



© 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



MODIFIKASI MESIN MIXING KOMPOSIT HYBRID MECHANIC DAN MAGNETIC STIRRER UNTUK PENCAMPURAN KOMPOSIT

**Bagian: SISTEM EXHAUST PADA MODIFIKASI MESIN MIXING
HYBRID MAGNETIC DAN MECHANICAL STIRRER**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

ROSCHAN DHARMA ALJITO

NIM. 2302311140

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2026



© 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



MODIFIKASI MESIN MIXING KOMPOSIT HYBRID MECHANIC DAN MAGNETIC STIRRER UNTUK PENCAMPURAN KOMPOSIT

**Bagian:SISTEM EXHAUST PADA MODIFIKASI MESIN MIXING
HYBRID MAGNETIC DAN MECHANICAL STIRRER**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh :

ROSCHAN DHARMA ALJITO

NIM. 2302311140

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2026**



© 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





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 PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**MODIFIKASI MESIN MIXING KOMPOSIT HYBRID
MECHANIC DAN MAGNETIC STIRRER UNTUK
PENCAMPURAN KOMPOSIT**

**Bagian: SISTEM EXHAUST PADA MODIFIKASI MESIN MIXING
HYBRID MAGNETIC DAN MECHANICAL STIRRER**

Oleh :

Roschan Dharma Aljito

NIM. 2302311140

Program Studi D-III Teknik Mesin

Laporan tugas akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

Dhiya Luqyana, S.Tr.T,M.T.
NIP. 199809212024062001

Kepala Program Studi
D-III Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 199311302023212045



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

MODIFIKASI MESIN MIXING KOMPOSIT HYBRID MECHANIC DAN MAGNETIC STIRRER UNTUK PENCAMPURAN KOMPOSIT

Bagian: SISTEM EXHAUST PADA MODIFIKASI MESIN MIXING HYBRID MAGNETIC DAN MECHANICAL STIRRER

Oleh :

Roschan Dharma Aljito

NIM. 2302311140

Program Studi D-III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 29/07/ 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Ir., Eng. Muslimin, S.T, M.T., IWE	Ketua		31/07 2026.
2.	Budi Yuwono, S.T.	Penguji 1		31/7 2026
3.	Dr. Vika Rizkia, S.T., M.T.	Penguji 2		31/7 -2026

Depok,.....2026

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr., Fuad Zainuri, S.T., M.Si.

NIP. 197602252000121002



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Roschan Dharma Aljito

NIM : 2302311140

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa seluruh isi Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil penjiplakan dari karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya. Setiap pendapat, gagasan, atau temuan milik pihak lain yang digunakan dalam laporan ini telah saya cantumkan dan rujuk sesuai dengan kaidah, dan etika penelitian ilmiah yang berlaku. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan penuh tanggung jawab.

Depok, 30 Juni 2026



Roschan Dharma Aljito

NIM. 2302311140



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

SISTEM EXHAUST PADA MODIFIKASI MESIN MIXING HYBRID MAGNETIC DAN MECHANICAL STIRRER

Roschan Dharma Aljito¹⁾, Muslimin, ²⁾, Dhiya Luqyana ³⁾

¹⁾Program Studi DIII Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI
Depok, 16424.

Email: roschan.dharma.aljito.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Proses pencampuran biomaterial menggunakan mesin mixing hybrid magnetic dan mechanical stirrer menghasilkan uap yang berpotensi menurunkan kualitas udara di area kerja sehingga dapat mengganggu kenyamanan dan keselamatan operator. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengevaluasi sistem exhaust sebagai modifikasi pada mesin mixing hybrid magnetic dan mechanical stirrer untuk menghisap, mengalirkan, menyaring, serta membuang udara hasil pencampuran sebelum dilepaskan ke lingkungan. Metode penelitian menggunakan pendekatan design and build yang meliputi identifikasi masalah, studi literatur, penyusunan konsep perancangan sistem exhaust, fabrikasi box filter, perakitan, pengujian, analisis perhitungan, serta flow simulation. Sistem exhaust terdiri atas exhaust fan berdiameter 4 inci, duct aluminium fleksibel, box filter, HEPA filter, dan karbon aktif granular. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem exhaust berhasil dirancang, dirakit, dan beroperasi dengan baik. Hasil pengujian, analisis perhitungan, dan flow simulation menunjukkan aliran udara mengalir secara stabil menuju media penyaring sebelum dilepaskan ke lingkungan. Hasil pengamatan terhadap media penyaring menunjukkan adanya penumpukan partikel pada HEPA filter serta perubahan kondisi pada karbon aktif granular, yang mengindikasikan bahwa proses penyaringan berlangsung sesuai fungsi media. Dengan demikian, sistem exhaust mampu mendukung proses pencampuran biomaterial yang lebih aman melalui pengendalian aliran udara dan proses filtrasi.

Kata kunci: sistem exhaust, mixing hybrid magnetic dan mechanical stirrer, HEPA filter, karbon aktif granular, biomaterial.



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

SISTEM EXHAUST PADA MODIFIKASI MESIN MIXING HYBRID MAGNETIC DAN MECHANICAL STIRRER

Roschan Dharma Aljito¹⁾, Muslimin²⁾, Dhiya Luqyana³⁾

¹⁾Program Studi DIII Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI
Depok, 16424.

