/premium pada motor jadul menyebabkan pembakaran yang kurang sempurna, sehingga mempersingkat usia pakai kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk mencari solusi permasalahan tersebut dengan cara menyesuaikan konfigurasi *engine* motor lama dengan karakteristik BBM pertainite/pertamax. Permasalahan ini dapat ditemukan dengan meneliti satu sampel motor lama yang memiliki kompresi 8,8 : 1 dengan metoda 8 langkah *troubleshooting* yang diadopsi dari caterpillar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan rasio kompresi dari 8,8 : 1 menjadi 10,9 : 1 dapat mempercepat proses *cranking* dari 36 detik menjadi 2 detik, dan penggunaan BBM tipe pertainite atau pertamax pada sepeda motor ini menjadi cocok dengan konfigurasi *engine* yang baru, hal ini berdampak pada konsumsi BBM yang lebih irit dari 52 km/l menjadi 76 km/l.

Kata kunci: Sepeda motor, *Engine*, BBM

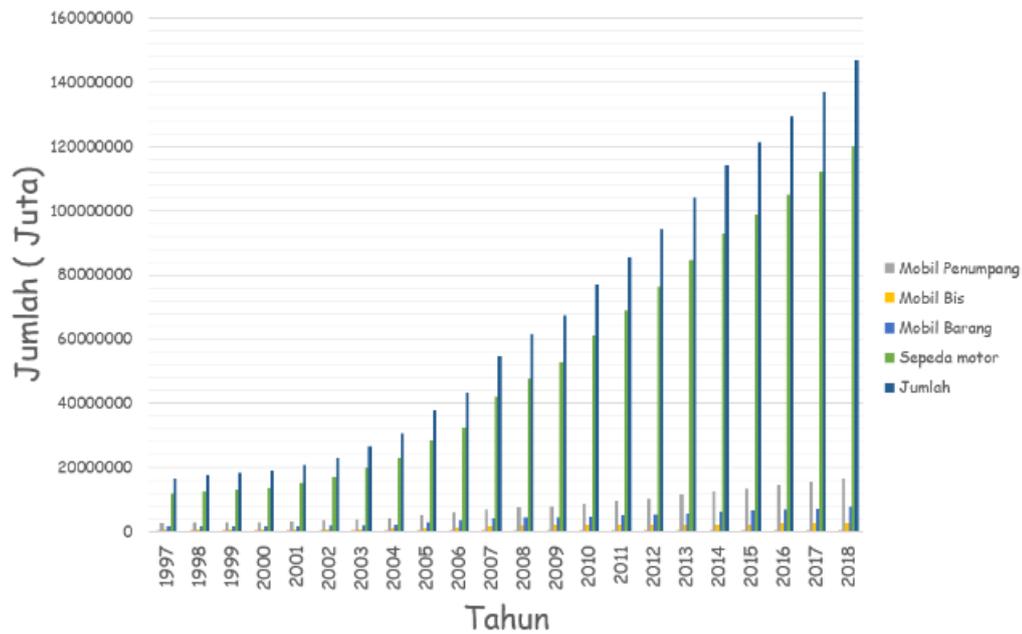
1. Pendahuluan

Perkembangan peminat industri otomotif di Indonesia sampai saat ini sangat pesat. Berdasarkan data statistik dari badan pusat statistik (BPS) bahwa total kendaraan bermotor sampai tahun 2018 adalah 146,9 juta dan diantaranya sekitar 120,1 juta atau sekitar 81,6% adalah sepeda motor [1]. Dari data BPS sangat jelas terlihat jumlah kendaraan bermotor mengalami peningkatan setiap tahunnya. Selanjutnya sekitar 30 Juta merupakan sepeda motor dengan kompresi rendah dibawah 9:1, Gambar 1.

Jenis bahan bakar minyak (BBM) yang dibedakan menurut oktan memiliki spesifikasi yang berbeda. Angka oktan atau RON yang tertera harus sesuai dengan kebutuhan *engine* yang dihitung lewat rasio kompresi seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1 [2].

