



Analisis Pembuatan Alat Pembersih Filter Udara pada Truk Hino dengan Metode Rasional di PT. XYZ

Lalak Indiyono¹✉, Manggi Dwi Cahyono¹, M. Yusuf Arnol¹, Karrolus Borromeus Wake Wara Leta Oja¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Mesin, fakultas Teknik, Universitas 45 Surabaya

DOI: 10.31004/jutin.v9i1.54667

✉ Corresponding author:

[lalakindiyono@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Perawatan;

Filter Udara;

Truk Hino;

Efisiensi;

K3

Penelitian ini berfokus pada analisis pembuatan alat pembersih filter udara untuk truk Hino dengan memanfaatkan udara bertekanan sebagai media pembersih. Umumnya, proses pembersihan filter udara dilakukan dengan menyemprotkan udara dari sisi luar menuju bagian dalam, sehingga sebagian debu masih tertinggal pada lapisan terdalam filter. Pada penelitian ini dikembangkan alat yang memungkinkan arah semburan udara berbalik yaitu dari dalam filter ke arah luar, sehingga partikel kotoran dapat terlepas dengan lebih efektif. Hasil pengujian yang dilakukan di PT. XYZ menunjukkan bahwa waktu pembersihan dapat dipersingkat dari tiga menit menjadi satu menit, dengan hasil pembersihan yang lebih optimal. Alat ini beroperasi secara manual dan seluruh komponennya dibuat menggunakan bahan local yang sangat kuat. Inovasi ini diharapkan dapat diterapkan secara luas di bengkel kendaraan niaga di Indonesia guna meningkatkan efisiensi, keselamatan kerja, serta efektivitas perawatan filter udara.

Abstract

Keywords:

Maintenance;

Air Filters;

Hino Trucks;

Efficiency;

K3

This research focuses on the analysis of the design and manufacture of an air filter cleaning tool for Hino trucks using compressed air as the cleaning medium. Generally, the air filter cleaning process is carried out by spraying air from the outside to the inside, so that some dust remains in the deepest layer of the filter. In this research, a tool was developed that allows the air spray direction to be reversed, namely from the inside of the filter to the outside, so that dirt particles can be removed more effectively. Test results conducted at PT. XYZ showed that cleaning time can be shortened from three minutes to one minute, with more optimal cleaning results. This tool is manually operated and all components are made from very strong local materials. This innovation is expected to be widely implemented in commercial vehicle workshops in Indonesia to improve efficiency, work safety, and the effectiveness of air filter maintenance.

1. PENDAHULUAN

Perawatan merupakan kegiatan penting pada armada truk hino yang dilakukan secara berulang dan terjadwal, dengan tujuan memiliki kondisi mesin prima seperti keadaan awal ketika digunakan. Sebuah alat penunjang yang mampu menjadi sektor sangat penting dalam mempermudah dan mempercepat kinerja disetiap perusahaan. Interval waktu proses penggantian komponen dan perawatan mesin serta alat penunjang harus dijadwalkan secara lebih bijak sebelum melakukan tindakan pada armada truk hino. Salah satu faktor penting yang memengaruhi performa mesin adalah sistem pemasukan udara, khususnya filter udara.

Filter udara yang kotor dapat menyebabkan penurunan pembakaran serta peningkatan konsumsi bahan bakar sehingga mempercepat kerusakan pada setiap komponen yang ada pada mesin truk, filter udara merupakan komponen penting pada kendaraan bermotor yang berfungsi menyaring udara sebelum masuk ke dalam sistem pembakaran (Firdaus & Wulandari, 2023). Kualitas udara yang bersih akan berpengaruh langsung terhadap performa mesin, efisiensi bahan bakar, dan umur komponen internal mesin. Pada kendaraan niaga seperti truk Hino, filter udara bekerja dalam kondisi berat karena terkena paparan debu dan partikel besar pada area lingkungan kerja (Wirakusuma et al., 2024). Proses pembersihan filter secara manual dengan tekan angin yang di semprotkan dari arah luar ke dalam filter masih sering menyisakan debu halus di bagian dalam sehingga menurunkan efisiensi penyaringan (M & Jyothi, 2022). Penelitian ini berlatar belakang oleh kebutuhan alat bantu sederhana yang mampu meningkatkan hasil pembersihan filter udara pada truk hino serta menghemat waktu penggerjaan di PT XYZ.