Email: roschan.dharma.aljito.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

The biomaterial mixing process using a hybrid magnetic and mechanical stirrer mixing machine generates vapor that has the potential to reduce air quality in the working area, thereby affecting operator comfort and safety. This study aims to design and evaluate an exhaust system as a modification to the hybrid magnetic and mechanical stirrer mixing machine to extract, convey, filter, and discharge the air generated during the mixing process before it is released into the environment. The research employed a design and build approach consisting of problem identification, literature review, development of the exhaust system concept, box filter fabrication, assembly, testing, engineering calculations, and flow simulation. The exhaust system consists of a 4-inch exhaust fan, flexible aluminum duct, box filter, HEPA filter, and granular activated carbon. The results show that the exhaust system was successfully designed, assembled, and operated properly. Testing, engineering calculations, and flow simulation demonstrated that the airflow was directed steadily toward the filtration media before being discharged into the environment. Observation of the filtration media indicated particle accumulation on the HEPA filter and changes in the condition of the granular activated carbon, suggesting that the filtration process functioned as intended. Therefore, the proposed exhaust system can support a safer biomaterial mixing process by improving airflow control and filtration performance.

Keywords: exhaust system, hybrid magnetic and mechanical stirrer mixing machine, HEPA filter, granular activated carbon, biomaterial.



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 mengemukakan 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, karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“SISTEM EXHAUST PADA MODIFIKASI MESIN MIXING HYBRID MAGNETIC DAN MECHANICAL STIRRER”**. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Selama Penyusunan laporan ini, penulis menghadapi beberapa tantangan dan kesulitan, tetapi berkat doa dan dukungan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini, diantaranya:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Dr. Ir., Eng. Muslimin, S.T, M.T., IWE, dan Ibu Dhiya Luqyana, S.Tr.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
4. Ibu Dhiya Luqyana, S.Tr.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua saya Bapak dan Almh.Ibu yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan.
6. Kepada M23 yang telah membantu, dan memberikan dukungan kepada penulis selama perkuliahan sampai dengan penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, segala kritikan dan saran yang diberikan kepada penulis akan diterima dengan baik. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.



© 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

Depok, 30 Juni 2026

Roschan Dharma Aljito
NIM. 2302311140





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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	4
HALAMAN PENGESAHAN	5
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	6
KATA PENGANTAR.....	9
DAFTAR ISI.....	11
DAFTAR GAMBAR.....	13
DAFTAR LAMPIRAN	15
DAFTAR TABEL.....	16
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir	1
1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	2
1.3 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	2
1.4 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.5 Rumusan Masalah	3
1.6 Batasan Masalah.....	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Mesin Mixing Hybrid Magnetic dan Mechanical Stirrer	5
2.2 Sistem Exhaust	8
2.3 Komponen Sistem Exhaust	12
2.4 Teori Aliran Udara pada Sistem Exhaust.....	19
2.5 Dasar Perhitungan Sistem Exhaust	23
BAB III.....	27
METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Diagram Alir Penelitian	27
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	31
3.4 Perancangan Sistem Exhaust.....	33
3.5 Proses Perakitan Sistem Exhaust.....	39
BAB IV	45
HASIL PEMBAHASAN.....	45
4.1 Hasil Perancangan Sistem Exhaust	45
4.2 Hasil Fabrikasi dan Perakitan Sistem Exhaust.....	50



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

4.3 Hasil Pengujian Sistem Exhaust.....	56
4.4 Analisis Perhitungan Sistem Exhaust.....	63
4.6 Pembahasan Hasil Penelitian	71
BAB V.....	75
KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Mixing Hybrid [2]	6
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Magnetic Stirrer [1].....	7
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Mechanical Stirrer [1]	8
Gambar 2.4 Sistem Exhaust [7].....	9
Gambar 2.5 Skema Sistem Exhaust Penelitian [1].....	10
Gambar 2.6 Axial Exhaust Fan [12].....	13
Gambar 2.7 Flexible Aluminium Duct [10].....	15
Gambar 2.8 Box Filter [1].....	16
Gambar 2.9 HEPA Filter [13]	17
Gambar 2.10 Karbon Aktif Granular. [16].....	18
Gambar 2.11 Ilustrasi Debit Aliran Udara [19].....	20
Gambar 2.12 Profil Kecepatan Aliran Udara[10]	20
Gambar 2.13 Ilustrasi Pressure Drop[14].....	21
Gambar 2.14 Mekanisme Penyaringan Udara.[13].....	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	28
Gambar 3.2 Komponen Utama Sistem Exhaust.....	33
Gambar 3.3 Konsep Sistem Exhaust.....	35
Gambar 3.4 Ilustrasi Konsep Sistem Exhaust pada Mesin Mixing Hybrid Magnetic dan Mechanical Stirrer	36
Gambar 3.5 Desain box filter	37
Gambar 3.6 Skema Cara Kerja Sistem Exhaust.....	39
Gambar 3.7 Persiapan Komponen Sistem Exhaust.....	40
Gambar 3.8 Perakitan Box Filter.....	41
Gambar 3.9 Pemasangan HEPA Filter dan Karbon Aktif.....	42
Gambar 3.10 Pemasangan Duct dan Exhaust Fan.....	43
Gambar 3.11 Pemeriksaan Akhir Sistem Exhaust	44
Gambar 4.1 Ilustrasi Konsep Sistem Exhaust pada Mesin Mixing Hybrid Magnetic dan Mechanical Stirrer	46
Gambar 4.2 Desain Box Filter	47
Gambar 4.3 Jalur Aliran Udara Sistem Exhaust	48
Gambar 4.4 Box Filter.....	51
Gambar 4.5 Pemasangan HEPA Filter dan Karbon Aktif Granular	53
Gambar 4.6 Pemasangan Duct dan Exhaust Fan.....	54
Gambar 4.7 Sistem Exhaust Keseluruhan	55
Gambar 4.8 Flow Simulatiom Pengujian Exhaust Fan	57
Gambar 4.9 Pengujian Flow Simulation Aliran Udara	59