Dikalangan pengguna motor, masih banyak yang berasumsi bahwa semakin tinggi angka oktan atau RON maka akan semakin baik untuk sebuah *engine* pada motor. Semakin tinggi rasio kompresi sebuah *engine*, maka akan membutuhkan angka oktan yang tinggi, sebaliknya semakin rendah rasio kompresi sebuah *engine*, maka membutuhkan BBM yang cepat terbakar atau berangka oktan rendah.

Penggunaan BBM yang tidak sesuai akan menimbulkan masalah pada sepeda motor. Jika BBM dengan RON rendah digunakan pada sepeda motor yang memiliki rasio kompresi tinggi, maka akan menyebabkan *misfiring* yang berakibat terjadinya *knocking*, sebaliknya jika BBM dengan RON tinggi digunakan pada sepeda motor yang memiliki rasio kompresi rendah maka akan menyebabkan terjadinya pembakaran yang kurang sempurna [2]. Hal tersebut akan menyebabkan ruang bakar *engine* cepat kotor dan selanjutnya kemungkinan motor tidak bisa hidup.



Gambar 1. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor [1]

Tabel 1. Jenis bahan bakar terhadap rasio kompresi

| Jenis Bahan Bakar | Nilai Oktan / RON | Rasio Kompresi Ideal Penggunaan |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| Premium | 88 | 7-9 : 1 |
| Pertalite | 90 | 9-10 : 1 |
| Pertamax | 92 | 10-11 : 1 |
| Pertamax Plus | 95 | 11-12 : 1 |
| Shell Super | 92 | 10-11 : 1 |
| Performance 92 | 92 | 10-11 : 1 |
| Performance 95 | 95 | 11-12 : 1 |
| Shell V-Power | 95 | 11-12 : 1 |

Selain itu pembakaran yang tidak sempurna akan meningkatkan pencemaran udara. Menurut penelitian yang sudah dilakukan, Indonesia menduduki peringkat ke delapan polusi udara setelah amerika (<http://news.detik.com/> diakses pada kamis 15 September 2017), hal ini tentu saja memperhatikan mengingat Indonesia adalah Negara dengan wilayah hutan yang luas. Dari survei yang sudah dilakukan pencemaran udara di Indonesia 70 % terjadi karena emisi gas buang kendaraan, dilain sisi 75% pencemaran udara dijakarta disebabkan oleh sepeda motor.

Saat ini pemerintah telah menerapkan kebijakan mengurangi penggunaan BBM premium sehingga hal ini menimbulkan masalah di masyarakat. Sementara penggunaan sepeda motor lama yang memiliki kompresi rendah masih tergolong tinggi. Kebutuhan yang tinggi untuk BBM premium berdampak langkanya premium itu sendiri. Untuk mengatasi itu masyarakat terpaksa mengonsumsi BBM non premium seperti pertalite dll.

Dengan terjadinya fenomena tersebut menimbulkan masalah baru bagi pengguna motor jadul yang berkompresi rendah. Dimana motor yang berkompresi rendah tidak cocok untuk menggunakan BBM non premium, karena akan mempercepat usia pakai motor itu sendiri.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian mengenai rasio kompresi sepeda motor diantaranya, I Dewa Made Krishna Muku [2009] mengatakan bahwa, penggunaan bahan bakar arak Bali pada kendaraan dengan rasio kompresi mesin yg dibesarkan dapat berpengaruh pada unjuk kerja mesin meningkat dan konsumsi bahan bakar mesin menurun [3]. Sementara untuk premium, jika rasio kompresi mesin dibesarkan dapat berpengaruh pada unjuk kerja mesin menurun dan konsumsi bahan bakar mesin meningkat. Rahmat bakthiar [2015] menyimpulkan, hasil penelitian menunjukkan daya dan torsi terbesar diperoleh pada tekanan kompresi tinggi yang diikuti dengan penggunaan bahan bakar dengan angka oktan yang tinggi [4]. Selanjutnya, renno Feibianto dkk [2016] mengatakan, penggunaan bioethanol sebagai pengganti BBM maka rasio kompresi engine harus dirubah, sehingga akan meningkatkan daya dan mengurangi *specific fuel consumption* dan emisi gas buang [5].

