

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH *AIR*
CLEANE PADA UNIT HINO 500 EURO 4
(PROSES PENGUJIAN)**

LAPORAN AKHIR



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan pendidikan D-III pada Jurusan Teknik Mesin
Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
M Imam Baladi
NPM. 062330200402**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH *AIR* *CLEANER* PADA UNIT HINO 500 EURO 4 (PROSES PENGUJIAN)



Oleh:
M Imam Baladi
NPM. 062330200402

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Juli 2026
Menyetujui,
Pembimbing II,

Pembimbing I,

Mardiana, S.T., M.T.
NIP. 196402121993032001

Dodi Tafrant, S.T., M.T.
NIP. 198409272019031009

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : M Imam Baladi
NPM : 062330200402
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pembersih *Air cleaner* Pada
Unit Hino 500 Uero 4

Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi D-III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Tim Penguji:

1. Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.

(.....)

2. Mulyadi S, S.T., M.T.

(.....)

3. Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN Eng.

(.....)

4. Mardiana, S.T., M.T.

(.....)

5. Mareta Ramadhanis, S.T., M.T.

(.....)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.

(.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Juli 2026

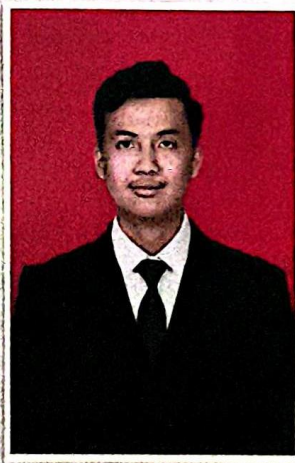
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M Imam Baladi
NPM : 062330200402
Tempat/Tanggal lahir : Palembang 29 April 2005
Alamat : JI BPP TALANG JAMBE RT 17 RW 05 KEC
SUKARAMI
No. Telepon : 082289219259
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pembersih *Air cleaner* Pada
Unit Hino 500 Uero 4

Menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Juli 2026



M Imam Baladi
NPM. 062330200402

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hai orang – orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang – orang yang sabar”

(Al-Baqarah: 153)

“sekali terjun dalam perjalanan jangan pernah mundur sebelum meraihnya, yakin usaha sampai. Karena sukses itu harus melewati banyak proses, bukan hanya menginginkan hasil akhir dan tahu beres tapi harus selalu keep on progress. Meskipun kenyataannya banyak hambatan dan kamu pun sering dibuat stres percayalah tidak ada jalan lain untuk meraih sukses selain melewati yang namanya proses”. (Armeliani)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusan dari hati atas do’a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

Nama : M Imam Baladi
NPM : 062330200402
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pembersih *Air cleaner* Pada
Unit Hino 500 Uero 4

(2026:xiii + 41 Halaman, 19 Gambar, 15 Tabel + 7 Lampiran)

Air cleaner merupakan komponen pada sistem pemasukan udara mesin diesel yang berfungsi menyaring debu dan partikel sebelum udara masuk ke ruang pembakaran. Pada unit Hino 500 Euro 4 yang beroperasi di lingkungan berdebu tinggi, pembersihan air cleaner perlu dilakukan secara berkala untuk menjaga kinerja mesin. Namun, metode pembersihan manual masih memiliki kelemahan, seperti membutuhkan waktu lama, menyebabkan debu beterbangan, dan berisiko terhadap kesehatan operator. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pembersih air cleaner otomatis guna meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan keselamatan kerja.

Metode penelitian meliputi identifikasi kebutuhan, perancangan, pembuatan komponen, perakitan, dan pengujian kinerja alat. Sistem pembersihan menggunakan udara bertekanan dari kompresor yang dialirkan melalui nozzle dengan pergerakan otomatis menggunakan motor stepper NEMA 23, lead screw T8, dan controller ZK-SMC01. Debu yang terlepas selama proses pembersihan kemudian dihisap menggunakan vacuum blower untuk mengurangi penyebaran debu. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali dengan parameter fungsi alat, waktu pembersihan, dan perubahan massa air cleaner sebelum serta sesudah proses pembersihan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat dapat bekerja sesuai rancangan. Rata-rata waktu pembersihan yang diperoleh sebesar 4,66 menit. Massa air cleaner setelah pembersihan pada setiap pengujian mencapai massa awal sebesar 1980 gram, sehingga menunjukkan bahwa debu yang menempel berhasil dibersihkan. Berdasarkan hasil pengujian, alat pembersih air cleaner otomatis mampu meningkatkan efisiensi proses pembersihan serta mendukung keselamatan operator dibandingkan metode manual.

Kata Kunci: *air cleaner, Hino 500 Euro 4, rancang bangun, motor stepper, vacuum blower.*

ABSTRACT
Design and Construction of an Air Cleaner Cleaning Device for the Hino 500
Euro 4 Unit
(testing process)

(2026: xiii + 41 pp. + 19 Figures + 15 Tables + 7 Attachments)

M Imam Baladi

NPM.062330200402

DIPLOMA–III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

An air cleaner is a component of a diesel engine air intake system that functions to filter dust and particles before air enters the combustion chamber. In the Hino 500 Euro 4 unit operating in a high-dust environment, regular air cleaner cleaning is required to maintain engine performance. However, the manual cleaning method has several disadvantages, such as requiring a long time, causing dust dispersion, and potentially affecting operator health. Therefore, this research aims to design and develop an automatic air cleaner cleaning device to improve the effectiveness, efficiency, and occupational safety during the maintenance process.