© 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

Gambar 4.10 Hasil pengujian media penyaring	61
Gambar 4.11 Hasil Simulasi CFD Distribusi Aliran Udara pada Sistem Exhaust.	67
Gambar 4.12 Hasil Simulasi Pola Aliran Udara (Flow Trajectory)	68





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 1.1 Rancangan Jadwal Kegiatan	80
Lampiran 1.2 Rincian Anggaran Biaya (RAB)	81
Lampiran 1.3 Hasil Simulasi CFD Distribusi Aliran Udara pada Sistem Exhaust	82
Lampiran 1.4 Design box filter	83
Lampiran 1.5 Ilustrasi Konsep Sistem Penyaring Udara Pada Mesin.....	84
Lampiran 1.6 Perakitan Seluruh Komponen Mesin	85





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 2.1 Perbandingan Jenis Mesin Mixing	6
Tabel 2.2 Komponen Sistem Exhaust [7].....	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Exhaust Fan Penelitian [7].....	13
Tabel 2.4 Spesifikasi Duct Penelitian. [1].....	15
Tabel 2.5 Spesifikasi Box Filter [7]	16
Tabel 2.6 Media Penyaring pada Box Filter [13] dan [16].	18
Tabel 2.7 Faktor yang Memengaruhi Efisiensi Penyaringan [14].	22
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	31
Tabel 3.2 Alat Penelitian.....	32
Tabel 3.3 Bahan Penelitian.....	32
Tabel 3.4 Spesifikasi Sistem Exhaust	37
Tabel 4.1 Dimensi Box Filter	46
Tabel 4.2 Spesifikasi Sistem Exhaust	49
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Exhaust Fan	57
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Aliran Udara	58
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Media Penyaring.....	60
Tabel 4.6 Ringkasan Hasil Pengujian Sistem Exhaust.....	62
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Sistem Exhaust	70

**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Perkembangan penelitian di bidang biomaterial mendorong kebutuhan akan proses pencampuran material yang homogen dan terkendali. Salah satu peralatan yang digunakan adalah mesin *mixing hybrid magnetic* dan *mechanical stirrer*. Kombinasi kedua metode pengadukan tersebut mampu menghasilkan proses pencampuran yang lebih efektif sesuai dengan karakteristik material yang diolah [1].

Pada proses pencampuran biomaterial, penggunaan pelarut organik dapat menghasilkan uap yang berpotensi menyebar ke lingkungan kerja. Kondisi tersebut memerlukan sistem yang mampu mengendalikan aliran udara agar paparan uap dapat diminimalkan. Salah satu solusi yang banyak diterapkan adalah penggunaan sistem *exhaust* untuk menghisap dan mengalirkan udara menuju media penyaringan sebelum dilepaskan ke lingkungan [8].

Sistem *exhaust* yang diterapkan pada penelitian ini terdiri atas *exhaust fan*, saluran udara (*duct*), *box filter*, dan rangka dudukan yang terintegrasi pada mesin *mixing hybrid magnetic* dan *mechanical stirrer*. *Exhaust fan* dan *duct* menggunakan komponen komersial, sedangkan *box filter* dan rangka dudukan disesuaikan dengan kebutuhan mesin agar seluruh komponen dapat bekerja sebagai satu sistem.

Penerapan sistem *exhaust* diharapkan mampu membantu mengarahkan uap hasil proses pencampuran menuju *box filter* sehingga penyebaran uap di sekitar area kerja dapat dikurangi. Selain meningkatkan kualitas lingkungan kerja, sistem ini juga diharapkan mendukung proses pencampuran yang lebih aman dan nyaman bagi pengguna.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul "**Sistem Exhaust pada Modifikasi Mesin Mixing Hybrid Magnetic dan Mechanical Stirrer**". Melalui penelitian ini diharapkan diperoleh sistem exhaust yang sesuai dengan kebutuhan mesin *mixing hybrid magnetic* dan *mechanical stirrer* serta dapat

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

menjadi referensi dalam pengembangan sistem ventilasi pada peralatan laboratorium.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana penerapan sistem exhaust pada modifikasi mesin *hybrid magnetic dan mechanical stirrer* yang meliputi proses perancangan, fabrikasi, dan perakitan sistem?
2. Bagaimana kinerja sistem exhaust berdasarkan hasil pengujian, analisis perhitungan, dan simulasi CFD setelah diterapkan pada mesin *hybrid magnetic dan mechanical stirrer*?