Berdasarkan penelitian di atas maka dilakukan penelitian ini untuk menemukan solusi dari permasalahannya. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk membuat pengaturan baru pada *engine* yang sesuai dengan BBM pertalite/pertamax. Agar penelitian ini bisa dilakukan, maka diambil sampel sepeda motor yang memiliki kompresi rendah (8,8 : 1) yaitu Honda supra 100 NF. Sepeda motor ini mewakili masalah-masalah yang ditimbulkan oleh pemakaian BBM selain premium. Adapun masalah yang sering terjadi adalah sepeda motor akan cenderung sukar hidup, *idling* tidak bagus dan busi cepat mati. Metoda yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan *troubleshooting/problem solving*.

Manfaat penelitian ini adalah diharapkan dapat memberi informasi kepada masyarakat tentang pemilihan bahan bakar yang sesuai dengan spesifikasi kendaraan sehingga dapat mengurangi biaya perawatan dan emisi gas sepeda motor itu sendiri.

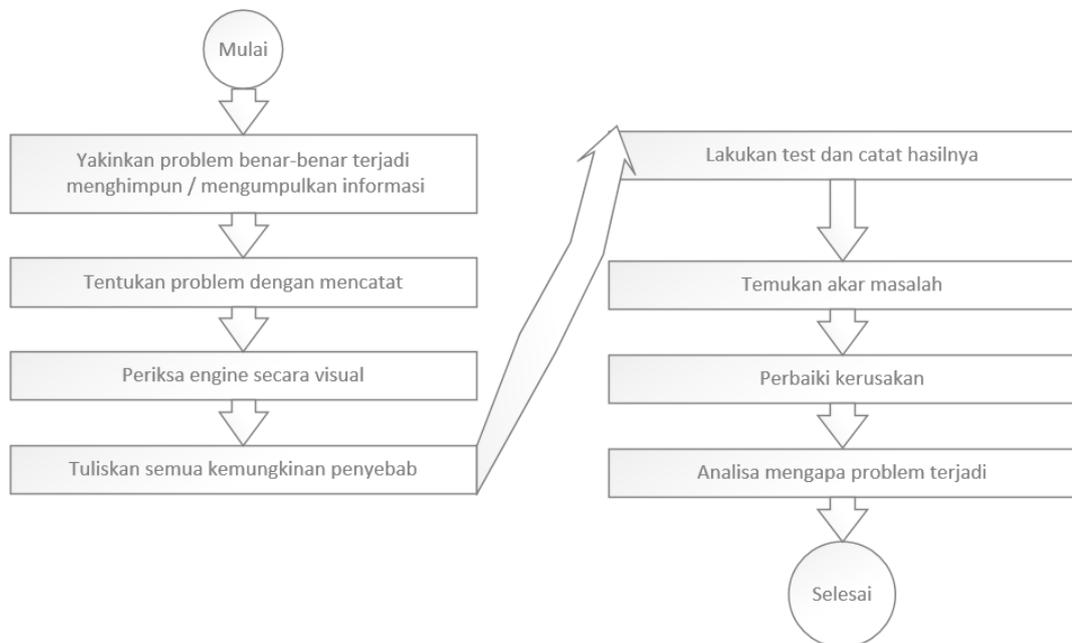
2. Material dan Metode Penelitian

| | |
|--------------------------|---|
| Type | Mesin OHC, 4 langkah, pendinginan udara |
| Susunan silinder | Satu silinder, kemiringan 80° dari vertikal |
| Diameter x langkah | 50 x 49,5 mm |
| Volume langkah | 97,1 cm ³ |
| Perbandingan kompresi | 8,8 : 1 |
| Daya maksimum | 7,5 DK/8.000 rpm (JIS) |
| Momen puntir maksimum | 0,77 kg-m/6.000 rpm |
| Kapasitas minyak pelumas | 0,75 liter pada penggantian periodik. 0,90 liter pada pembongkaran mesin. |
| Sistem pelumasan | Sirkulasi minyak pelumas digerakkan pompa pelumas, bak mesin sebagai tempat penampungan minyak pelumas. |
| Penggerak katup | Poros bubungan digerakkan rantai mesin |
| Sistem penegang rantai | Bekerja secara otomatis |
| Klep masuk | Buka 2° sebelum TMA |
| Klep buang | Tutup 25° setelah TMB |
| | Buka 33° sebelum TMB |
| Renggang klep | Tutup 0° setelah TMA |
| Kecepatan stasioner | Masuk 0,05 mm |
| | Buang 0,05 mm |
| Berat mesin | 1.400 ± 100 rpm |
| | 22,7 kg |

Gambar 2. Spesifikasi rinci objek yang diteliti

Penelitian ini berlokasi di bengkel resmi motor Honda SM, kecamatan Padang Timur, kota Padang dan dilakukan selama 2 minggu pada bulan April 2020.

