



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**EFEKTIVITAS *AIR FILTER CLEANING TOOL* TRUK
DENGAN VARIASI *ROTARY SPRINKLER***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:
Muhammad Ihyakamil Ali
NIM. 2202317014

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN KAMPUS DEMAK

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**EFEKTIVITAS *AIR FILTER CLEANING TOOL* TRUK
DENGAN VARIASI *ROTARY SPRINKLER***

DRAFT

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Muhammad Ihyakamil Ali

NIM. 2202317014

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN KAMPUS DEMAK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI 2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSEMBAHAN





HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS *AIR FILTER CLEANING TOOL* TRUK DENGAN VARIASI *ROTARY SPRINKLER*

Oleh:

Muhammad Ihyakamil Ali

NIM. 2202317014

Program studi Diploma III Teknik Mesin Kampus Demak

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Mengetahui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Sugiyarto, S.Pd., M.Pd.

NIP. 13462016020919881024

Rouf Muhammad, S.T., M. T.

NIP. 199604272024061003

Ketua Program Studi D-III Teknik Mesin Kampus Demak

Ir. Edy Ismail, S. Pd., M. Pd., IPP

NIP. 198105132024211007

1. Dilarang mengutip, menyalin, atau menjiplak sebagian atau seluruh isi laporan ini tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta.

2. Dilarang mengutip, menyalin, atau menjiplak sebagian atau seluruh isi laporan ini tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

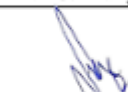
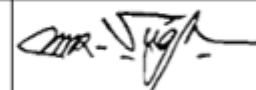
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS *AIR FILTER CLEANING TOOL* TRUK DENGAN VARIASI *ROTARY SPRINKLER*

Oleh:
Muhammad Ihyakamil Ali
NIM. 2202317014
Program studi Diploma III Teknik Mesin Kampus Demak

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 15 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Kampus Demak Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl. Ing, M.T.	Penguji 1		15 Juli 2025
2.	Ir. Edy Ismail, S.Pd., M.Pd., IPP	Penguji 2		15 Juli 2025
3.	Sugiyarto, S.Pd., M.Pd.	Moderator		23 Juli 2025

Depok,
Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin




Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE
NIP. 197707142008121005



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ihyakamil Ali
NIM : 2202317014
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin Kampus Demak

Menyatakan bahwa yang ditulis di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Demak, 06 Juli 2025



Muhammad Ihyakamil Ali

NIM. 2202317014





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

EFEKTIVITAS *AIR FILTER CLEANING TOOL* TRUK DENGAN VARIASI *ROTARY SPRINKLER*

Muhammad Ihyakamil Ali¹⁾, Sugiyarto¹⁾, Rouf Muhammad¹⁾

¹⁾Program Studi Diploma-III Teknik Mesin Kampus Demak, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 16424

Email: muhammad.ihyakamil.ali.tn22@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Saringan udara pada kendaraan truk memiliki peran penting dalam menjaga kinerja mesin dengan menyaring debu dan partikel halus dari udara sebelum masuk ke ruang pembakaran. Namun, metode pembersihan manual yang umum digunakan di bengkel dinilai kurang efisien, memerlukan waktu lama, serta berpotensi menimbulkan paparan debu terhadap teknisi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas *air filter cleaning tool* dengan variasi *rotary sprinkler* terhadap waktu pembersihan dan dampak paparan debu di lingkungan kerja. Alat dirancang dengan sistem tertutup menggunakan tabung drum dan blower penyedot debu agar proses pembersihan lebih higienis. Pengujian dilakukan dengan tiga variasi nozzle (*2 axle*, *3 axle*, *4 axle*) pada tekanan udara 60 psi dan dibandingkan dengan metode manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *air filter cleaning tool* secara signifikan dapat mempercepat waktu pembersihan. Nozzle *4 axle* memberikan hasil terbaik dengan rata-rata waktu 50,76 detik, lebih cepat dibandingkan metode manual yang memerlukan waktu rata-rata 70,21 detik. Selain itu, sistem tertutup pada alat ini terbukti mengurangi penyebaran debu di area kerja sehingga meningkatkan keselamatan dan kesehatan teknisi.