Gambar 1. Filter udara truk hino

Sejumlah penelitian telah dilakukan terkait perawatan dan pembersihan filter baik di luar maupun di dalam bagian dengan cara melihat seberapa efektivitas pembersihan filter udara melalui alat bertekanan angin. Hasilnya menunjukkan peningkatan performa filter hingga 85% dibandingkan cara manual (Suryadi et al., 2023). (Halderman, 2015) membahas prinsip perancangan dan pembuatan alat mekanik pembersih filter sederhana yang digunakan industri kecil dan menengah terhadap perawatan kendaraan. Sementara itu, (Nur et al., 2025) memberikan standar praktis terkait karakteristik filter udara modern yang dapat dijadikan acuan dalam pengembangan teknologi pembersih filter (Fauliyadi et al., 2021). Penelitian menjadi dasar teoritis sekaligus pijakan dalam merancang dan membuat alat pembersih filter udara dalam penelitian ini.



Gambar 2. Alat pembersih udara konvensional

Keselamatan pekerja wajib di utamakan saat proses penggunaan alat pembersih filter pada truk hino, mengetahui yang SOP harus digunakan pekerja yaitu alat pelindung diri APD dengan lengkap (safety helmet, kaca

mata, *face shield*, masker, penutup telinga, sarung tangan, apron, *safety shoes*) sesuai dengan kebutuhan kerja sehingga terciptanya bekerja dengan rasa aman dan nyaman. Oleh karena itu dalam pembuatan alat bantu pembersih filter harus mempertimbangkan keselamatan dan Kesehatan kerja mengingat filter yang dibersihkan mengeluarkan debu halus yang dapat membahayakan pekerja (Indiyono et al., 2025).



Gambar 3. Alat pembersih filter udara yang baru dalam penelitian

Inovasi alat pembersih filter udara yang efisien dan praktis memiliki potensi yang sangat besar terhadap penerapan jangkauan luas di seluruh jaringan bengkel lokal maupun resmi dengan tingkatan nasional, terutama pada kendaraan niaga seperti truk, pikap, van, bus, atau taksi dengan karakteristik lebih kuat, kapasitas angkut lebih besar yang beroperasi di sektor logistik dan konstruksi (Nur et al., 2025). Seperti terlihat pada gambar 3 merupakan alat terbaru yang digunakan dalam proses pembersihan filter udara saat ini dan mampu membersihkan semua kotoran yang menempel pada komponen filter, sehingga kondisi truk menjadi lebih bertenaga dalam proses pembakaran mesin.

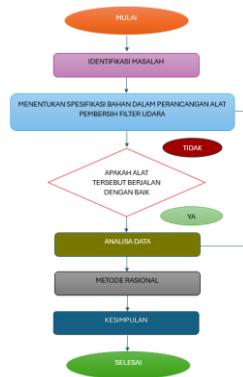
Penelitian ini bertujuan untuk analisis pembuatan alat pembersih filter udara yang aman bagi pekerja maupun bagi lingkungan sekitar di PT. XYZ, dengan alat kerja pembersih udara yang diciptakan baru maka metode rasional sangat di perlukan karena mampu menghilangkan bahaya serta nilai risiko sehingga sangat baik untuk para pekerja, performa mesin, dan lingkungan (Cahyono et al., 2025). Metode Rasional digunakan untuk beberapa penelitian tentang perancangan produk, sistem, maupun alat. Metode rasional dilakukan untuk melaksanakan perancangan secara sistematis pada setiap tahapnya agar hasilnya yang didapat akan maksimal. Penggunaan metode rasional terdapat beberapa tahap seperti klarifikasi tujuan, penetapan fungsi, penetapan spesifikasi, penentuan karakteristik, pembangkitan alternatif, evaluasi alternatif, dan penyempurnaan rancangan sehingga dalam pembuatan alat pembersih filter udara pada truk hino menjadi sangat optimal.