Metode yang digunakan pada penelitian ini diadopsi dari metode 8 langkah *troubleshooting* milik “caterpillar”. Sebagai gambaran setiap tahapan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir penelitian [9]

8 Langkah Troubleshooting

| | |
|---|--|
| <p>1. Yakinkan masalah benar-benar terjadi</p> <ul style="list-style-type: none"> - menghimpun / mengumpulkan informasi - mendengarkan keluhan customer dan bertanya, “apa yang terjadi dengan sepeda motor anda?”, “sebelum masalah terjadi, apa <i>engine</i> beroperasi dengan baik?” | <p>2. Tentukan masalah dengan mencatat</p> <ul style="list-style-type: none"> - menyusun fakta yang dikumpulkan - menafsirkan informasi yang didapat - kondisi operasi: kondisi geografis (berdebu, berpasir, ketinggian operasi), cuaca (sangat dingin, sangat panas, kelembaban tinggi, dll), “<i>preventive maintenance</i> apa yang telah dilakukan?”, “perbaikan apa yang telah dilakukan sebelumnya?” |
| <p>3. Periksa <i>engine</i> secara visual</p> <ul style="list-style-type: none"> - kumpulkan informasi tambahan yang diperlukan berupa: pemeriksaan karburator, filter udara, filter bensin, busi secara visual, pengetesan secara teknis seperti <i>operational adjustment</i>, <i>standard operation procedure</i> dan prosedur teknis, lihat service manual, bulletin dan diagram skematik, kumpulkan bukti | <p>4. Tuliskan semua kemungkinan penyebab</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifikasi kemungkinan kerusakan: identifikasi sebanyak mungkin kemungkinan penyebab problem yang anda ketahui, bila problem tidak memiliki penyebab yang jelas, persempit problem menjadi sub-sistem dan coba lagi untuk mengidentifikasi penyebab, kumpulkan informasi sebanyak mungkin bila kemungkinan penyebab sulit untuk diidentifikasi |
| <p>5. Lakukan test dan catat hasilnya</p> <ul style="list-style-type: none"> - periksa kemungkinan - kemungkinan kerusakan; kumpulkan informasi tambahan untuk kemungkinan-kemungkinan kerusakan, variasikan pengujian suatu komponen dalam waktu yang bersamaan untuk menguji kemungkinan penyebab bila anda tidak terbiasa dengan sistem atau komponen tersebut, bila pengujian memakan waktu atau mahal, cobalah untuk melakukan test untuk menyingkirkan beberapa kemungkinan penyebab sekaligus setiap kali melakukan test, jangan berasumsi bahwa semua parts baru selalu beroperasi dengan baik, kurangi jumlah kemungkinan penyebab dengan pendekatan yang sistematis, kembalikan konfigurasi sistem ke semula setelah mengganti komponen dan test - simulasikan problem; test komponen/sistem yang dicurigai untuk memastikan hal itu merupakan penyebabnya - catat semua hasil test, parts yang diganti dan penyetelan yang dilakukan - patuhi peraturan keselamatan kerja saat melakukan pengujian | <p>6. Temukan akar masalah (hilangkan segala hal yang tidak menyebabkan problem)</p> <ul style="list-style-type: none"> - persempit penyebab terjadinya masalah - tentukan akar penyebab masalah |
| <p>7. Perbaiki kerusakan</p> <ul style="list-style-type: none"> - lakukan prosedur yang dilakukan untuk memperbaiki/menghilangkan problem pada <i>engine</i> - catatlah hasil pengujian, part-part yang digunakan dan penyetelan yang dilakukan - patuhi aturan-aturan keselamatan selama melakukan proses perbaikan | <p>8. Analisa mengapa problem terjadi</p> <ul style="list-style-type: none"> - periksa setiap solusi yang didapat dengan beberapa pengujian - bila kerusakan masih muncul (atau muncul problem baru) lakukan prosedur <i>troubleshooting</i> lagi |