Kata kunci: *air filter*, *rotary sprinkler*, pembersihan *filter* udara, efektivitas, paparan debu

ABSTRACT

Air filters in truck vehicles play an important role in maintaining engine performance by filtering dust and fine particles from the air before entering the combustion chamber. However, the manual cleaning method commonly used in workshops is considered less efficient, takes a long time, and has the potential to cause dust exposure to technicians. This study aims to analyze the effectiveness of the air filter cleaning tool with rotary sprinkler variations on cleaning time and the impact of dust exposure in the work environment. The tool is designed with a closed system using a drum tube and a vacuum cleaner blower to make the cleaning process more hygienic. Tests were conducted with three nozzle variations (2 axle, 3 axle, 4 axle) at 60 psi air pressure and compared with the manual method. The results showed that the use of an air filter cleaning tool can significantly speed up the cleaning time. The 4 axle nozzle provides the best results with an average time of 50.76 seconds, faster than the manual method which requires an average time of 70.21 seconds. In addition, the closed system on this tool is proven to reduce the spread of dust in the work area thus improving the safety and health of technicians.

Keywords: *air filter*, *rotary sprinkler*, *air filter cleaning*, *effectiveness*, *dust exposure*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Tugas Akhir. Selama merancang alat tugas akhir dan penyusunan laporan ini, penulis mengalami kendala dan beberapa tantangan, namun berkat dukungan, bantuan, dan arahan dari berbagai pihak semua kendala dan tantangan dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga laporan ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T, M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Ir. Edy Ismail, S.Pd., M.Pd, IPP Selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta Kampus Demak
3. Bapak Sugiyarto, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir
4. Bapak Rouf Muhammad, S.T., M. T. selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir
5. Seluruh dosen Politeknik Negeri Jakarta yang sudah membantu dan membimbing penulis
6. Kepada kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan mendoakan penulis, sehingga penulis bisa sampai di tahap ini.
7. Kepada kedua saudara kandung saya yang selalu memberikan dukungan doa dan materil hingga titik ini.
8. Serta rekan-rekan seperjuangan saya yang bersama-sama hingga di titik ini.

Demak, 06 Juli 2025

Muhammad Ihyakamil Ali
NIM. 2202317014



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian yang Relevan	5
2.2 Kajian Teori	6
2.2.1 Pengertian <i>Filter</i>	6
2.2.2 Jenis - jenis <i>Filter</i> Udara	6
2.2.3 Komponen <i>Filter</i> Udara Tipe Kertas Kering	8
2.2.4 Fungsi <i>Filter</i> Udara Kendaraan	8
2.2.5 Kerusakan Pada <i>Filter</i> Udara	9
2.2.6 Tabung Drum	9
2.2.7 <i>Rotary Sprinkler</i>	10
2.2.8 <i>Blower</i>	11
2.2.9 Metode Pembersihan <i>Filter</i> Udara	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Jenis Penelitian	13
3.2 Diagram Alir / <i>Flow Chart</i>	13



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3	Lokasi Penelitian.....	14
3.4	Langkah Kerja.....	14
3.4.1	Studi Literatur dan Pengumpulan Data	14
3.4.2	Desain Alat Menggunakan <i>Software Solidworks</i>	15
3.4.3	Perancangan <i>Air Filter Cleaning Tool</i>	16
3.4.4	Uji coba Efektivitas <i>Air Filter Cleaning Tool</i>	16
3.4.5	Analisis dan Pengambilan Data	18
3.4.6	Pemecahan Masalah	18
BAB IV PEMBAHASAN.....		20
4.1	Desain <i>Air Filter Cleaning Tool</i>	20
4.1.1	Penggunaan <i>Air Filter Cleaning Tool</i>	21
4.2	Pengaruh <i>Air Filter Cleaning Tool</i> terhadap Paparan Debu	24
4.3	Uji Efektivitas <i>Air Filter Cleaning Tool</i>	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		28
5.1	Kesimpulan	28
5.2	Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....		30
LAMPIRAN.....		32

