

# Rancang Bangun Alat Penghisap Debu Untuk Komponen Kendaraan Ramah Lingkungan

Rindra Prabowo<sup>1</sup>, Bayu Gumilar<sup>2</sup>, Burhanudin Iryana<sup>3</sup>, Iqbal Wijaya<sup>4</sup>, Aji Pranoto<sup>5</sup>

<sup>1234</sup>Program Studi Teknik Mesin D3, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

<sup>5</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND  
Yogyakarta

Email: aji\_pranoto@akprind.ac.id

## INTISARI

Debu merupakan kotoran yang sering berterbangan dilingkungan sekitar, apabila debu tersebut terhirup oleh manusia maka akan menyebabkan gangguan pada pernafasan manusia. Sama halnya terhadap komponen kendaraan yang beroperasi setiap waktu. Debu yang menempel pada komponen kendaraan akan mengakibatkan gangguan-gangguan pada kinerja komponen tersebut, rancang bangun alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan ini bertujuan untuk menjaga dan meminimalisir debu yang berterbangan diudara bebas akibat dari pembersihan komponen kendaraan yang kurang diperhatikan efek sampingnya bagi kesehatan manusia. Dengan adanya alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan ini, kita dapat membersihkan komponen-komponen tersebut tanpa harus mencemari lingkungan sekitar, selain itu alat ini membantu mekanik dalam pembersihan komponen-komponen kendaraan yang berdebu seperti filter udara, kampas rem, kampas kopling mobil, dan komponen-komponen lainnya.

Proses pembuatan rancang bangun alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan ini dilakukan dengan tahap perencanaan bentuk, perencanaan ukuran, penentuan dan perancangan komponen-komponen pendukung untuk alat penghisap debu pada komponen kendaraan. Melakukan survei bahan-bahan dan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat sehingga menghasilkan rancang bangun alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan dan mempunyai manfaat bagi dunia otomotif selain itu bermanfaat juga bagi lingkungan sekitar. Setelah beberapa komponen yang dibutuhkan oleh alat penghisap debu pada komponen kendaraan ini terkumpul maka tahap selanjutnya yaitu merakit beberapa komponen agar terbentuknya suatu alat penghisap debu pada kendaraan yang berguna dan bekerja sesuai fungsinya. Melakukan pembahasan dan pengkajian alat agar alat penghisap debu pada komponen kendaraan ini benar-benar dapat bekerja sesuai fungsinya.

Hasil perancangan alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan memiliki spesifikasi berdiameter drum bagian atas 590 mm, dengan drum bagian atas yang berukuran tersebut maka drum ini dapat menampung sebuah blower dan filter. Drum bagian bawah berdiameter 590 mm dengan tinggi 300 mm yang mampu menampung air 35-40 liter air. Rangka memiliki dimensi tinggi 910 mm, lebar 540 mm, dan panjang 590. Rangka terbuat dari plat besi ST34 dengan profil L. Alat penghisap debu komponen kendaraan ramah lingkungan memiliki fungsi dan cara kerja menghisap debu dari hasil proses pembersihan komponen dan di filtrasi oleh aliran air sehingga debu akan tersaring dan larut kedalam air dan udara kotor yang terhisap akan keluar kembali dalam keadaan bersih.

**Kata kunci** : *Alat penghisap debu, komponen kendaraan.*

## PENDAHULUAN

Lingkungan yang bersih dan sehat merupakan keinginan banyak orang, demikian juga dunia industri otomotif. Kendaraan merupakan salah satu kebutuhan manusia sehari hari seperti transportasi, bisnis dan gaya hidup. Kendaraan merupakan suatu alat yang membutuhkan perawatan dimana dalam perawatan dibutuhkan pembersihan beberapa komponen dalam skala waktu tertentu sehingga komponen-komponen tersebut dapat beroperasi.

Dalam proses perawatan terhadap suatu komponen kendaraan biasanya dilakukan dengan cara membersihkan kotoran, kotoran ini berupa debu yang dapat menghambat kinerja dari komponen kendaraan tersebut contohnya filter udara yang berfungsi sebagai menyaring udara. Udara yang masuk kedalam ruang pembakaran harus dalam keadaan bersih, dengan bersihnya udara yang masuk kedalam ruang pembakaran maka mesin (*engine*) pada suatu kendaraan akan berjalan dengan normal.