1.3 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai Penulis dalam penyusunan tugas akhir adalah sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penulisan laporan tugas akhir ini adalah menerapkan sistem *exhaust* pada modifikasi mesin *mixing hybrid magnetic dan mechanical stirrer* untuk mendukung proses pencampuran biomaterial.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang sistem *exhaust* yang sesuai dengan kebutuhan mesin *mixing hybrid magnetic dan mechanical stirrer*.
2. Mengintegrasikan komponen sistem *exhaust* pada mesin *mixing hybrid magnetic dan mechanical stirrer*.
3. Menguji kinerja sistem *exhaust* yang telah diterapkan pada mesin.
4. Menganalisis hasil penerapan sistem *exhaust* pada modifikasi mesin *mixing hybrid magnetic dan mechanical stirrer*.

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

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian difokuskan pada penerapan sistem *exhaust* pada modifikasi mesin *mixing hybrid magnetic* dan *mechanical stirrer*.
2. Sistem *exhaust* yang dibahas meliputi *exhaust fan*, saluran udara (*duct*), *box filter*, dan rangka dudukan sebagai satu kesatuan sistem.
3. *Exhaust fan* dan *duct* menggunakan komponen yang tersedia di pasaran (komersial), sedangkan rangka dudukan dan *box filter* disesuaikan dengan kebutuhan mesin.
4. Penelitian tidak membahas perancangan maupun manufaktur mesin *mixing hybrid magnetic* dan *mechanical stirrer* secara keseluruhan.
5. Pengujian difokuskan pada kinerja sistem *exhaust* setelah diterapkan pada mesin.

1.5 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Adapun manfaat yang diharapkan Penulis dalam penyusunan tugas akhir yaitu:

1.5.1 Penulis

Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan penulis dalam merancang, menerapkan, serta mengevaluasi sistem *exhaust* pada mesin *mixing hybrid magnetic* dan *mechanical stirrer*.

1.5.2 Institusi

Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem *exhaust* pada mesin *mixing hybrid magnetic* dan *mechanical stirrer*, serta mendukung kegiatan pembelajaran dan penelitian di lingkungan kampus.

1.6 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Metode yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini meliputi:

1. Studi Literatur, yaitu mengumpulkan referensi dari buku, jurnal ilmiah, dan sumber lain yang berkaitan dengan sistem *exhaust*, mesin *mixing*, serta komponen pendukungnya.
2. Observasi, yaitu melakukan pengamatan secara langsung terhadap mesin dan kebutuhan penerapan sistem *exhaust*.



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

3. Praktik Lapangan, yaitu melaksanakan proses perancangan, perakitan, pemasangan, dan pengujian sistem *exhaust* pada mesin.
4. Bimbingan, yaitu melakukan konsultasi secara berkala dengan dosen pembimbing untuk memperoleh arahan selama penyusunan tugas akhir.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Laporan tugas akhir ini disusun dalam lima bab dengan sistematika sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN berisi latar belakang, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metode penulisan, rumusan masalah, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA berisi teori yang berkaitan dengan sistem *exhaust*, mesin *mixing hybrid magnetic* dan *mechanical stirrer*, komponen penyusun sistem, serta penelitian terdahulu yang mendukung penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN berisi lokasi dan waktu penelitian, alat dan bahan, diagram alir penelitian, prosedur penerapan sistem *exhaust*, serta metode pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN berisi hasil penerapan sistem *exhaust*, hasil pengujian, serta pembahasan terhadap kinerja sistem berdasarkan hasil penelitian.

BAB V PENUTUP berisi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Penerapan sistem exhaust pada modifikasi mesin *mixing hybrid magnetic dan mechanical stirrer* berhasil dilakukan melalui proses perancangan, fabrikasi, perakitan, dan integrasi komponen yang terdiri atas dua buah exhaust fan, saluran *duct* aluminium ber diameter 4 inci, *box filter*, HEPA filter, dan karbon aktif granular. Seluruh komponen dapat dipasang sesuai dengan hasil perancangan dan bekerja sebagai satu kesatuan sistem.
2. Sistem exhaust yang telah diterapkan mampu mengalirkan udara dari ruang *mixing* menuju *box filter* secara terarah. Kombinasi penggunaan dua exhaust fan, saluran *duct*, HEPA filter, dan karbon aktif granular mendukung proses penghisapan, penyaringan, serta pembuangan udara sehingga sesuai dengan tujuan penerapan sistem exhaust pada mesin.
3. Berdasarkan hasil analisis diperoleh luas penampang *duct* sebesar 0,0081 m², debit udara sebesar 0,05 m³/s, kecepatan aliran udara sebesar 6,17 m/s, serta volume *box filter* sebesar 0,0279 m³ serta Bilangan Reynolds sebesar 40.120 yang menunjukkan karakteristik aliran turbulen. Hasil perhitungan Bilangan Reynolds menunjukkan karakteristik aliran udara berada pada kondisi turbulen sehingga mampu mendukung proses penghisapan udara menuju media penyaring.
4. Hasil simulasi CFD menunjukkan distribusi aliran udara mengikuti jalur sistem exhaust menuju *box filter* tanpa adanya hambatan aliran yang signifikan. Kesesuaian antara hasil perhitungan teoritis dan simulasi CFD menunjukkan bahwa sistem exhaust yang dirancang telah memenuhi kebutuhan ventilasi dan penyaringan udara pada modifikasi mesin *mixing hybrid magnetic dan mechanical stirrer*, sehingga layak diterapkan sesuai dengan tujuan 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