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Filter</i> Udara Bahan Busa.....	6
Gambar 2. 2 <i>Filter</i> Udara Bahan Kertas Kering	7
Gambar 2. 3 <i>Filter</i> Udara Bahan Kertas Basah.....	7
Gambar 2. 4 Komponen <i>Filter</i> Udara Bahan Kertas Kering	8
Gambar 2. 5 Tabung Drum	10
Gambar 2. 6 <i>Rotary Sprinkler</i>	10
Gambar 2. 7 <i>Mini Blower</i>	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir	13
Gambar 3. 2 Alur Pengujian Sampel.....	14
Gambar 3. 3 Desain <i>Air Filter Cleaning Tool</i>	15
Gambar 3. 4 Proses Manual Pembersihan <i>Filter</i> Udara.....	17
Gambar 3. 5 Proses Menggunakan <i>Air Filter Cleaning Tool</i>	17
Gambar 4. 1 <i>Air Filter Cleaning Tool</i>	20
Gambar 4. 2 Proyeksi <i>Air Filter Cleaning Tool</i>	20
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Uji.....	26

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Ukuran Debu dan Dampaknya.....	2
Tabel 4. 1 Data Hasil Uji.....	25
Tabel 4. 2 Selisih Data Manual dan Alat	26





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Tahapan Penggunaan Alat.....	32
Lampiran 2 Spesimen Uji	34
Lampiran 3 Foto Data Waktu Pengujian.....	35





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saringan udara memiliki peran penting dalam melindungi mesin dari kontaminan dan menjaga kinerja mesin (Balpande, 2017). Ketika tidak dibersihkan secara rutin dan optimal, performa mesin akan menurun, konsumsi bahan bakar meningkat, risiko kerusakan komponen lain bertambah, serta berdampak langsung pada biaya perawatan dan keselamatan berkendara (Lade et al., 2017). Hal ini terjadi karena saringan udara berfungsi menyaring debu dan partikel kecil dari udara sebelum masuk ke sistem pembakaran mesin (Fauzi, 2023). Saringan udara juga berfungsi untuk menjaga performa pembakaran *engine* kendaraan. Oleh karena itu, saringan udara harus dalam keadaan baik dan dapat menyaring udara bersih ke dalam ruang pembakaran. Saringan udara sangat penting pada kendaraan, maka sistem perawatan saringan udara yang efisien dan aman menjadi kebutuhan mendesak (Noval Ardiansyah, 2023). Komponen ini penting karena saringan udara yang tidak dibersihkan secara berkala, maka *engine* akan turun performa, boros bahan bakar, hingga potensi kerusakan komponen lainnya (Fauzi, 2023). Hal ini tidak hanya menyebabkan beban biaya *maintenance* yang mahal, tetapi juga bisa berdampak keselamatan di jalan (Maylasari & Rizqi Nuravida, 2023).

Selama ini, proses pembersihan manual yang lazim dilakukan di bengkel masih memakan waktu, kurang efisien, berpotensi merusak komponen, dan berpotensi membahayakan kesehatan teknisi akibat paparan partikel debu halus (Dziubak et al., 2023). Hal ini sangat berisiko terhadap kesehatan jangka panjang seperti ISPA atau gangguan paru-paru (Ulfah, 2017). Studi lain juga menunjukkan bahwa kualitas udara di area kerja berdampak langsung terhadap kesehatan dan produktivitas pekerja, sehingga peningkatan standar kebersihan udara sangat disarankan (Adinda, 2022). Debu merupakan salah satu sumber gangguan yang tak dapat diabaikan. Faktor itu antara lain adalah faktor debu yang meliputi ukuran partikel, bentuk, konsentrasi, daya larut dan sifat kimiawi, serta lama paparan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Ukuran debu dan dampaknya bagi kesehatan menurut (Adinda, 2022), dijabarkan dalam tabel 1.1 berikut ini:

Tabel 1. 1 Ukuran Debu dan Dampaknya

Ukuran Partikel Debu (mikron)	Jenis Debu	Letak Debu Tertahan	Keterangan
5 – <10	Debu kasar	Saluran napas bagian atas	Tertahan di hidung dan tenggorokan
3 – <5	Debu sedang	Saluran napas tengah	Tertahan di trakea dan bronkus
1 – <3	Debu <i>respirable</i>	Bronkiolus terminalis sampai alveoli	Paling berbahaya karena masuk jauh ke dalam paru-paru
<1	Debu halus	Tidak mudah mengendap di alveoli	Bisa keluar masuk alveoli melalui difusi
0,1 – 0,5	Debu sangat halus (<i>ultrafine</i>)	Alveoli (melalui difusi dengan gerak <i>Brown</i>)	Bisa tertimbun di alveoli jika membentur permukaan

Tidak semua bengkel memiliki alat pembersih saringan udara yang tertutup dan efisien. Proses manual selain tidak aman, juga menghabiskan waktu dan berpotensi merusak karena tekanan udara yang tidak merata. Penelitian sebelumnya oleh (Noval Ardiansyah, 2023) telah mengembangkan sistem pembersih berbasis tekanan tertutup untuk saringan udara kendaraan berat, yang mengandalkan prinsip kerja otomatis berbasis Arduino Uno. Namun, alat ini belum teruji dalam sistem bengkel berskala besar dan intensif (Noval Ardiansyah, 2023). Proses manual selain tidak aman, juga menghabiskan waktu dan berpotensi merusak karena tekanan udara yang tidak merata. Sementara itu, saat ini belum ada alat pembersih semi-otomatis yang mampu sepenuhnya memenuhi kebutuhan bengkel. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi mendesak untuk mengembangkan dan menguji *air filter cleaning tool* truk dengan variasi *rotary sprinkler* yang tidak hanya efisien dan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

aman, tetapi juga mampu menjawab kebutuhan industri perawatan kendaraan secara praktis dan berkelanjutan. Alat yang akan dikembangkan berupa sistem pembersih saringan udara ideal yang menggabungkan prinsip kerja pneumatik tertutup, filtrasi debu sekunder, mobilitas tinggi, serta keamanan kerja yang terstandar. Sistem ini dirancang berdasarkan prinsip ergonomis dan efisiensi energi untuk mendukung aktivitas pemeliharaan di area servis kendaraan.

1.2 Rumusan Masalah

Berangkat dari permasalahan yang sudah diuraikan diatas, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan *air filter cleaning tool* dengan variasi *rotary sprinkler* yang efektif menurunkan paparan debu pada teknisi?
2. Apakah penggunaan *air filter cleaning tool* efektif menurunkan paparan debu pada teknisi?
3. Seberapa besar efektifitas penggunaan *air filter cleaning tool* dengan variasi *rotary sprinkler* dapat mengurangi paparan debu pada teknisi?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mendesain rancangan *air filter cleaning tool* dengan variasi *rotary sprinkler* yang efektif menurunkan paparan debu pada teknisi.
2. Menganalisis apakah ada pengaruh penggunaan *air filter cleaning tool* terhadap paparan debu di lingkungan kerja/teknisi.
3. Menganalisis seberapa besar efektivitas penggunaan *air filter cleaning tool* dengan berbagai variasi *rotary sprinkler*.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dalam penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui rancangan desain *air filter cleaning tool* tertutup dan efisien
2. Mengurangi paparan debu pada teknisi atau lingkungan kerja
3. Mengetahui besaran efektivitas penggunaan *air filter cleaning tool*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Membuat alat pembersih saringan udara yang memiliki bentuk tabung;
2. Alat pembersih terbuat dari tabung berukuran tinggi 750 mm, diameter 50,8 mm;
3. Variasi *rotary sprinkler* yang digunakan 2 *axle*, 3 *axle*, 4 *axle*;
4. Tekanan Angin tetap pada 60 psi;
5. Menggunakan *filter* udara pada unit Hino.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun untuk mempermudah dalam pembacaan dan penulisan laporan, sistematika penulisan ditulis sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pendahuluan yang menguraikan latar belakang rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar teori yang berdasarkan dari beberapa sumber literatur seperti jurnal, *text book*, dan katalog yang digunakan untuk mendukung dalam menyelesaikan masalah dari topik yang diambil.