Pembersihan filter udara (saringan udara) biasanya dilakukan dengan menyemprot filter udara dengan menggunakan kompresor, udara yang bertekanan tinggi ini dapat membersihkan kotoran debu yang menempel di filter udara. Penyemprotan filter udara biasanya dilakukan di tempat yang terbuka, hal ini dapat menyebabkan udara yang kotor mencemari udara yang bersih di lingkungan tersebut. Udara yang tercemar akan memberikan dampak buruk bagi manusia karena pada umumnya manusia bernafas menghirup udara, apabila udara yang dihirup manusia itu kotor maka manusia akan mengalami gangguan pernapasan dan penyakit lainnya.

Masalah tersebut dapat diminimalisir dengan adanya suatu alat yang dapat membantu dalam proses pembersihan komponen tersebut dari kotoran atau debu. Filter udara dapat dibersihkan dengan udara bertekanan tinggi tanpa harus mencemari udara yang bersih, dengan adanya alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan diharapkan lebih efisien dalam proses pembersihan komponen tersebut, sehingga dapat membantu proses kerja komponen dan menambah *performance* komponen tersebut.

Alat penghisap debu pada komponen kendaraan mempunyai peran penting dalam dunia otomotif, khususnya di bagian komponen yang sering menyimpan banyak debu dan kotoran. Kebanyakan para mekanik saat membersihkan komponen selalu diruang terbuka dan jarang menempatkan sisa-sisa debu dan kotoran tidak pada tempatnya. Maka dari itu alat ini dirancang guna menampung segala jenis debu maupun kotoran yang mudah tersebar di ruang terbuka sehingga mengurangi dampak buruk yang ditimbulkan bagi lingkungan maupun kesehatan.

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa masalah yang dapat dirumuskan pada proses pembuatan rancang bangun alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan adalah sebagai berikut:

1) Bagaimanakah cara pembersihan debu pada suatu komponen kendaraan yang benar dan ramah lingkungan? 2) Bagaimanakah proses pembuatan rancang bangun alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan? 3) Bagaimanakah kinerja rancang bangun alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan? 4) Komponen-komponen apa saja yang digunakan dalam pembuatan

racang bangun alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan ?

Permasalahan yang dihadapi tidak terlalu luas, maka perlu dilakukan batasan masalah:

- 1) Alat ini dibuat untuk menghisap debu atau kotoran yang menempel pada komponen-komponen kendaraan.
- 2) Alat yang dibuat dapat membantu lingkungan atau ramah lingkungan.
- 3) Rancang bangun alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan ini dapat beroperasi dengan adanya tegangan listrik

Tujuan dibuatnya alat ini adalah;

- 1) Dapat mengetahui bagaimana caranya melakukan pembersihan debu pada suatu komponen kendaraan yang benar dan ramah lingkungan.
- 2) Menjelaskan pembuatan rancang bangun alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan.
- 3) Menerangkan cara kerja dari rancang bangun alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan.
- 4) Dapat mengetahui komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan rancang bangun alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan.

Sedangkan manfaat yang ingin dicapai adalah:

- 1) Mempermudah proses pembersihan komponen kendaraan.
- 2) Proses pembersihan komponen lebih efisien dan ramah lingkungan karena tidak dilakukan di tempat terbuka.
- 3) Udara yang digunakan yaitu udara yang bertekanan tinggi, sehingga pembersihan pada komponen kendaraan lebih efektif.
- 4) Dapat menampung debu hasil pembersihan komponen kendaraan, sehingga debu tidak berterbangan dan tidak terhirup oleh manusia.

Alat penghisap debu pada komponen kendaraan ini dirancang guna meminimalisir debu yang mencemari lingkungan seperti dalam industri otomotif, dimana pada saat proses pembersihan pada komponen kendaraan mekanik membersihkan komponen di tempat terbuka contohnya saringan udara, kampas rem, karburator, *filter cvt* dan komponen-komponen lainnya. Tanpa disadari proses pengerjaan pembersihan komponen tersebut dalam

jangka waktu yang lama dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia.

Udara yang tercemar akan memberikan dampak buruk berupa penyakit bagi manusia, maka dari itu suatu alat penghisap debu pada komponen kendaraan ini dapat membantu proses pengerjaan pembersihan komponen-komponen kendaraan tersebut. Alat penghisap debu pada komponen kendaraan yang ramah lingkungan memberikan solusi bagi dunia otomotif, pembersihan komponen pada kendaraan dapat dilakukan tanpa harus mencemari udara disekitar, selain itu alat penghisap debu pada kendaraan ini mengajak dunia industry otomotif untuk menjaga lingkungan sekitar agar terhindar dari dampak buruk.