5.2 Saran

1. Melakukan pengujian secara langsung menggunakan instrumen seperti anemometer, *airflow meter*, dan alat ukur *pressure drop* untuk memverifikasi hasil analisis perhitungan dan simulasi CFD.
2. Melakukan pengujian efisiensi HEPA filter dan karbon aktif granular terhadap partikel maupun uap yang dihasilkan selama proses pencampuran biomaterial sehingga kemampuan media penyaring dapat diketahui secara kuantitatif.
3. Mengembangkan sistem exhaust dengan melakukan variasi kapasitas exhaust fan, diameter *duct*, dimensi *box filter*, maupun konfigurasi media penyaring untuk memperoleh performa sistem yang lebih optimal.
4. Menambahkan sistem pemantauan (*monitoring*) seperti sensor kecepatan aliran udara atau sensor kualitas udara sehingga kondisi kerja sistem exhaust dapat dipantau secara langsung selama proses pencampuran berlangsung.

**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

- [1] I. M. A. Nugraha, I. M. A. Mahardiananta, P. A. Mahadi Putra, and I. G. S. Adnyana, "Magnetic Stirrer with Speed Advisor and Timer Based on Microcontroller," *J. Robot Control (JRC)*, vol. 3, no. 1, pp. 18–25, Jun. 2021, doi: 10.18196/jrc.v3i1.11279.
- [2] R. Hidayat, E. Irawan, E. E. Prasetyo, and F. Setiawan, "Mixer Design Equipped with Heating Control Elements for Manufacturing Composite Materials," *J. Appl. Mech. Eng. Renew. Energy (JAMERE)*, vol. 2, no. 2, pp. 52–61, Aug. 2022, doi: 10.52158/jamere.v2i2.408.
- [3] Mazwan, "Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Roti," *TURBO: J. Program Studi Teknik Mesin*, vol. 13, no. 2, 2024, doi: 10.24127/trb.v13i2.3745.
- [4] F. A. Adam and D. Wulandari, "Rancang Bangun Alat Pengaduk Aspal dari Limbah Plastik Menggunakan Motor Bensin," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 7, no. 2, pp. 5–9, Jul. 2022, doi: 10.26740/jrm.v7i02.46037.
- [5] Suhendra, I. Sanubary, and Rizal, "Rekayasa dan Uji Kinerja Mesin Pencampur Bumbu Balado pada Keripik Singkong Menggunakan Penggerak Motor Listrik," *Mekanisasi: J. Teknik Mesin Pertanian*, vol. 3, no. 2, pp. 22–28, Oct. 2025, doi: 10.47767/mekanisasi.v3i2.1104.
- [6] B. Basuki, A. A. Ismail, Sugiyanto, D. A. Hasan, and M. Alif, "Perancangan Mekanisme Pengaduk Kompos Sampah Organik dengan CAD/CAE," *J. Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, vol. 8, no. 2, pp. 200–205, Dec. 2024, doi: 10.30588/jeemm.v8i2.2000.
- [7] R. Irfani, A. A. Rahmanto, and M. E. Gazazanata, "Rancang Bangun Sistem Exhaust Fan Otomatis Berbasis Sensor DHT11 dan Mikrokontroler ESP32 untuk Peningkatan Kualitas Udara di Smoking Area," *J. Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, vol. 9, no. 1, pp. 102–112, 2025, doi: 10.30588/jeemm.v9i1.2161.
- [8] M. F. Ejaz, S. Kilpeläinen, P. Mustakallio, W. Zhao, and R. Kosonen, "An Experimental Study on the Efficacy of Local Exhaust Systems for the Mitigation of Exhaled Contaminants in a Meeting Room," *Buildings*, vol. 14, no. 5, art. 1272, 2024, doi: 10.3390/buildings14051272.



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

[9] F. Wang, I. Permana, C. Chaerasari, K. Lee, T. Chang, and D. Rakshit, "Ventilation Performance Evaluation of a Negative-Pressurized Isolation Room for Emergency Departments," *Healthcare*, vol. 10, no. 2, art. 193, 2022, doi: 10.3390/healthcare10020193.

[10] V. Mihai and L. Rusu, "CFD Analysis and Wind Tunnel Experiment for Ventilation Ducts with Structural Elements Inside," *J. Mar. Sci. Eng.*, vol. 11, no. 2, art. 371, 2023, doi: 10.3390/jmse11020371.

[11] V. Mihai and L. Rusu, "Improving the Ventilation of Machinery Spaces with Direct Adiabatic Cooling System," *Inventions*, vol. 7, no. 3, art. 78, 2022, doi: 10.3390/inventions7030078.

[12] S.-Y. Ryu, C. Cheong, J. W. Kim, and B. I. Park, "Development of a Performance-Based Design Technique for an Axial-Flow Fan Unit Using Airfoil Cascades Based on the Blade Strip Theory," *Appl. Sci.*, vol. 14, no. 2, art. 804, 2024, doi: 10.3390/app14020804.

[13] E. Shim, J.-P. Jang, J.-J. Moon, and Y. Kim, "Improvement of Polytetrafluoroethylene Membrane High-Efficiency Particulate Air Filter Performance with Melt-Blown Media," *Polymers*, vol. 13, no. 23, art. 4067, 2021, doi: 10.3390/polym13234067

[14] F. Wei, Y. Liang, H. Wang, M. Hu, L. Wang, D. Wang, and M. Tang, "Construction and Investigation of a Filtration Efficiency Test System for High-Efficiency Filter Materials Based on Mass Concentration," *Processes*, vol. 12, no. 5, art. 981, 2024, doi: 10.3390/pr12050981.