The research methods include requirement identification, tool design, component manufacturing, assembly, and performance testing. The designed system uses compressed air from a compressor delivered through a nozzle, with automatic nozzle movement controlled by a NEMA 23 stepper motor, T8 lead screw, and ZK-SMC01 controller. Dust released during the cleaning process is collected using a vacuum blower to minimize dust distribution into the surrounding environment. The testing was conducted three times with parameters including tool functionality, cleaning time, and changes in air cleaner mass before and after the cleaning process.

The test results show that the device operates according to the design specifications. The average cleaning time obtained was 4.66 minutes. After the cleaning process, the air cleaner mass in each test reached the initial mass of 1980 grams, indicating that the attached dust was successfully removed. Based on the test results, the automatic air cleaner cleaning device is capable of improving cleaning efficiency and supporting operator safety compared to the manual cleaning method.

Keywords : *air cleaner, Hino 500 Euro 4, design and development, stepper motor, vacuum blower.*

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Laporan Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Mardiana, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Bapak Dodi Tafrant, S.T, M.T. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
8. Sahabat – sahabatku, Faiz, Cris, yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikkku, kelas 6MN yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–III Teknik Mesin.
10. Teman – teman seangkatan 2023 D–III Teknik Mesin yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–III Teknik Mesin.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Akhir ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Amin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang,
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA	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	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1 Pengertian Pengujian	4
2.2 Definisi Pembersih Udara (<i>Air Cleaner</i>)	4
2.3 Pemilihan Bahan dan Komponen Alat.....	6
2.3.1 Bahan yang Diperlukan.....	6
2.3.2 Komponen Alat yang Diperlukan	8
 BAB III PERANCANGAN	 16
3.1 Diagram Alir.....	16
3.2 Identifikasi Masalah	17
3.3 Pengumpulan Data.....	17
3.4 Desain Alat	18
3.5 Peralatan dan Bahan yang Digunakan	20
3.5.1 Alat.....	20
3.5.2 Bahan	21
3.6 Proses Pembuatan	22
3.7 Metode Pengujian	24
3.8 Analisis Hasil.....	25
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 26
4.1 Definisi Pengujian	26
4.2 Pengujian Alat	26

4.2.1 Pengujian Fungsional Alat	26
4.2.2 Pengujian Waktu Pembersihan	29
4.2.3 Pengujian Massa Debu yang Dibersihkan.....	30
4.3 Pembahasan Keseluruhan	35
BAB V KESIMPULAN.....	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Filter</i> Bahan Busa.....	5
Gambar 2.2 <i>Filter</i> Bahan Kertas Kering	5
Gambar 2.3 <i>Filter</i> Bahan Kertas Basah.....	6
Gambar 2.4 Besi Hollow	6
Gambar 2.5 Plat Baja.....	7
Gambar 2.6 Akrilik.....	7
Gambar 2.7 Baut dan Mur.....	8
Gambar 2.8 Kompresor Udara.....	9
Gambar 2.9 Regulator <i>Air Filter</i>	9
Gambar 2.10 <i>Hose Compressor</i>	10
Gambar 2.11 <i>Ball screw Linear</i>	10
Gambar 2.12 <i>Coupling</i>	11
Gambar 2.13 <i>Nozzle Sprinkler</i>	11
Gambar 2.14 <i>Vacuum Blower</i>	12
Gambar 2.15 <i>Motor Stepper</i> Nema 23	13
Gambar 2.16 <i>Motor Driver</i> TB6600	14
Gambar 2.17 <i>Power Supply</i>	15
Gambar 2.18 <i>Controller</i> ZK-SMC01	15
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	16
Gambar 3.2 Desain Alat	19

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 3.1 Nama Nama Komponen	19
Table 3.2 Lanjutan.....	20
Table 3.3 Peralatan yang Digunakan.....	20
Table 3.4 Lanjutan.....	21
Table 3.5 Bahan Bahan yang di perlukan.....	21
Table 3.6 Lanjutan.....	22
Table 3.7 Komponen Alat yang Dibuat.....	22
Table 3.8 Lanjutan.....	23
Table 3.9 Komponen yang Dirakit	23
Table 3.10 Komponen Pendukung	23
Table 4.1 Hasil Pengujian Fungsional Alat.....	28
Table 4.2 Pengambilan Data Nilai Rata-Rata Waktu Pembersihan	29
Table 4.3 Lanjutan.....	30
Table 4.4 Gambar Pengujian Pertama	32
Table 4.5 Gambar Pengujian Kedua.....	33
Table 4.6 Gambar Pengujian Ketiga	34
Table 4.7 Tabel Hasil Pengujian Massa Debu yang Dibersihkan.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir.
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir.
- Lampiran 3. Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir.
- Lampiran 4. Surat Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir.
- Lampiran 5. Surat Pernyataan Mitra Calon Pengguna.
- Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan.
- Lampiran 7. 2D Gambar Teknik Alat.