Proses pembersihan suatu komponen pada kendaraan dengan menggunakan alat penghisap debu ini dilakukan dengan cara pengkabutan suatu zat cair yang dapat menetralsir debu yang terdapat dalam komponen kendaraan tersebut, Debu atau udara yang kotor akan tercampur dengan air yang berada didalam ruangan alat tersebut. Setelah air tercampur dengan debu maka air tersebut menjadi kotor, oleh karena itu air tersebut akan disaring oleh *filter* sehingga debu dan air dapat dipisahkan, agar proses ini berjalan dengan baik maka air dalam alat penghisap debu ini di sirkulasikan oleh pompa

### Kompresor

Kompresor merupakan suatu alat yang dapat memampatkan udara atau gas, kompresor udara biasanya menghisap udara dari atmosfer namun ada pula yang menghisap udara atau gas yang bertekanan lebih tinggi dari tekanan atmosfer, dalam hal ini kompresor bekerja sebagai penguat (*booster*). Sebaliknya ada pula kompresor yang menghisap gas yang bertekanan lebih rendah dari pada tekanan atmosfer, dalam hal ini kompresor disebut pompa vakum.

### Blower

*Blower* merupakan suatu mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan dan memperbesar tekanan udara atau gas yang dialirkan dalam suatu ruangan tertentu, selain itu *blower* juga sebagai pengisapan atau pemvakuman udara atau gas tertentu.

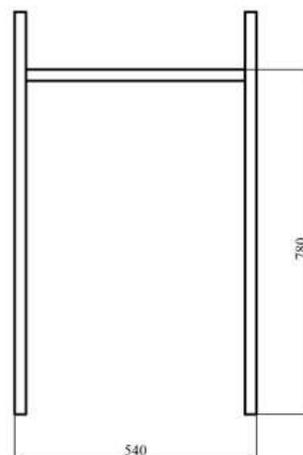
### Pompa

Pompa merupakan sebuah alat atau mesin yang dapat memindahkan zat cair dari suatu tempat ketempat yang lain melalui suatu media perpindahan dengan memberikan

tekanan terhadap zat cair tersebut atau dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Pompa berfungsi sebagai alat yang dapat merubah tenaga mekanis dari suatu sumber penggerak menjadi tenaga kinetis, dalam hal ini tenaga dapat mengalirkan cairan dari suatu tempat yang bertekanan rendah ke tempat yang bertekanan tinggi.

### Rangka

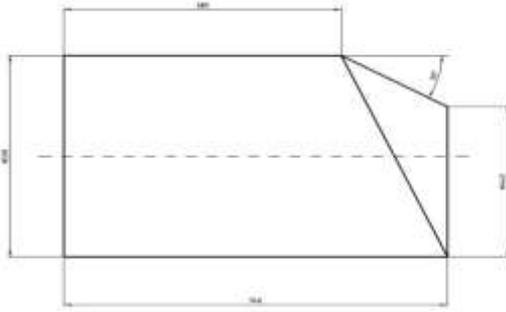
Rangka merupakan suatu rangkaian yang dibentuk dengan konstruksi sederhana dan mampu menampung beberapa komponen seperti drum, pompa, pipa, blower dan komponen lainnya. Rangka ini dibentuk dengan cara dilas (*welding*) agar rangka ini memiliki daya tahan atau kekuatan untuk menahan beberapa komponen. Fungsi rangka ini yaitu untuk menyempurnakan suatu alat penghisap debu terhadap komponen kendaraan, dengan rangka ini komponen-komponen lainnya dapat bersatu didalam suatu rangkaian