[15] G. Zhang, Z. Peng, S. Liu, and X. Li, "Molecular Simulation Study on the Adsorption Mechanisms of Microbial Components and Metabolic Products on Activated Carbon in HVAC Systems," *Processes*, vol. 12, no. 12, art. 2763, 2024, doi: 10.3390/pr12122763.

[16] L. Wu, Y. Zhu, J. Yuan, X. Guo, and Q. Zhang, "Advances in Adsorption, Absorption, and Catalytic Materials for VOCs Generated in Typical Industries," *Energies*, vol. 17, no. 8, art. 1861, 2024, doi: 10.3390/en17081861.

[17] W. Hang, J. Sun, R. Zhao, et al., "Selective Adsorption of VOCs/Water Vapor on Activated Carbon: The Role of Adsorbent and VOC Molecular Polarity," *Separations*, vol. 12, no. 4, art. 86, 2025, doi: 10.3390/separations12040086.

[18] D. M. Kempisty, R. S. Summers, G. Abulikemu, N. V. Deshpande, J. A. Rebholz, K. Roberts, and J. G. Pressman, "Granular Activated Carbon Adsorption of Carcinogenic Volatile Organic Compounds at Low Influent Concentrations," *AWWA Water Sci.*, vol. 1, no. 2, art. e1128, 2019, doi: 10.1002/aws2.1128.



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

[19] S. Ernada, S. M. Ibrahim, E. Y. Hidayat, M. Rohmadhani, and D. O. Radianto, "Pengukuran dan Evaluasi Ventilasi Udara Berdasarkan SNI pada Laboratorium Motor Bakar Instansi Pendidikan di Surabaya," *J. Student Res.*, vol. 1, no. 4, pp. 90–103, 2023, doi: 10.55606/jsr.v1i4.1428.

[20] S. H. Ramadhina, M. Y. Santoso, and A. N. Rachmat, "Evaluasi Ventilasi Mekanik Berdasarkan SNI 03-6572-2001 Area Pouring di Perusahaan Pengecoran Logam," *J. Saf. Health Environ. Eng. (JSHEE)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2024, doi: 10.35991/jshee.v2i1.14.

[21] V. E. Tzanakopoulou, M. Pollitt, D. Castro-Rodriguez, and D. I. Gerogiorgis, "Adsorption Column Performance Analysis for Volatile Organic Compound (VOC) Emissions Abatement in the Pharma Industry," *Processes*, vol. 13, no. 6, art. 1807, 2025, doi: 10.3390/pr13061807.

[22] Y. Zhang, S. Zhang, S. Xu, F. Cao, X. Ren, Q. Sun, L. Yang, R. Wennersten, and N. Mei, "Simulation of the VOC Adsorption Mechanism on Activated Carbon Surface by Nitrogen-Containing Functional Groups," *Appl. Sci.*, vol. 14, no. 5, art. 1793, 2024, doi: 10.3390/app14051793.

[23] S. Rahardjo and U. Priama, "Rancang Bangun Mesin Penyerut Bambu," *SINTEK Jurnal: J. Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 2, no. 2, 2008.

[24] Irdam, D. Setiawan, A. Irmayanti, and A. Aditya, "Rancang Bangun Mesin Peniris Minyak," *Dinamika: J. Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 11, no. 2, pp. 77–83, 2020, doi: 10.33772/djitm.v11i2.11799.



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

No.	Activity		JADWAL PELAKSANAAN KEGIATAN TUGAS AKHIR																							
			April						Mei						Juni						Juli					
1.	Penentuan Topik	Plan	1	2	3	4	3	4	1	1	2	1	2	3	4	1	1	2	3	3	4	1	1	2	3	4
		Act																								
2.	Studi Literatur	Plan																								
		Act																								
3.	Pembuatan dan Pengajuan Proposal	Plan																								
		Act																								
4.	Penetapan Rencana Kerja	Plan																								
		Act																								
5.	Survey Lokasi	Plan																								
		Act																								
6.	Mempersiapkan Alat dan Bahan	Plan																								
		Act																								
7.	Produksi dan Perakitan Alat	Plan																								
		Act																								
8.	Pengujian Mesin dan Analisa Percobaan	Plan																								
		Act																								
9.	Evaluasi Alat	Plan																								
		Act																								
10.	Penulisan dan Bimbingan Tugas Akhir	Plan																								
		Act																								
11.	Pendaftaran Sidang	Plan																								
		Act																								
12.	Pelaksanaan Sidang	Plan																								
		Act																								
13.	Penyerahan Alat	Plan																								
		Act																								