Tabel 1. Perancangan alat pembersih filter udara truk

Tingkatan	Keterangan
Aman	Bebas dari bahaya terlindungi
Nyaman	Tidak berpotensi menimbulkan gangguan
Mudah Digunakan	Tidak menyulitkan pekerja
Tahan Lama	Material tidak mudah rapuh
Efektif	Proses membersihkan sangat cepat
Efisien	Mengurangi waktu proses pembersihan filter

2. METODE

Penelitian yang dilakukan pada PT. XYZ menggunakan pendekatan deskriptif merupakan metode penelitian kuantitatif yang merujuk analisis pembuatan alat pembersih filter udara pada truk hino. Penggunaan metode rasional mampu menganalisis dalam perancangan hingga pembuatan alat. Metode rasional digunakan sebagai pendekatan dan berinteraksi dengan pekerja untuk mengetahui tentang permasalahan keselamatan dan kesehatan serta polusi pada lingkungan sekitar(Muhammad et al., 2025).



Gambar 4. Flow chart

Cara kerja alat pembersih filter udara :

Alat ini sangat membantu dalam kecepatan saat melakukan perawatan dan tidak membahayakan pekerja maupun lingkungan. Proses pembersihan alat ini fokus untuk membersihkan bagian dalam dan dengan membuat filter udara berputar sehingga proses pembersihan pada seluruh bagian filter udara dapat dibersihkan. Langkah kerja pengujian seperti di bawah ini:

1. Mengambil filter udara yang kotor dari unit dan melakukan pemeriksaan kondisi apakah masih bisa di bersihkan atau harus dilakukan pergantian pada filter udara.
2. Jika saat pemeriksaan kondisi masih bisa dilakukan pembersihan maka selanjutnya, masukan filter udara yang kotor ke dalam alat pembersih filter udara.
3. Kemudian tutup bagian depan dengan pelat penutup dan bagian belakang alat pembersih filter udara dipasang filter penangkap debu.
4. Lalu tarik tuas pembuka angin bertekanan dari angin kompresor menuju ke alat pembersih filter udara
5. Setelah itu tunggu beberapa detik untuk menunggu alat pembersih filter udara membersihkan filter udara karena alat ini akan bekerja dengan cara menyemprotkan tekanan angin dari bagian dalam filter udara menuju luar dan proses itu filter udara juga akan berputar karena dudukan filter udara menggunakan roda trolley yang berfungsi untuk memutar filter udara jika ada tekanan udara.
6. Proses pembersihan berlangsung kurang lebih satu menit, kemudian pelat penutup dibuka dan filter udara dapat digunakan kembali.

Alat yang dirancang menggunakan angin dari kompresor dengan tekanan kerja sekitar 5-8 bar. Sistem pembersih bekerja secara manual dengan operator mengarahkan nozzle angin ke bagian dalam filter dan menyemprotkan angin keluar melalui dinding luar filter. Komponen utama alat terdiri dari pipa galvanis, selang tekanan tinggi, regulator angin, dudukan filter dan penangkap debu. Langkah-langkah pembuatan alat meliputi desain rangka, perakitan komponen angin, serta pengujian efektivitas pembersihan. Adapun alur penelitian pada gambar 4 yang menjelaskan proses pembuatan Alat pembersih filter udara pada truk hino.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan peneliti di PT. XYZ berupa hasil observasi langsung serta interview dengan kepala departemen bengkel juga pekerja mendapatkan informasi yang akurat dan maksimal. pengolahan data akan dilakukan dengan metode rasional terlihat pada tabel 2 yang terdiri dari tingkatan pada pembuatan alat.

A. Hasil pembersihan dengan alat air gun (alat konvensional):

Hasil Uji Coba dengan alat *Air Gun* (konvensional) pembersihan pada filter udara dengan cara menyemprotkan angin bertekanan ke filter udara ini menyebabkan partikel-partikel kecil atau debu akan terbang di udara dan membuat lingkungan kerja tidak sehat dan teknisi yang bekerja akan terkena dampaknya. Tekanan pada *intake air presure* mencapai angka 108 kPa, menunjukkan adanya hambatan berupa kotoran atau debu yang masih menempel pada filter udara. Maka dari itu dengan air gun tidak bisa membersihkan seluruh bagian komponen filter udara dengan baik.