Gambar 1. Rangka Alat

### Drum

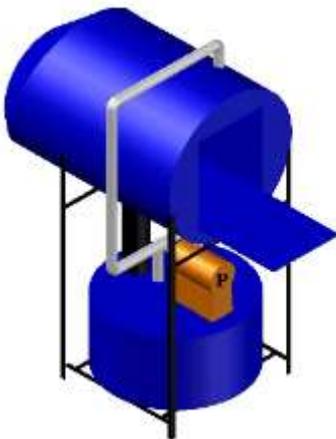
Drum atas berfungsi sebagai komponen yang mencegah debu bertebur kelingkungan luar, selain itu drum ini berfungsi untuk menampung blower dan pipa yang menyemprotkan air untuk menetralsirkan debu yang berada didalam drum ini. Drum dalam alat penghisap debu terhadap komponen kendaraan ini dibentuk dengan bentuk khusus, hal ini untuk memungkinkan bahwa debu dapat dihisap dan komponen yang berada didalam drum dapat bekerja dengan baik. Ukuran diameter depan drum yaitu 590 mm dan diameter belakang drum 440 mm, selain itu drum ini memiliki panjang 680 mm.



**Gambar 2. Rancangan Gambar Alat**

**Prinsip Kerja Alat**

Prinsip kerja dari alat penghisap debu terhadap komponen kendaraan ini akan bekerja pada saat saklar dalam posisi ON, ketika saklar dalam posisi ON maka komponen-komponen yang berada dari alat ini mulai bekerja, seperti pompa akan mulai bekerja dengan mensirkulasikan air dan menyembrotkan air didalam drum, blower akan berputar sehingga debu yang berada diluar dapat terhisap masuk kedalam ruangan drum, kompresor akan bekerja dengan fungsinya sendiri yaitu menghasilkan udara yang bertekanan tinggi, sehingga pada saat kompresor menyembrotkan udara yang bertekanan tinggi ke komponen kendaraan tersebut akan menyebabkan debu terlepas dari komponen tersebut.



**Gambar 3. Prototype Alat Penghisap Debu**

**PERHITUNGAN**

Diketahui dalam alat penghisap debu pada komponen kendaraan ini memiliki sebuah pipa pvc dengan diameter (D) 22,63 mm = 0,022 m dan kecepatan air (V) 0,509 m/s. Maka ditanyakan debit air dari pompa tersebut (Q), untuk mencari debit air maka berlaku rumus dibawah ini:

$$Q = A . V$$

$$Q = A . V$$

$$= 0,000314 . 0,509$$

$$Q = 0,00016 \text{ m}^3/\text{s}$$

Jadi debit air dalam alat ini adalah 0,00016 m<sup>3</sup>/s. Selanjutnya yaitu menghitung daya pompa dengan rumus dibawah ini:

$$Pp = \frac{Q \times H \times \gamma}{75}$$

$$Pp = \frac{Q . H . \gamma}{75}$$

$$= \frac{0,00016 . 8018,3 . 1000}{75}$$

$$Pp = 17 \text{ Hp}$$

**KESIMPULAN**

1. Cara pembersihan suatu komponen kendaraan yang benar dan ramah lingkungan dapat dilakukan tanpa harus mengotori lingkungan sekitar dengan cara menggunakan alat penghisap debu pada komponen kendaraan ini.
2. Proses pembuatan alat penghisap debu pada kendaraan ini dibuat dengan cara menggabungkan antara kedua tabung drum dan rangka serta dilengkapi beberapa komponen pendukung seperti pompa, blower dan kompresor.
3. Alat penghisap debu pada komponen kendaraan akan bekerja ketika saklar on, semua sistem akan bekerja sesuai fungsinya masing-masing. Pompa akan mensirkulasikan air, blower akan menghisap debu kedalam tabung drum dan kompresor akan menyembrotkan debu yang masih menempel dikomponen kendraan.
4. Rancang alat penghisap debu komponen ramah lingkungan memiliki beberapa komponen utama dan pendukung, yaitu drum, blower, pompa air, rangka sebagai komponen utama dan pipa, roda, saklar, filter sebagai komponen pendukung.

**SARAN**

1. Agar lebih efisien penggunaan listrik dan panas berlebihan pada pompa apabila pompa hidup terus menerus.
2. Pembersihan filter dan penggantian air sehingga alat bekerja secara optimal.

**DAFTAR PUSTAKA**

Church Austin.1986. *Pompa Dan Blower Sentrifugal*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Sularso, Haruo Hatara. 2004, Pompa Dan Kompresor. Jakarta: Pradnya Paramita.

Wiryosumarto, W. Okumora, T .1994 *Teknologi Pengelasan Logam* cetakan keenam. Jakarta: Pradnya Paramita.

Nouwen Ing.1981, Pompa Jilid 2, Jakarta, Bhatara Karya Aksara.