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan penelitian maka didapatkan data-data sesuai urutan 8 langkah *troubleshooting* berikut:

3.1 Yakinkan Masalah Benar-benar Terjadi

Jawaban pelanggan bengkel, sebagian besar masalah yang terjadi pada sepeda motor merek supra series 100 NF adalah sepeda motor susah hidup jika engine dalam keadaan dingin dan sering ganti busi serta sepeda motor tidak mampu *low idle*.

3.2 Tentukan Masalah Dengan Mencatat

Jika kondisi motor susah hidup, kemungkinan yang terjadi adalah adanya masalah pada sistem pengapian, sistem bahan bakar, atau sistem pemasukan udara. Namun dari riwayat perawatan, pelanggan secara rutin melakukan servis berkala pada sepeda motornya.

3.3 Periksa Engine Secara Visual

Setelah dilakukan pengecekan secara visual pada sepeda motor tidak ada kebocoran oli/rembesan oli pada *engine*, sementara pada filter udara dan filter bensin juga bersih, dan karburator masih bagus dan bersih, namun pada busi terlihat sangat kotor, Gambar 4.



Gambar 4. Busi kotor menandakan sepeda motor bermasalah dalam pembakaran

Pada Gambar 4. terlihat busi yang dipenuhi kerak karbon. Hal tersebut terjadi karena pembakaran kurang sempurna di dalam *engine*. Berdasarkan informasi dari pemilik sepeda motor, dia melakukan penggantian busi kurang lebih per 500 km, padahal sesuai buku perawatan idealnya setiap 6000 km.

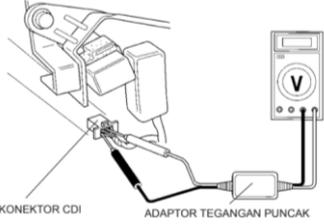
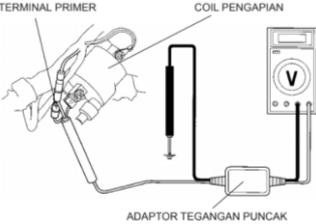
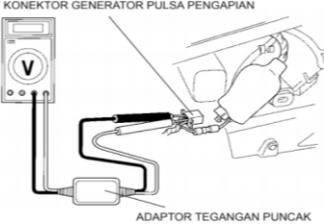
3.4 Tuliskan Semua Kemungkinan Penyebab

Tabel 2. Kemungkinan penyebab permasalahan yang terjadi

| Kemungkinan Komponen yang Bermasalah | Kemungkinan Penyebab |
|---|--|
| Spull pengapian / alternator rusak/ melemah | Rumah Spull pengapian kemasukan air/ Faktor umur |
| CDI Rusak/melemah | Korslet / Faktor umur |
| Koil rusak / melemah | Faktor umur |
| Pulser rusak/ melemah | Faktor umur |
| Busi mati | Elektroda busi tertutup kerak karbon/ Faktor umur |
| Karburator tersumbat | Karburator kotor |
| Filter bensin tersumbat | Filter bensin kotor |
| Filter udara tersumbat | Filter udara kotor |
| Kompresi engine lemah | Ada kebocoran dalam ruang bakar |
| Ruang bakar kotor | Penggunaan BBM non premium |
| <i>Engine</i> tidak mampu <i>low idle</i> | Karburator kotor / ruang kotor / masalah di sistem pengapian |