B. Hasil Uji Coba dengan alat pembersih filter udara yang dibuat:

Hasil percobaan yang didapatkan pada tabel 2 dijelaskan bahwa menggunakan alat pembersih filter udara tidak akan merusak komponen pada filter udara sehingga membuat filter udara menjadi bersih, waktu yang singkat, aman bagi lingkungan dan pekerja. Dari data percobaan pada gambar 5 terlihat pada data *scan intake air pressuer*.

Printed date 2025/03/26 11:12:52

Page 3/3

Freeze frame data						
DTC	Description of malfunction			Classification		
P0219	Engine overrun			Past		
Item name	-2	-1	Detecting point	+1	Unit	No.
Year			2240	Year	19	
Month			255	Month	20	
Day			64	Day	21	
Hours			255	Hours	22	
Minutes			255	Minutes	23	
Engine coolant temperature			85	°C	24	
Engine speed			2767	rpm	25	
Injection quantity			0.00	mm ³ /st	26	
Final accelerator opening			57	%	27	
Vehicle speed			60	km/h	28	
Intake air pressure			112	kPa	29	
2 digit diagnosis code			7		30	
Actual common rail pressure			192,39	MPa	31	

Gambar 5. Data Scan Intake air pressuer

Nilai pada *intake air pressure* mencapai angka 112 kPa, menunjukkan bahwa kotoran yang ada pada filter udara relative terbuang semua dan hampir tidak ada hambatan berarti sehingga tidak membuat hambatan aliran udara melalui filter udara yang dibersihkan.

Tabel 2. Data Uji Coba

No	Uji Coba	Intake Air Pressure	Waktu	Debu
1	Alat Konvensional	108 kPa	3 Menit	Beterangan
2	Alat Baru	112 kPa	1 Menit	Terkendali

Hasil uji coba dilakukan untuk mengetahui perbandingan mulai dari waktu, kualitas, dan tingkat keamanan bagi para pekerja melalui pembersihan metode konvensional dan alat hasil rancangan baru. Pada metode konvensional penyemprotan angin dilakukan dari luar ke dalam, waktu pembersihan rata-rata 3 menit per filter, dan masih ditemukan sisa debu pada lapisan dalam filter. sedangkan menggunakan alat baru penyemprotan dilakukan dari dalam ke luar, waktu pembersihan menjadi 1 menit, dan hasil pembersihan menjadi lebih bersih karena arah aliran udara mendorong kotoran keluar sepenuhnya.

Selain meningkatkan efisiensi waktu sebesar 66% alat filer ini juga mampu memberikan hasil pembersihan yang lebih konsisten. Karena alat menggunakan bahan lokal dan sistem manual, biaya pembuatannya relatif rendah sehingga mudah direplikasi di berbagai bengkel. Konsep arah semburan balik (reverse airflow cleaning) terbukti efektif dan berpotensi diadopsi secara nasional di bengkel kendaraan niaga.

Tabel 3. Hasil Analisis perancangan alat pembersih filter udara truk

Tingkatan	Keterangan
Aman	Terdapat cover pengaman filter
	Debu tidak keluar
	Alat yang sangat kuat
Nyaman	Menyesuaikan rancangan alat sesuai dengan ukuran tubuh pekerja
	Ukuran alat yang sesuai dengan kondisi lingkungan
Mudah digunakan	Dimensi alat sesuai tempat kerja
	Alat mudah di kendalikan
	Pekerja tidak perlu memerlukan ukuran
Dapat digunakan untuk membersihkan filter	

Tingkatan	Keterangan
Tahan lama	Rangka menggunakan material besi Semua bagian di cat agar tidak berkarat. Bagian komponen menggunakan besi Ukuran alat pembersih filter yang sangat presisi
Efektif	Hasil pembersihan filter yang bersih Filter menjadi bisa digunakan kembali Memudahkan pekerja
Efisien	Tersedianya tempat pembersihan filter Proses pembersihan tidak berserakan Waktu yang sangat singkat

Berdasarkan hasil penelitian dari metode rasional ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam analisis pembuatan alat pembersih filter udara pada truk hino yaitu aman, nyaman, mudah digunakan, tahan lama, efektif, serta efisien, sehingga ditinjau dari keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pembersihan filter udara dapat digunakan dengan baik, karena mampu memberikan keamanan bagi para pekerja, kenyamanan bagi lingkungan, dapat digunakan dimana saja, tidak mudah rusak, efektif dalam pembersihan filter yang sangat bersih, dan efisien dalam mempersingkat waktu. Sehingga hasil analisis dengan metode rasional sangat baik pada rancang bangun pembuatan alat pembersih filter truk hino.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian dengan menggunakan metode rasional efektif dalam analisis pembuatan alat pembersih filter udara pada truk hino berhasil dilakukan dengan memanfaatkan angin bertekanan tinggi dari kompresor melalui *Intake Air Pressure* 112 kPa. Arah penyemprotan dari dalam filter ke luar terbukti meningkatkan kualitas pada pembersihan filter udara sampai akhirnya menghemat waktu satu menit hingga dua pertiga dari metode konvensional sebelumnya, semua debu dapat terkendali masuk kedalam alat pembersih filter sehingga meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), mengurangi waktu perawatan pada proses pembersihan debu yang menempel, meminimalkan risiko kerusakan pada setiap komponen filter, dan biaya pembuatan alat yang rendah dengan bahan besi lokal. alat ini berpotensi meningkatkan efisiensi dan produktivitas perawatan filter udara pada kendaraan truk hino di PT. XYZ.

5. REFERENSI

- Cahyono, M. D., Indiyono, L., Arnold, M. Y., & Susiati, D. (2025). Penerapan metode Hirarc K3 mesin gerinda tangan pada industri fabrikasi PT. XYZ. *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(1), 814–823.
- Fauliyadi, Nalhadi, A., & Cahyadi, D. (2021). Perencanaan Sistem Perawatan Mesin Dust Collector Pecs Id Fan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance. *Jurnal Terapan Teknik Industri*, 2, 30–40. <https://doi.org/10.37373/jenius.v2i1.102>
- Firdaus, N. A., & Wulandari, B. (2023). Analisa Efisiensi Unit Bag Filter Dan Wet Scrubber Terhadap Parameter Partikulat, SO₂, NO₂, Dan Opasitas Pada Industri Besi Dan Baja Di Surabaya. *Environmental Engineering Journal ITATS*, 3(1), 57–64.
- Halderman, J. D. (2015). *Automotive Engines: Theory and Servicing* James D. Halderman Seventh Edition.
- Indiyono, L., Nurmawati, & Cahyono, M. D. (2025). JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Analisis K3 Mesin Bor Tangan pada Industri. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(3), 3311–3318. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i3.47823>
- M, D. G. K., & Jyothi, P. N. (2022). Design & Development of an Air Purifier-A Review. *International Journal of Latest Engineering and Management Research*, 07(07), 25–34.
- Muhammad, A., Rosadi, P. E., Cahyadi, T. A., Wiyono, B., Wiyono, E., Pertambangan, T., Pembangunan, U., Veteran, N., Rosadi, P. E., Cahyadi, T. A., & Wiyono, B. (2025). *Analisis Hidrologi Dengan Menggunakan Metode Rasional Dan Nakayasu Untuk Evaluasi Perimeter Ditch*. 10(1), 21–28.
- Nur, R., Hidayatullah, A., Dewi, M. S., & Suryady, S. (2025). Evaluasi Dampak Perawatan Filter Udara terhadap Performa Mesin Mobil: Tinjauan Empiris di Bengkel Honda Camp Fast Jati Asih. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 4(April), 774–781.
- Suryadi, D., Rulatif, R. S., & Mulyana, I. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Alat Pembersih Udara Terbaik Menggunakan Metode Entropi dan Vikor. *Jurnal Ilmu Komputer Al Muslim*, 11(1).

Wirakusuma, K. W., Opu, A. S., Pratama, A. B., Fan, J., Putra, E., & Boangmanalu, D. (2024). Rancang Bangun Alat Penyemprot Otomatis Untuk Ban Dump Truck Pada Pt. Dexin Steel Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 05(01), 72–79.