Keterangan :
: Plan
: Actual

Keterangan :
 : Plan
 : Actual

Lampiran 1.1 Rancangan Jadwal Kegiatan

**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

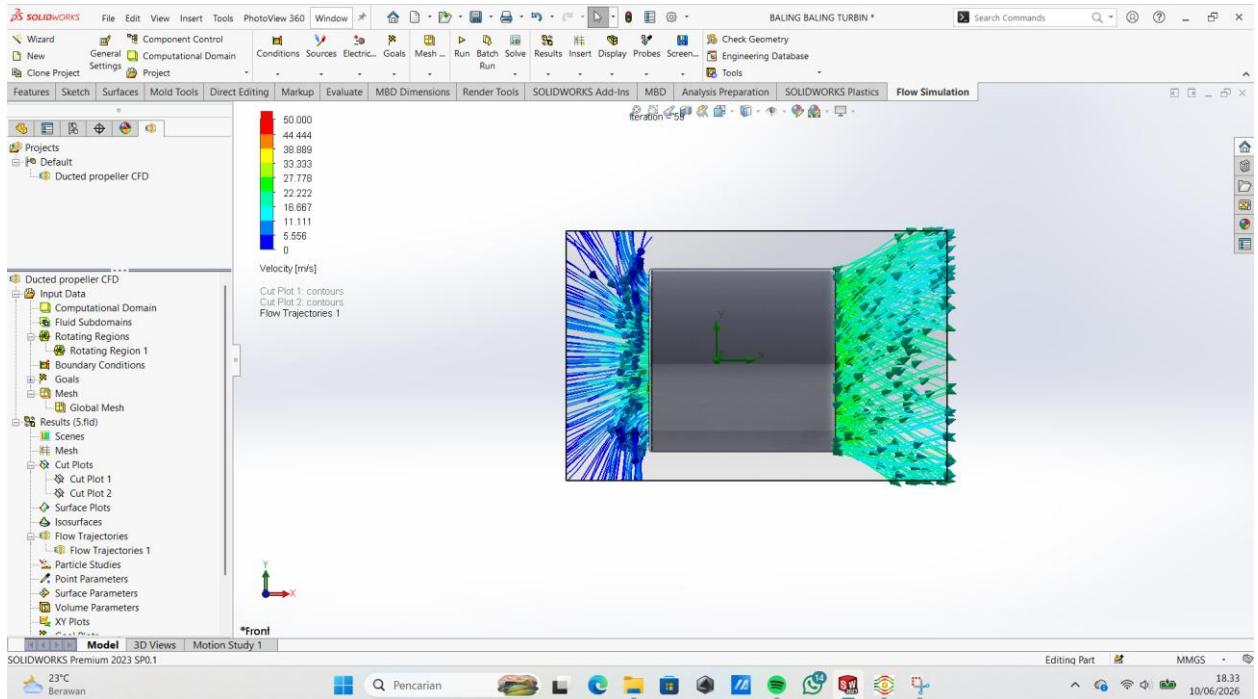
RINCIAN ANGGARAN BIAYA				
No	Nama Komponen	Qty	Harga satuan	Jumlah
1	Besi Hollow 15 x 15 mm	8	Rp. 20.000,00 / 100 cm	160.000,00
2	Plat Besi	6	Rp. 150.000,00 / 500 mm x 500 mm	900.000,00
3	Kaca Akrilik	1	Rp. 80.000,00 / 40x40 cm	80.000,00
4	Lem Besi	4	Rp.25.000,00/Pcs	100.000,00
5	Mata Gerinda Potong	2	Rp. 5.000,00/Pcs	10.000,00
6	Mata Gerinda Alus	2	Rp. 5.000,00/Pcs	10.000,00
7	Mata Gerinda Batu	2	Rp. 5.000,00/Pcs	10.000,00
8	Elektroda 2,6x30 cm	1	Rp. 70.000,00/Kg	70.000,00
9	Arduino UNO	1	Rp. 110.000,00/Pcs	110.000,00
10	LCD 1602 I2C 16x2	1	Rp. 85.000,00/Pcs	85.000,00
11	Kabel Jumper Male to Female	2	Rp. 15.000,00/40Pcs	30.000,00
12	Kabel USB untuk Arduino UNO	1	Rp. 15.000,00/Pcs	15.000,00
13	Dinamo/Motor	1	Rp. 200.000,00/Pcs	200.000,00
14	Fan Exhaust	1	Rp. 90.000,00/Pcs	90.000,00
15	Pipa Tint Foil	2	Rp. 80.000,00/5M	160.000,00
16	Lakban alumunium Foil	1	Rp. 25.000,00/50mm x 10M	25.000,00
17	Heater Band 100mm x 120mm	1	Rp. 200.000,00/Pcs	200.000,00
18	Potentimeter	2	Rp. 20.000,00/Pcs	40.000,00
			Total	2.295.000,00

Lampiran 1.2 Rincian Anggaran Biaya (RAB)

**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 1.3 Hasil Simulasi CFD Distribusi Aliran Udara pada Sistem Exhaust