3.5 Lakukan Test dan Catat Hasilnya

Tabel 3. Hasil pengetesan terhadap kemungkinan komponen yang bermasalah

| Pengujian Kemungkinan Komponen yang Bermasalah | Hasil Pengujian | Referensi Dasar | Kesimpulan |
|--|--|--|---|
| <p><i>Spull</i> pengapian Yang dilakukan adalah pengukuran nilai resistansi <i>spull/alternator</i> dan tegangan puncak</p>  | <p>320 Ω Voltase puncak: 180V Rumah <i>spull</i> bersih dari air</p> | <p>(100 – 400) Ω</p> | <p><i>Spull</i> dalam kondisi bagus</p> |
| <p>CDI Yang diukur adalah tahanan kabel konektor CDI Tahanan kumparan primer coil pengapian Kabel Kumparan pembangkit alternator Kabel kumparan generator pulsa pengapian Kabel massa</p> | <p>Tahanan kumparan primer coil pengapian: 0.55 Ω Kabel Kumparan pembangkit alternator: 320 Ω Kabel kumparan generator pulsa pengapian: 200 Ω Kabel massa: Harus kontinuiti ada</p> | <p>Tahanan kumparan primer coil pengapian: 0.5 – 0.6 Kabel Kumparan pembangkit alternator: 100 – 400 Kabel kumparan generator pulsa pengapian: 180 - 280 Kabel massa: Harus ada kontinuiti</p> | <p>CDI masih bagus</p> |
| <p>Koil rusak / melemah Yang dilakukan adalah pengukuran nilai resistansi primer dan sekunder serta voltase puncak pengapian</p>  | <p>Resistansi antara kabel primer dgn massa: 0,52 Ω Resistansi Sekunder antara kabel primer dan tutup busi: 12,4Ω Resistansi Sekunder antara kabel primer dan kabel busi: 8 Ω Voltase puncak: 260V</p> | <p>Resistansi primer dgn massa: (0,5` – 0,6) Ω Resistansi Sekunder antara kabel primer dan tutup busi: (11,5 - 14,5) Ω Resistansi Sekunder antara kabel primer dan kabel busi: (7,8 – 8,2) Ω Voltase puncak: minimal 100 V</p> | <p>Koil dalam kondisi bagus</p> |
| <p>Pulser Yang diukur adalah tegangan yang dihasilkan <i>pick up coil</i> dan tahananannya</p>  | <p>Voltase puncak: 0,8V Tahanan pick up coil: 86 Ω</p> | <p>Voltase puncak: minimal 0,7 V Tahanan pick up coil: 50 – 170 Ω</p> | <p>Kondisi masih bagus</p> |

| | | | | |
|------------------------------------|--|---|---|---------------------|
| Busi | Masih mencetuskan api | mencetuskan api | Busi masih dapat mencetuskan api setelah dibersihkan | |
| Karburator | Masih bersih tidak ada kotoran dan keausan | Bersih | Kondisi masih bagus | |
| Filter bensin | Bersih tidak ada kotoran | Bersih tidak ada kotoran | Kondisi masih bagus | |
| Filter udara | Bersih tidak ada kotoran | Bersih tidak ada kotoran | Kondisi masih bagus | |
| Kompresi engine | 8,8 kg/cm ² | 8,8 kg/cm ² | Kondisi masih bagus untuk BBM premium dan Tidak bagus untuk BBM non premium | |
| Ruang bakar kotor |  | Ruang bakar mengandung kerak karbon tebal | Mengandung kerak karbon tipis | Kondisi tidak bagus |
| Engine tidak mampu <i>low idle</i> | <i>Low idle engine: 2200 rpm</i> | <i>Low idle engine: 1300 – 1500 rpm</i> | Kondisi tidak bagus | |

3.6 Temukan Akar Masalah (hilangkan segala hal yang tidak menyebabkan masalah)

Tabel 4. Penyebab masalah yang terjadi setelah dilakukan analisa terhadap hasil tes.

| Pengujian Kemungkinan Komponen yang Bermasalah | Hasil Pengujian | Referensi Dasar | Kesimpulan | |
|--|---|---|---|---------------------|
| Kompresi <i>engine</i> | 8,8 kg/cm ² | 8,8 kg/cm ² | Kondisi masih bagus untuk BBM premium dan Tidak bagus untuk BBM non premium | |
| Ruang bakar kotor |  | Ruang bakar mengandung kerak karbon tebal karena pelanggan menggunakan pertalite dan pertamax | Mengandung kerak karbon tipis | Kondisi tidak bagus |
| Engine tidak mampu <i>low idle</i> | <i>Low idle engine: 2200 rpm</i> | <i>Low idle engine: 1300 – 1500 rpm</i> | Kondisi tidak bagus | |

Berdasarkan data-data di atas dapat diuraikan bahwa penggunaan BBM non premium pada motor ini tidak sesuai dikarenakan rasio kompresi yang rendah, hal ini terlihat dari nilai kompresi ruang bakar motor dengan nilai 8,8 kg/cm², hal tersebut menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna sehingga ruang bakar menjadi kotor. Selanjutnya akan berdampak pada engine yang tidak dapat mencapai *low idle* yang ideal.