BAB III METODOLOGI PENULISAN PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam pelaksanaan untuk menyelesaikan masalah rancangan penulisan penelitian, meliputi diagram alir penulisan dan metode pemecahan masalah.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dari perencanaan sistem pembersihan *filter* udara sampai penentuan spesifikasi komponen *air filter cleaning tool* yang digunakan dan analisis data.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dari semua hasil pembahasan yang menjawab tujuan dan rumusan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini, serta berisi saran atau opini penulis yang berkaitan dengan penelitian.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain *air filter cleaning tool* dengan sistem tertutup yang dilengkapi *blower* untuk menyedot debu dapat menjadikan proses pembersihan akan lebih higienis dan aman, sehingga mampu mengurangi paparan debu di lingkungan kerja yang berisiko terhadap kesehatan teknisi.
2. Penggunaan *air filter cleaning tool* dengan sistem tertutup dan dilengkapi *blower* memberikan pengaruh dalam menurunkan paparan debu di lingkungan kerja teknisi. Hal ini terjadi karena alat yang dirancang mampu mencegah partikel debu beterbangan saat proses pembersihan *filter* udara berlangsung.
3. Penggunaan *air filter cleaning tool* dengan variasi *rotary sprinkler* terbukti efektif dalam membersihkan saringan udara truk. Alat ini mampu mempercepat waktu pembersihan dibandingkan metode manual, dengan rata-rata waktu terendah pada variasi *nozzle 4 axle* sebesar 50,76 detik, lebih cepat dari metode manual yang memerlukan rata-rata waktu 70,21 detik. Selain itu, Variasi *rotary sprinkler* yang digunakan memberikan distribusi udara bertekanan yang lebih merata ke seluruh permukaan *filter*, memastikan debu terangkat secara maksimal tanpa merusak elemen saringan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah *axle* pada *nozzle*, maka semakin efisien pembersihan yang dihasilkan. Oleh karena itu, *air filter cleaning tool* dengan konfigurasi *nozzle 4 axle* menjadi pilihan paling optimal untuk implementasi di bengkel servis truk, baik dari segi waktu, efektivitas pembersihan, maupun perlindungan lingkungan kerja.