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

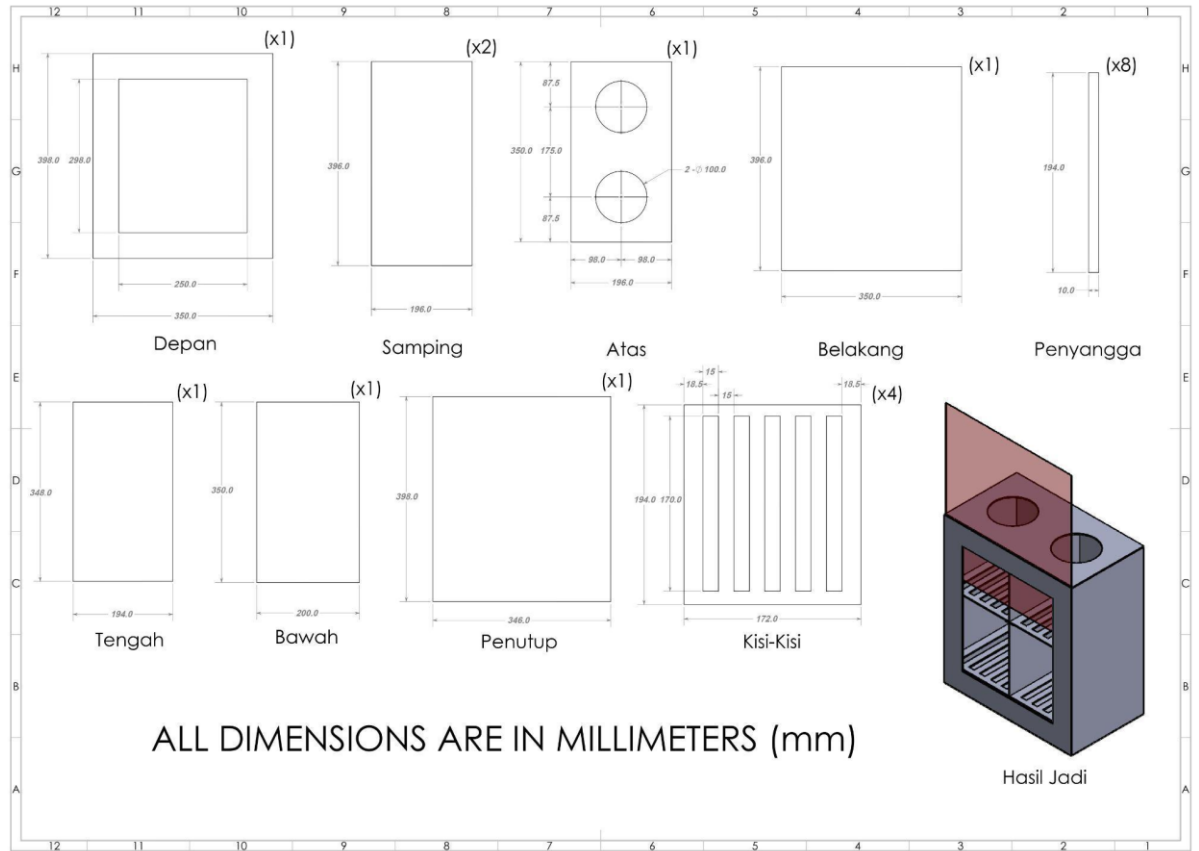
Hak Cipta :

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 1.4 Design box filter

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

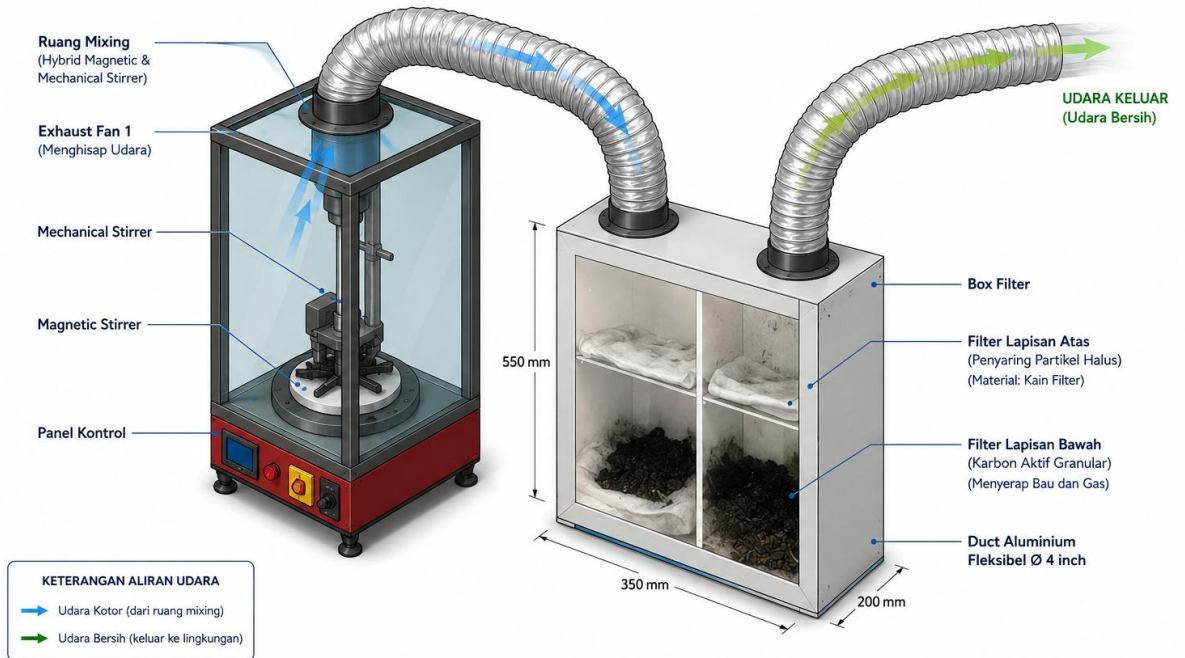
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

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

ILUSTRASI KONSEP SISTEM PENYARINGAN UDARA PADA MESIN MIXING

(Konsep Aliran Udara dari Ruang Mixing hingga Udara Bersih Keluar)



Lampiran 1.5 Ilustrasi Konsep Sistem Penyaring Udara Pada Mesin

**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 1.6 Perakitan Seluruh Komponen Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**