3.7 Perbaiki kerusakan

Permasalahan diatas dapat diatasi dengan cara menaikkan rasio kompresi sepeda motor. Adapun metode untuk menaikkan kompresi pada sepeda motor sangat banyak. Namun metode yang dipakai pada penelitian ini adalah dengan mengganti *cylinder head packing* dan *cylinder block packing* ke yang lebih tipis. Tujuannya adalah untuk mengurangi volume ruang bakar dan meningkatkan volume langkah. Metode ini dipilih karena biaya yang akan dikeluarkan oleh pelanggan sangat kecil. Langkah-langkah perhitungan dan visualisasi gambar dapat dilihat sebagai berikut.

Perhitungan volume ruang bakar awal dan volume langkah piston awal. Dari buku manual perawatan dapat dilihat beberapa informasi spesifikasi motor.

$$V_{\text{langkah}} = V_{\text{silinder}} = 97,1 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{ruang bakar awal}} = 11,04 \text{ cm}^3$$

$$\text{Rasio kompresi} = 8,8 : 1 \text{ atau } = 97,1 \text{ cm}^3 / 11,04 \text{ cm}^3 = 8,8 / 1$$

$$\text{Ketebalan packing dari cylinder head awal} = 0,3 \text{ mm}$$

$$\text{Ketebalan packing dari cylinder block awal} = 0,3 \text{ mm}$$

Untuk meningkatkan rasio kompresi, penggantian kedua *packing* dengan lebih tipis perlu dilakukan.

Packing dari *cylinder head* awal = 0,3mm, ketebalannya menjadi = 0,2mm agar volume ruang bakar berkurang.

$$V_{\text{ruang bakar baru}} = V_{\text{ruang bakar awal}} - ((3,14 \times 5^2) \times 0,1)$$

$$V_{\text{ruang bakar baru}} = 11,04 \text{ cm}^3 - ((3,14 \times 5^2) \times 0,1) = 9,08 \text{ cm}^3$$

Selanjutnya, *Packing* dari *cylinder blok* awal = 0,3 mm, ketebalannya diganti menjadi = 0,1 mm agar volume langkah piston menjadi bertambah.

$$V_{\text{langkah baru}} = V_{\text{langkah awal}} - ((3,14 \times 5^2) \times (49,5 + 0,1))$$

$$V_{\text{langkah baru}} = 97,1 \text{ cm}^3 - ((3,14 \times 5^2) \times (49,5 + 0,1)) = 99,11 \text{ cm}^3$$

Sehingga didapatkan rasio kompresi yang baru adalah

$$\text{Rasio kompresi baru} = 99,11 \text{ cm}^3 / 9,08 \text{ cm}^3 = 10,9 / 1$$

Selanjutnya setelah proses perakitan, maka dilakukan pengujian kompresi dengan alat *compression tester* dengan hasil sebesar 10,8 kg/cm². Berdasarkan hasil tersebut maka dapat direkomendasikan sepeda motor menggunakan bensin dengan RON 90 – 92.

Setelah perakitan dilakukan, maka selanjutnya dilakukan pengujian pada *engine* tersebut, hasil pengujian dapat dilihat Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian *engine* yang dimodifikasi.

| No | Variabel yang Diuji | Nilai Sebelum Motor Diperbaiki | Nilai Setelah Motor Diperbaiki |
|----|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Lama waktu cranking agar engine hidup | 36 detik | 2 detik |
| 2 | Low idle | 2200 rpm | 1350 rpm |
| 3 | <i>Top speed</i> saat gigi 4 | 80 km/jam | 105 km/jam |
| 4 | Konsumsi bahan bakar | 52 km/l | 76 km/l |
| 5 | Kebersihan busi | Kotor mengandung kerak | Bersih |

Dari hasil pengujian didapatkan perubahan yang cukup signifikan. Proses *cranking* menjadi lebih cepat, hal ini terjadi karena *engine* memiliki kompresi yang cocok untuk membakar BBM. Selanjutnya konsumsi bahan bakar menjadi irit karena pembakaran pada *engine* menjadi lebih sempurna, dan ruang bakar menjadi lebih bersih. Selain itu *engine* mampu mencapai *low idle* di putaran 1350 rpm.

3.8 Analisa Mengapa Problem Terjadi

Berdasarkan tindakan yang dilakukan pada setiap tahapan penelitian dapat dipahami bahwa, masalah yang timbul pada sepeda motor lama yang berkompresi rendah disebabkan karena penggunaan bahan bakar baru yang dikeluarkan oleh Pertamina yg tidak sesuai dengan karakter engine dari sepeda motor lama. Penggunaan BBM baru tersebut menimbulkan pembakaran yang kurang sempurna pada ruang bakar. Selanjutnya, apabila BBM itu digunakan secara terus menerus menyebabkan ruang bakar jadi kotor. Hal tersebut berdampak pada kebersihan busi sehingga menyebabkan busi cepat mati.

Masalah tersebut telah teratasi dengan cara merubah konfigurasi *engine*, salah satunya mengganti beberapa part sehingga rasio kompresi menjadi naik ke angka 10,9: 1. Berdasarkan rasio kompresi yang baru ini, karakter *engine* sepeda motor sudah sesuai dengan BBM baru.

Dengan meningkatnya rasio kompresi *engine*, maka panas yang dihasilkan akan bertambah maka dianjurkan untuk menambah kapasitas oli *engine* dari 0,8 l menjadi 1 liter. Hal itu dilakukan karena oli juga dipercaya sebagai media pendingin.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian maka dapat disimpulkan beberapa hal: (1) Penggunaan *cylinder head gasket* 0,2 mm dan *cylinder block gasket* 0,1 mm dapat meningkatkan rasio kompresi dari 8,8: 1 menjadi 10,9: 1; (2) Waktu *cranking* menjadi lebih cepat dari 36 detik menjadi 2 detik; (3) Penggunaan BBM tipe pertalite atau pertamax pada sepeda motor ini menjadi cocok dengan konfigurasi *engine* sepeda motor ini, hal ini berdampak pada konsumsi BBM yang lebih irit dari 52 km/l menjadi 76 km/l.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik, 2020, "Peningkatan Jumlah Kendaraan Bermotor di Indonesia," <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133>.
- [2] Honda Cengkareng, 2016, "Tabel Bahan Bakar Ideal Motor Honda Sesuai Rasio Kompresi Mesin," <https://www.hondacengkareng.com/faq/tabel-bahan-bakar-ideal-motor-honda-sesuai-rasio-kompresi-mesin/>, diakses: 23 Januari 2020.
- [3] I. Dewa, K. Muku, I. Gusti, and K. Sukadana, 2009, "Pengaruh Rasio Kompresi terhadap Unjuk Kerja Mesin Empat Langkah Menggunakan Arak Bali sebagai Bahan Bakar," *J. Ilm. Tek. Mesin CakraM*, 3(1): 26–32.
- [4] J. T. Mesin, F. Teknik, and U. N. Semarang, 2015, "Perbedaan Unjuk Kerja Motor Bensin Satu Kompresi Yang Menggunakan Bahan Bakar Pertamina, Pertamina Plus."
- [5] Dharmawan, D., Sudarmanta, B., 2015, "Studi Eksperimen Pengaruh Rasio Kompresi dan Durasi Penginjeksian Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang Engine Honda CB150R Berbahan Bakar Bioetanol E100."
- [6] Caterpillar, 1992, "Engine Power Concept and Terminology."
- [7] Munandar, W.A., 2002, "Motor Bakar Torak," Lima. Bandung: ITB.
- [8] Honda, 2004, "Supra series 100 NF Service manual," AHM.
- [9] Caterpillar, 1982, "8 steps of troubleshooting."