5.2 Saran

Sehubungan dengan temuan penelitian ini, beberapa saran dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- 1) Penggunaan *air filter cleaning tool* dengan variasi *rotary sprinkler* sebaiknya terus dikembangkan dengan memperhatikan ergonomi alat dan kemudahan perawatan, agar teknisi lebih nyaman saat pengoperasian dan meminimalkan risiko kelelahan kerja.
- 2) Penambahan fitur pengaturan kecepatan putaran *rotary sprinkler* dapat menjadi inovasi selanjutnya untuk mengoptimalkan distribusi udara sesuai dengan tingkat kotoran pada saringan udara yang berbeda-beda.
- 3) Sistem filtrasi sekunder pada *blower* yang menampung debu juga direkomendasikan untuk diperbaiki, misalnya dengan penggunaan *wet scrubber* atau *cyclone separator* mini, agar partikel debu halus tidak terlepas kembali ke lingkungan kerja.
- 4) Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji kinerja alat ini dalam skala bengkel yang lebih besar dan intensitas kerja yang lebih tinggi, termasuk variasi tekanan udara, jenis *filter*, serta evaluasi dari aspek biaya operasional jangka panjang.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, M. (2022). *Batubara Bagi Para Pekerja Di Sekitar Area Penimbunan Batubara (Stockpile)*.
- Balpande. (2017). Fabrication of Automatic Air Filter Cleaning System. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 4(3).
- Fauzi, A. F. (2023). Analisa Pengaruh Jenis Bahan Filter Udara Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Performa Motor 125 Cc. *Seminar Nasional Fakultas Teknik*, 2(1), 399–404. <https://doi.org/10.36815/semastek.v2i1.187>
- Febryan Petra Mampouw, Joan Sushi City Respati, Fadel Alamsyah, A. I. S. (2023). *Rancang bangun alat pembersih saringan udara mobil menggunakan sistem pneumatik*. Politeknik Negeri Jakarta.
- Herlambang, D. (2018). *Rancang Bangun Alat Bantu Pembersih Filter Udara Mobil Minibus (Pengujian)*. 4(80), 4.
- Julia, V., Johandersson Tiwery, C., & Saklaessy, A. (2021). Perencanaan Sistem Pemberian Air Dengan Sistem Sprinkler Untuk Lahan Pertanian Desa Waiheru, Kecamatan Baguala Kota Ambon. *Jurnal Manumata*, 7(1), 42–48.
- Maylasari, I., & Rizqi Nuravida, F. (2023). Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada aktivitas service mobil. *Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat*, 2(2), 62–72. <https://doi.org/10.69883/jlkm.v2i2.29>
- Muhammad kambrany, Akhmad Farid, N. F. (2010). Pengaruh Filter Udara Pada Karburator Terhadap Unjuk Kerja Mesin. *Proton*, 2(2), 39–45.
- Noval Ardiansyah. (2023). Rancang Bangun Model Pembersih Air Filter Cleaner Otomatis Pada Unit Alat Berat Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Universitas Diponegoro*, 11(1), 1–14. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_Sistem_Pembetulan_Terpusat_Strategi_MelestarI
- Ramadhan, A. D., Kusnaty, A., & Mufidah, I. (2023). Analisis Computational Fluid Dynamics (Cfd) Dan Optimalisasi Desain Pada Cyclone Separator Di



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Cv . Xyz Menggunakan Software Ansys. *E-Proceeding of Engineering*, 10(5), 4742–4746.

Setiawan, M. A., Hakim, L., & Rijanto, A. (2022). Perbandingan Penggunaan Filter Udara Standar & Racing Terhadap Performa Mesin Honda Vario 125 Cc. *Seminar Nasional Fakultas Teknik*, 1(1), 220–226. <https://doi.org/10.36815/semastek.v1i1.38>

Syaief, A. N., & Artika, K. D. (2020). Perbandingan Penggunaan Filter Udara Standar Dengan Modifikasi Terhadap Kinerja Mesin Comparison. *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*, 5(1), 11–22. <https://doi.org/10.20527/sjmekinematika.v5i1.128>

Ulfah, R. (2017). Kualitas Debu pada Udara Ambein dan keluhan kesehatan masyarakat di kawasan industri pelabuhan aluminium. *Digital Repository Universitas Jember*, 1–89.

Wajilan. (2023). *Analisa Penggunaan Filter Udara Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Engine Diesel Common Rail*. 16(1), 22–28.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Tahapan Penggunaan Alat



Memasukkan filter udara dan pipa nozzle



Memasang pengunci filter



Mengatur tekanan angin 60 psi



Memasang tutup tabung

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(lanjutan)



Memasang *coupler* angin dari selang ke pipa *nozzle*



Mengoperasikan alat dengan menaik-turunkan pipa *nozzle*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 2 Spesimen Uji

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Filter udara sebagai sampel uji

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 3 Foto Data Waktu Pengujian

Variasi <i>Nozzle</i>	Percobaan ke-1	Percobaan ke-2	Percobaan ke-3
2 Axle			
3 Axle			
4 Axle			

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta