

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

**LAPORAN AKHIR**



Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga pada Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:  
**M. Al-Faiz Asmara Nurrasa**  
**NPM. 062330200403**

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

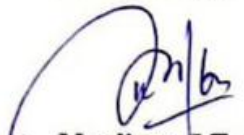
**HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH *AIR CLEANER***  
**PADA UNIT HINO 500 EURO 4**  
**(PROSES PERANCANGAN)**



Oleh:  
**M. Al-Faiz Asmara Nurrasa**  
**NPM. 062330200403**

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

Pembimbing I,

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

Palembang, Juli 2026  
Menyetujui,  
Pembimbing II,

  
**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. Al-Faiz Asmara Nurrasa  
NPM : 062330200403  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pembersih Air Cleaner Pada  
Unit Hino 500 Euro 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.

(.....)

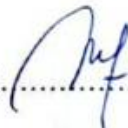
2. Mulyadi S, S.T., M.T.

(.....)

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

(.....)

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

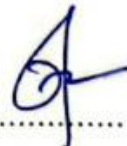
(.....)

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. Al-Faiz Asmara Nurrasa  
NPM : 062330200403  
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 31 Juli 2005  
Alamat : Jl. Padat Karya, Lr. Danau Toba No. 40  
No. Telepon : 082281007341  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pembersih Air Cleaner Pada Unit Hino 500 Euro 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. Al-Faiz Asmara Nurrasa**  
**NPM. 062330200403**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*“Keberhasilan bukan hanya dinilai dari seberapa besar impian yang berhasil kita wujudkan, tetapi juga dari keteguhan hati dalam menghadapi setiap kegagalan dan kesulitan. Jangan berhenti melangkah hanya karena perjalanan tidak selalu berjalan sesuai keinginan. Teruslah berusaha, iringi dengan doa, dan yakinlah pada kemampuan diri sendiri. Sebab, usaha kecil yang dilakukan dengan tekun dan penuh kesabaran akan menjadi langkah besar untuk mencapai masa depan dan cita-cita yang diinginkan.”*

### 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. Al-Faiz Asmara Nurrasa  
NPM : 062330200403  
Jurusan : Teknik Mesin  
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pembersih Air Cleaner Pada  
Unit Hino 500 Euro 4

**(2026: xiv + 41 Halaman, 20 Gambar, 7 Tabel + 6 Lampiran)**

---

*Air cleaner merupakan komponen vital pada unit Hino 500 Euro 4 yang berfungsi menyaring debu dan partikel halus agar tidak masuk ke sistem induksi udara mesin. Selama ini proses pembersihan air cleaner masih dilakukan secara manual menggunakan selang kompresor yang diarahkan langsung oleh operator, sehingga hasil pembersihan tidak konsisten, memerlukan waktu lama, serta menimbulkan risiko paparan debu bagi operator. Berdasarkan permasalahan tersebut, dirancang sebuah alat pembersih air cleaner otomatis yang mampu bekerja secara konsisten, cepat, dan aman.*

*Alat dirancang menggunakan rangka besi hollow ST32 ukuran  $30 \times 30 \times 2$  mm dengan dimensi keseluruhan  $1500 \text{ mm} \times 550 \text{ mm} \times 1550 \text{ mm}$ , dilengkapi panel akrilik transparan setebal 5 mm sebagai ruang pembersihan tertutup. Sistem pembersihan menggunakan udara bertekanan dari kompresor yang disalurkan melalui nozzle, dengan nozzle digerakkan secara otomatis maju-mundur oleh linear stepping motor yang dikendalikan motor stepper NEMA 23. Seluruh proses dikendalikan oleh controller ZK SMC-01 yang terintegrasi dengan driver motor TB6600. Debu hasil pembersihan dihisap oleh vacuum blower berdaya 750 Watt agar tidak menyebar ke lingkungan kerja.*

*Hasil perhitungan menunjukkan tekanan kerja kompresor sebesar 500.000 Pa, debit udara nozzle sebesar  $0,002826 \text{ m}^3/\text{s}$ , daya vacuum blower 750 Watt, beban rangka sebesar 441,45 N, dan torsi motor stepper sebesar 1,18 N.m dengan faktor keamanan, yang masih berada di bawah kapasitas torsi motor NEMA 23 sebesar 2 N.m. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh komponen yang dipilih telah memenuhi kebutuhan sistem. Dengan demikian, alat pembersih air cleaner otomatis ini layak direalisasikan ke tahap fabrikasi dan pengujian lapangan untuk mengurangi ketergantungan pada metode manual serta meningkatkan keselamatan kerja operator.*

Kata Kunci: air cleaner, alat otomatis, vacuum blower, motor stepper, Hino 500

***ABSTRACT***  
**Desain of Apar Pin seal production Equipment**  
**(Making Process)**

**(2026: xiv + 41 pp. + 20 Figures + 7 Tables + 6 Attachments)**

---

M. Al-Faiz Asmara Nurrasa  
NPM. 062330200403  
*DIPLOMA THREE MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM*  
*MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT*  
*STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA*

*The air cleaner is a vital component in the Hino 500 Euro 4 unit, functioning to filter dust and fine particles from entering the engine's air induction system. The cleaning process has so far been carried out manually using a compressor hose directed by the operator, resulting in inconsistent cleaning, long processing time, and dust exposure risk to the operator. Based on these problems, an automatic air cleaner cleaning device was designed to work consistently, quickly, and safely.*

*The device frame uses ST32 hollow steel measuring 30×30×2 mm with overall dimensions of 1500 mm × 550 mm × 1550 mm, equipped with a 5 mm transparent acrylic panel forming an enclosed cleaning chamber. The cleaning system uses pressurized air from a compressor channeled through a nozzle, which is moved automatically back and forth by a linear stepping motor driven by a NEMA 23 stepper motor. The entire process is controlled by a ZK SMC-01 controller integrated with a TB6600 motor driver. Dust released during cleaning is extracted by a 750 Watt vacuum blower to prevent it from spreading into the work environment.*

*Calculation results show a compressor working pressure of 500,000 Pa, nozzle air flow rate of 0.002826 m<sup>3</sup>/s, vacuum blower power of 750 Watts, frame load of 441.45 N, and stepper motor torque of 1.18 N.m including a safety factor, which remains below the NEMA 23 motor's torque capacity of 2 N.m. These results indicate that all selected components meet the system requirements. Therefore, this automatic air cleaner cleaning device is ready to proceed to the fabrication and field testing stages to reduce reliance on manual methods and improve operator work safety.*

*Keywords : air cleaner, automatic device, vacuum blower, stepper motor, Hino 500*

## 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, IPM., ASEAN Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP. selaku Koordinator Program Studi Diploma Tiga 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, Imam, Cris, yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 6MN yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.
10. Teman – teman seangkatan 2023 Diploma Tiga Teknik Mesin yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.
11. Kekasih tercinta Afifah Anggraeni yang senantiasa memberikan doa, semangat, motivasi, perhatian, serta dukungan selama proses penyusunan karya ini. Kehadiran dan dorongan yang diberikan menjadi sumber kekuatan bagi penulis untuk tetap berusaha dan menyelesaikan karya ini dengan sebaik-baiknya.
12. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih terdapat berbagai keterbatasan dan kekurangan, baik dari segi penyusunan, isi, maupun penyajian. Oleh karena itu, penulis dengan segala kerendahan hati mengharapkan kritik, saran, serta masukan yang bersifat membangun dari para pembaca demi penyempurnaan laporan ini di masa yang akan datang. Diharapkan

melalui masukan tersebut, penulis dapat terus belajar dan meningkatkan kualitas penulisan, sehingga mampu menghasilkan karya ilmiah yang lebih baik, sistematis, dan bermanfaat.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dukungan, serta motivasi selama pelaksanaan hingga tersusunnya laporan akhir ini. Semoga segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT serta menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin..

Palembang, Juli 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                        | Halaman       |
|------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>HALAMAN JUDUL.....</b>                                              | <b>i</b>      |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR.....</b>                          | <b>ii</b>     |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR.....</b>                     | <b>iii</b>    |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....</b>                             | <b>iv</b>     |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>                                     | <b>v</b>      |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                                    | <b>vi</b>     |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                                   | <b>vii</b>    |
| <b>PRAKATA .....</b>                                                   | <b>viii</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                 | <b>x</b>      |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                             | <b>xii</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                               | <b>xiii</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                           | <b>xiv</b>    |
| <br><b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                      | <br><b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang.....                                                | 1             |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                               | 2             |
| 1.3 Tujuan.....                                                        | 2             |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat.....                                            | 3             |
| 1.5. Batasan Masalah.....                                              | 3             |
| 1.6 Metode Pengumpulan Data.....                                       | 3             |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....                                         | 4             |
| <br><b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                               | <br><b>6</b>  |
| 2.1 Pengertian Perancangan .....                                       | 6             |
| 2.2 Definisi Pembersih Udara ( <i>Air Cleaner</i> ) .....              | 7             |
| 2.3 Pemilihan Bahan dan Komponen Alat .....                            | 8             |
| 2.3.1 Bahan yang diperlukan .....                                      | 9             |
| 2.3.2 Komponen alat yang diperlukan .....                              | 11            |
| <br><b>BAB III PERANCANGAN .....</b>                                   | <br><b>19</b> |
| 3.1 Diagram Alir .....                                                 | 19            |
| 3.2 Identifikasi Masalah.....                                          | 20            |
| 3.3 Pengumpulan Data.....                                              | 20            |
| 3.4 Desain Alat .....                                                  | 21            |
| 3.5 Peralatan dan Bahan yang Digunakan .....                           | 23            |
| 3.5.1 Alat.....                                                        | 23            |
| 3.5.2 Bahan .....                                                      | 24            |
| 3.6 Proses Pembuatan .....                                             | 25            |
| 3.7 Metode Pengujian .....                                             | 27            |
| 3.8 Analisis Hasil.....                                                | 28            |
| <br><b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                            | <br><b>30</b> |
| 4.1 Hasil Perancangan Alat Pembersih <i>Air Cleaner</i> Otomatis ..... | 30            |
| 4.2 Pembahasan Rumusan Masalah Pertama.....                            | 31            |
| 4.2.1 Perancangan sistem pembersihan <i>air cleaner</i> otomatis ..... | 31            |

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.2 Rancangan sistem pengendali debu .....    | 32        |
| 4.2.3 Rancangan keselamatan kerja operator..... | 33        |
| 4.3 Perhitungan Hasil Perancangan .....         | 33        |
| 4.3.1 Perhitungan tekanan udara kompresor.....  | 33        |
| 4.3.2 Perhitungan debit udara nozzle.....       | 34        |
| 4.3.3 Perhitungan daya vacuum blower.....       | 35        |
| 4.3.4 Perhitungan beban rangka.....             | 35        |
| 4.3.5 Perhitungan Torsi Motor Stepper .....     | 35        |
| 4.4 Analisis Hasil Perancangan .....            | 36        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                      | <b>38</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                            | 38        |
| 5.2 Saran .....                                 | 38        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                     | <b>40</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                           | <b>42</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                     | Halaman |
|-----------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1 Filter Bahan Busa .....                  | 7       |
| Gambar 2.2 Filter Bahan Busa .....                  | 8       |
| Gambar 2.3 Filter Bahan Kertas Basah .....          | 8       |
| Gambar 2.4 Besi Hollow .....                        | 9       |
| Gambar 2.5 Plat Baja.....                           | 9       |
| Gambar 2.6 Akrilik.....                             | 10      |
| Gambar 2.7 Baut dan Mur.....                        | 10      |
| Gambar 2.8 Kompresor Udara.....                     | 11      |
| Gambar 2.9 <i>Regulator Air Filter</i> .....        | 12      |
| Gambar 2.10 <i>Hose Compressor</i> .....            | 12      |
| Gambar 2.11 <i>Ball screw Linear</i> .....          | 13      |
| Gambar 2.12 <i>Coupling</i> .....                   | 13      |
| Gambar 2.13 <i>Nozzle Sprinkler</i> .....           | 14      |
| Gambar 2.14 <i>Vacuum Blower</i> .....              | 14      |
| Gambar 2.15 <i>Motor Stepper Nema 23</i> .....      | 15      |
| Gambar 2.16 <i>Drive Motor Stepper TB6600</i> ..... | 16      |
| Gambar 2.17 <i>Power Supply</i> .....               | 17      |
| Gambar 2.18 <i>Controller ZK-SMC01</i> .....        | 18      |
| Gambar 3.1 Diagram Alir.....                        | 19      |
| Gambar 3.2 Desain Alat .....                        | 22      |

## DAFTAR TABEL

|                                              | <b>Halaman</b> |
|----------------------------------------------|----------------|
| Tabel 3.1 Nama-nama Komponen.....            | 22             |
| Tabel 3.2 Peralatan yang Digunakan.....      | 24             |
| Tabel 3.3 Bahan Bahan yang di perlukan.....  | 24             |
| Tabel 3.4 Komponen Alat yang Dibuat.....     | 25             |
| Tabel 3.5 Komponen yang Dirakit .....        | 26             |
| Tabel 3.6 Komponen Pendukung .....           | 27             |
| Tabel 4.1 Spesifikasi Hasil Perancangan..... | 31             |

## **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 Proses Pembuatan Alat
- Lampiran 7. 2D Gambar Teknik Alat