

PERANCANGAN MESIN VAKUM *CARBON CLEANER* MENGUNAKAN DINAMO POMPA AIR DC PADA RUANG BAKAR MOBIL

Niko Yudhistira ¹, Djoko Hari Praswanto ²

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo KM. 2 Malang (Jawa Timur)

Email : nikoyudistira1708@gmail.com

ABSTRAK

Pemakaian mesin mobil secara terus menerus akan mengalami penurunan performa mesin. Untuk menjaga performa mesin mobil perlu dilakukannya perawatan mesin salah satu contoh perawatan mesin adalah pembersihan ruang bakar pada mesin mobil atau sering disebut guruh mesin. Pada saat guruh mesin terdapat kekurangan dan kelemahan yaitu membutuhkan waktu cukup lama dan jika dengan cara menstarter kendaraan secara terus menerus dapat mengakibatkan aki menjadi lemah atau soak. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir kekurangan dan kelemahan saat pembersihan ruang bakar pada mesin mobil. Penelitian dilakukan secara eksperimen. Perancangan mesin vakum *carbon cleaner* menggunakan dinamo pompa air DC 12V dimulai dari pembuatan desain tabung *housing*, desain rangka *stand*, desain mesin vakum *carbon cleaner*. Kemudian pembuatan rangka *stand*, selanjutnya perakitan atau pemasangan komponen-komponen mesin vakum *carbon cleaner*. Mesin vakum *carbon cleaner* mempunyai daya sebesar 42Watt dengan laju aliran sebesar 4 LPM, volume total sebesar 2.628,76 cm³ dan massa total sebesar 4,0068 kg atau jika dibulatkan menjadi 4 kg. Setelah dilakukan pengujian dapat diketahui kinerja mesin vakum *carbon cleaner* bekerja dengan baik dan pengerjaan pembersihan ruang bakar setelah menggunakan mesin vakum *carbon cleaner* menjadi lebih cepat 4 menit dibandingkan dengan cara-cara sebelumnya.

Kata kunci : Mesin Mobil, Ruang Bakar, Desain, Vakum, *Carbon Cleaner*

ABSTRACT

Continuous use of a car engine will decrease engine performance. To maintain the performance of a car engine, it is necessary to carry out engine maintenance, one example of engine maintenance is cleaning the combustion chamber in a car engine or often called guruh engine. When the engine guruh there are drawbacks and weaknesses, namely it takes quite a long time and if you start the vehicle continuously it can cause the battery to become weak or torn. Therefore this study aims to minimize the shortcomings and weaknesses when cleaning the combustion chamber in a car engine. The research was conducted experimentally. The design of a carbon cleaner vacuum machine using a 12V DC water pump dynamo starts with the manufacture of a housing tube design, a stand frame design, and a carbon cleaner vacuum engine design. Then manufacture the frame of the stand, then assemble or install the components of the vacuum carbon cleaner engine. The carbon cleaner vacuum machine has a power of 42 Watt with a flow rate of 4 LPM, a total volume of 2,628.76 cm³ and a total mass of 4.0068 kg or if rounded up to 4 kg. After testing, it was found that the performance of the vacuum carbon cleaner machine worked well and the work on cleaning the combustion chamber after using the vacuum carbon cleaner machine was 4 minutes faster than the previous methods.

Keywords : Car Engine, Combustion Room, Design, Vacuum, Carbon Cleaner

1. Pendahuluan

Mesin mobil yang digunakan secara terus menerus akan mengalami penurunan performa. Banyak faktor yang mempengaruhinya, salah satunya adalah munculnya kerak karbon pada ruang bakar (Setiyono, 2020). Berdasarkan adanya kerak karbon pada ruang bakar mobil akan terasa semakin berat ketika melakukan percepatan, membawa beban berat, atau kecepatan maksimal yang dicapai akan menurun. Oleh karena itu perlu adanya perawatan mesin.

Perawatan mesin sangatlah penting untuk menjaga performa kendaraan, selain performa kendaraan terjaga, perawatan mesin yang dilakukan secara rutin juga dapat menghindari kerusakan kendaranan secara tiba-tiba, oleh karena itu hampir setiap bengkel selalu menyarankan *customer* untuk rutin melakukan perawatan mesin secara berkala. Pengerjaan perawatan mesin secara berkala beracuan pada jumlah kilometer mobil, dimulai dari *service* 5000 km, 10000 km, 15000 km dan kelipatannya. Setiap kelipatan 10000 km perawatan yang dilakukan meliputi pembersihan ruang bakar, *throttle valve*, busi, filter udara, filter AC, *check* air radiator, air wiper, tekanan ban dan estimasi jika ada komponen yang perlu diganti (Farid Mansuri dan Sutji Lestari, 2017).

Pembersihan ruang bakar dilakukan saat mesin kondisi panas bertujuan agar kerak pada ruang bakar bisa rontok, dengan cara melepas semua busi pada mobil, lalu cairan *carbon cleaner* dimasukkan di setiap ruang bakar melalui lubang busi, diamkan selama 10 sampai 20 menit agar cairan *carbon cleaner* bereaksi. Selanjutnya mengeluarkan cairan *carbon cleaner* di dalam ruang bakar dengan cara menstater mobil berkali-kali agar cairan dalam ruang bakar keluar melalui lubang busi

Dengan cara menstarter kendaraan berulang-ulang terdapat kelemahan yaitu pembersihan kurang optimal sehingga kerak carbon masih tertinggal di dalam ruang bakar sehingga masih akan menimbulkan *knocking* pada mesin. Selain itu kelemahan menstarter berulang kali akan menyebabkan aki mobil menjadi mudah lemah serta pada starter jika digunakan terus menerus akan membuat

motor starter cepat panas dan ini akan memperpendek usia motor starter. Oleh karena itu dibuatlah alat pembersihan kerak karbon dengan alat vakum *carbon cleaner* yang menggunakan tenaga kompresor (Didik, 2108).

Alat vakum *carbon cleaner* yang menggunakan tenaga kompresor masih memiliki kekurangan yaitu membutuhkan waktu yang cukup lama, misalnya di suatu bengkel mobil membutuhkan dua alat yang menggunakan tenaga kompresor secara bersamaan akan menyebabkan terbaginya tenaga kompresor sehingga tenaga kompresor yang dihasilkan kurang maksimal, dan saat tenaga kompresor habis dapat menyebabkan tertundanya pengerjaan perawatan mobil karena membutuhkan waktu cukup lama untuk mengisi tenaga atau tekanan angin pada tabung kompresor. Selain itu alat ini hanya bisa digunakan di tempat yang terdapat mesin kompresor.

Oleh sebab itu mesin vakum *carbon cleaner* dengan menggunakan dinamo pompa air DC ini dapat mempersingkat waktu saat pembersihan ruang bakar dan bisa digunakan di mana saja dengan energi listrik atau menghubungkannya dengan aki mobil, hal ini diharapkan dapat mengurangi atau meminimalisir kelemahan dan kekurangan dalam proses pengerjaan pembersihan ruang bakar.

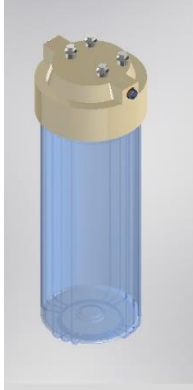
2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu metode yang bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan dan kinerja mesin vakum *carbon cleaner* pada ruang bakar mesin mobil.

2.1 Desain Mesin Vakum *Carbon Cleaner*

Dalam desain mesin vakum carbon cleaner menggunakan *modeling app*, ada beberapa tahap sebelum membuat desain mesin vakum *carbon cleaner*, yaitu:

1. Desain tabung housing



Gambar 1. Desain Tabung Housing

2. Desain rangka stand



Gambar 2. Desain Rangka Stand

3. Desain pompa air DC



Gambar 3. Desain Pompa Air DC

4. Desain mesin vakum carbon cleaner



Gambar 4. Desain Mesin Vakum Carbon Cleaner

2.2 Proses Pembuatan Mesin Vakum Carbon Cleaner

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pembuatan mesin vakum *carbon cleaner* dengan menggunakan dinamo pompa air DC adalah, sebagai berikut:

1. Persiapkan alat dan bahan untuk membuat mesin vakum *carbon cleaner*.



Gambar 5. Alat dan Bahan

2. Setelah rangka *stand* disiapkan, selanjutnya pasang tabung *housing* ke plat besi yang telah dibuat pada rangka stand menggunakan baut *roffing*.
3. Kemudian pasang pompa air pada plat besi yang telah dibuat pada rangka stand menggunakan baut *roofing*.
4. Setelah tabung *housing* dan pompa air terpasang, selanjutnya pasang *fitting pneumatic* ke lubang *in* dan *out* pada tabung *housing*.
5. Potong selang air benang secukupnya lalu pasang pada bagian input dan output pada pompa air.
6. Kemudian potong selang *pneumatic* sepanjang 15,5 cm dan 135 cm, lalu selang yang berukuran 15,5 cm pasang pada selang air benang yang tersambung pada bagian *output* pompa, dan pasang pada *fitting pneumatic* yang terpasang pada lubang *in* tabung *housing*.
7. Selanjutnya pasang selang *pneumatic* yang berukuran 135 cm pada bagian input pada pompa air
8. Pasang konektor DC *female* pada kabel pompa yang sudah tersedia.
9. Pasang konektor DC *male* pada kabel listrik yang akan digunakan sebagai jumper aki mobil dan pasang juga pada

kabel adaptor AC/DC yang sudah tersedia.

10. Pasang jepit buaya atau penjepit aki pada kabel yang akan digunakan sebagai jumper aki mobil yang sudah terpasang konektor DC male, *jumper* aki ini digunakan dalam keadaan *urgent* saja.
11. Pengujian mesin vakum *carbon cleaner* atau pembersihan ruang bakar.

2.3 Prosedur Pengujian Mesin Vakum Carbon Cleaner

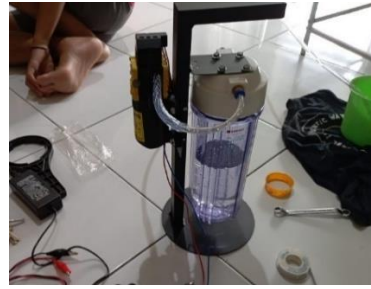
1. Pelaksanaan pengujian
Pemasukan cairan carbon cleaner ke ruang bakar, penyedotan cairan carbon cleaner yang tercampur dengan kerak karbon.
2. Pelaksanaan pengujian
Pengujian dilakukan pada 3 macam mobil bensin yaitu Ertiga GL, Wagon Karimun dan Ignis, Memanaskan mesin mobil, pembongkaran komponen-komponen yang menutupi ruang bakar atau lubang busi pada mesin mobil.
3. Akhir pengujian
Pengumpulan data-data yang diperoleh saat melakukan pengujian



Gambar 6. Pengujian Mesin Vakum *Carbon Cleaner*

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pembuatan Mesin Vakum Carbon Cleaner



Gambar 7. mesin Vakum Carbon Cleaner

Mesin vakum carbon cleaner mempunyai volume total sebesar 2.628,76 cm³ dan massa total sebesar 4,0068 kg atau jika dibulatkan menjadi 4 kg, mesin ini terdiri dari tabung housing yang mempunyai kapasitas sebesar 1,5 Liter dan menggunakan pompa air DC yang mempunyai tegangan sebesar 12 Volt, Arus listrik 3,5 A dan laju aliran 4 LPM

Perhitungan daya

$$P = V \times I$$

Keterangan:

P = Daya Pompa (Watt)

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (Ampere)

$$\begin{aligned} \text{Daya Pompa} &= V \times I = 12 \times 3,5 \\ &= 42 \text{ Waatt} \end{aligned}$$

Perhitungan waktu pengisian pada tabung housing

$$T = \frac{\text{Kapasitas}}{\text{Laju Aliran}}$$

dimana:

T = waktu pengisian (Menit)

Kapasitas = 1,5 Liter

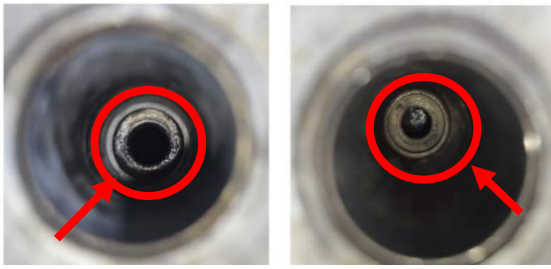
Laju Aliran = 4 LPM

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pengisian} &= \frac{\text{Kapasitas}}{\text{Laju Aliran}} = \frac{1,5}{4} \\ &= 0,38 \text{ Menit} \end{aligned}$$

3.2 Hasil Perhitungan Rancangan

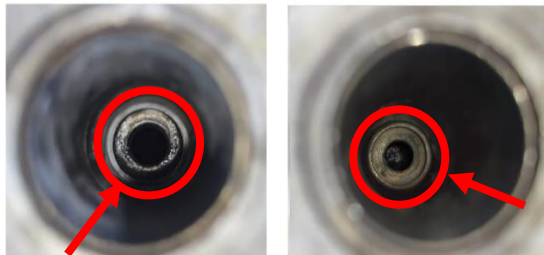
Dari perhitungan rancangan mesin vakum *carbon cleaner* dapat diketahui tabung *housing* memiliki massa 1,7257 kg dan volume sebesar 1.462,46 cm³ atau setara dengan 1,5 L sedangkan jika bagian-bagian rangka *stand* digabungkan mempunyai massa 1,6311 kg dan volume sebesar 350,3 cm³. Jadi mesin vakum *carbon cleaner* memiliki volume total sebesar 2.628,76 cm³ dan massa total sebesar 4,0068 kg jika dibulatkan menjadi 4 kg

3.3 Hasil Pengujian



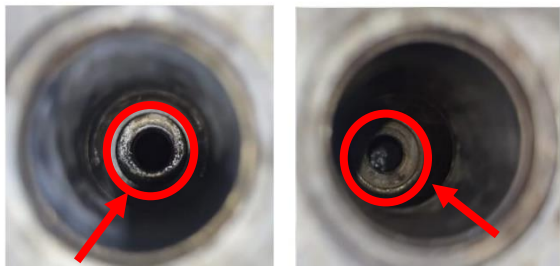
Sebelum Pengujian Sesudah Pengujian

Gambar 8. Kondisi Ruang Bakar Mesin Mobil Wagon Karimun 2020



Sebelum Pengujian Sesudah Pengujian

Gambar 9. Kondisi Ruang Bakar Mesin Mobil Ignis 2017



Sebelum Pengujian Sesudah Pengujian

Gambar 10. Kondisi Ruang Bakar Mesin Mobil Ertiga GL 2014

Dari gambar di atas dapat diketahui kondisi ruang bakar mobil sebelum dan sesudah melakukan pembersihan ruang bakar menggunakan mesin vakum carbon cleaner atau saat pengujian

4.4 Perbandingan Waktu Pembersihan Ruang Bakar Dengan 3 Cara.

Tabel 1. Waktu pembersihan ruang bakar dengan cara manual.

Jumlah

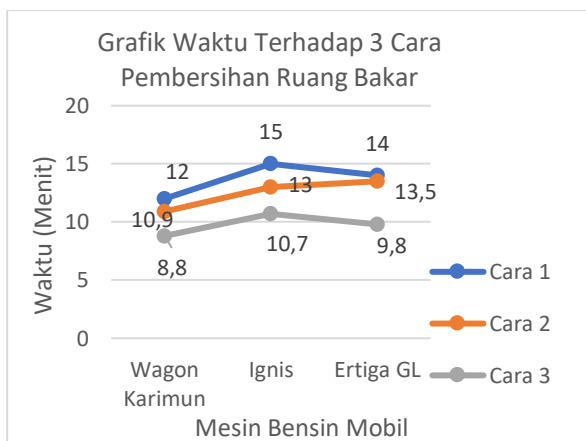
Mesin Mobil	Pergantian Piston (Tahun)	Jumlah		Waktu (Menit)
		Lubang Busi	Carbon Cleaner (ml)	
Wagon Karimun	3	3	300	12
Ignis	6	4	400	15
Ertiga GL	9	4	400	14
Rata-rata waktu				13,7

Tabel 2. Waktu pembersihan ruang bakar dengan alat bantu menggunakan tenaga kompresor.

Mesin Mobil	Pergantian Piston (Tahun)	Jumlah		Waktu (Menit)
		Lubang Busi	Carbon Cleaner (ml)	
Wagon Karimun	3	3	300	10,9
Ignis	6	4	400	13
Ertiga GL	9	4	400	13,5
Rata-rata waktu				12,5

Tabel 3. Waktu pembersihan ruang bakar menggunakan mesin vakum carbon cleaner

Mesin Mobil	Pergantian Piston (Tahun)	Jumlah		Waktu (Menit)
		Lubang Busi	Carbon Cleaner (ml)	
Wagon Karimun	3	3	300	8,8
Ignis	6	4	400	10,7
Ertiga GL	9	4	400	9,8
Rata-rata waktu				9,7



Gambar 11. Grafik Perbandingan Waktu Terhadap Pembersihan Ruang Bakar

Dari grafik di atas dapat diamati bahwa cara pertama membutuhkan waktu yang paling lama yaitu selama 15 menit dan paling cepat selama 12 menit, dikarenakan pada cara ini atau cara manual diperlukan 2 teknisi atau 2 orang, teknisi yang pertama bertugas untuk menahan dan menutupi lubang busi dengan kardus atau semacam majun agar kotoran kerak karbon yang ke luar tidak berceceran pada saat teknisi kedua menstarter mesin secara berulang-ulang, dengan menstarter mesin secara berulang-ulang juga mempunyai dampak negatif pada performa mesin.

Pada cara kedua atau dengan alat bantu pembersih kerak karbon menggunakan tenaga kompresor dapat dilihat dari grafik di atas mulai mengalami perubahan waktu, cara ini membutuhkan waktu paling lama 13,5 menit dan paling cepat 10,9 menit, dikarenakan cara ini tidak membutuhkan 2 teknisi. Cara ini terbilang cukup lama sebab memerlukan tekanan kompresor, jika pada saat kompresor tekanannya habis perlu untuk mengisinya kembali, pengisian tekanan kompresor memerlukan waktu yang cukup lama untuk terisi penuh.

Selain itu pada grafik tersebut cara ketiga atau dengan mesin vakum *carbon cleaner* yang menggunakan tenaga listrik mengalami perubahan waktu yang cukup cepat, cara ini membutuhkan waktu paling lama 10,7 menit dan paling cepat 8,8 menit, karena cara ini tidak memerlukan 2 teknisi dan tidak memerlukan kompresor meskipun pada keadaan listrik padam mesin vakum *carbon cleaner* juga dapat disambungkan pada aki mobil.

Dari pembahasan tersebut menunjukkan setelah digunakannya mesin vakum *carbon cleaner* menggunakan tenaga listrik proses pembersihan ruang bakar menjadi lebih cepat dibandingkan dengan cara manual maupun dengan alat bantu pembersih kerak karbon yang menggunakan tenaga kompresor. Sebelumnya membutuhkan waktu paling lama 13,7 menit, setelah menggunakan mesin vakum *carbon cleaner* menjadi lebih cepat 4 menit dari 13,7 menit menjadi 9,7 menit saat pembersihan ruang bakar dan

mesin vakum *carbon cleaner* tidak mempunyai dampak negatif terhadap performa mesin.

5. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil dari perancangan dan pengujian mesin vakum *carbon cleaner* menggunakan dinamo pompa air DC, maka dapat disimpulkan :

1. Perancangan mesin vakum *carbon cleaner* menggunakan dinamo pompa air DC dimulai dari pembuatan desain yang terdiri dari tabung *housing*, desain rangka *stand* dan desain mesin vakum *carbon cleaner*. Kemudian proses pembuatan rangka *stand* yang melalui proses pemotongan, pengeboran dan pengelasan dan tahap terakhir adalah tahap perakitan atau penggabungan komponen-komponen untuk membuat mesin vakum *carbon cleaner*.
2. Mesin vakum *carbon cleaner* mempunyai daya sebesar 42Watt dengan laju aliran sebesar 4 LPM, volume total sebesar 2.628,76 cm³ dan massa total sebesar 4,0068 kg atau jika dibulatkan menjadi 4 kg.
3. Dari hasil pengujian didapatkan waktu pengerjaan pembersihan ruang bakar lebih cepat 4 menit saat memakai mesin vakum *carbon cleaner* dan kinerja mesin ini berfungsi dengan baik sehingga layak digunakan saat pembersihan ruang bakar mobil.

6. Daftar Pustaka

- [1] Annafiyah, Soffatul Anam, dan Misbakhul Fatah., (2021). *Rancang Bangun Sprayer Pestisida Menggunakan Pompa Air DC 12 V dan Panjang Batang Penyemprot 6 Meter*. Teknik Mesin Alat Berat, Politeknik Negeri Madura.
- [2] Didik Setyawan., (2018). *Pengembangan Vacuum Valve Sebagai Alat Penghisap Kotoran Carbon Diruang Bakar*. Teknik Otomotif, Universitas Negeri Yogyakarta.

- [3] I Kadek Artayasa., (2020). *Pengembangan Alat Pembersih Ruang Bakar Sepeda Motor Dengan Teknologi Injeksi*. Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja.
- [4] Kamil Husein., (2022). *Modifikasi Pompa Air Galon Elektrik Menjadi Alat Penghisap Cairan Carbon Cleaner Pada Proses Cleaning Ruang Bakar Pada Mobil*. Teknik Mesin, Universitas Tridinanti Palembang.
- [5] Mansuri, Moh. Farid. 1945. *Perancangan Dan Pembuatan Alat Vakum Pembersih Engine Cleaner Pada Ruang Bakar Mobil*. Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- [6] Nasution Halim dan Indra Munawir., (2016). *Analisa Teoritis Pembersihan Kerak Carbon Ruang Bakar Pada Mobil Innova Bensin Dengan Menggunakan Metode Carbon Clean*. Teknik Mesin, Universitas Sumatera Utara.
- [7] Setiyono, S, dan A S Koiruman., (2020). *Analisis Pengaruh Kerak Karbon Yang Men-gendap di Ruang Bakar Terhadap Unjuk Kerja Mesin Bensin*. Teknik Mesin, Universitas Pancasila Jakarta Selatan.
- [8] Sugiarto., (2021). *Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Bensin Melalui Media Pipa Aluminium Di Dalam Upper Tank Radiator Terhadap emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO) Pada Daihatsu Taruna Tahun 2000*. Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.