

## Analisis Eksperimental Efisiensi Penyaringan Debu pada Dust Collector dengan Blower Sentrifugal 750 W

Riki Candra Putra<sup>1\*</sup> Ali Rosyidin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang  
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol-Tangerang  
E-mail: <sup>1</sup>[riki.candra@gmail.com](mailto:riki.candra@gmail.com)

Submitted Date: Mei 02, 2026

Reviewed Date: Mei 10, 2026

Revised Date: Mei 20, 2026

Accepted Date: Mei 30, 2026

### Abstract

*This study aims to analyze the improvement of dust control efficiency in a blower dust collector system using a 750-watt centrifugal electric motor through filter design and performance testing. Dust control is an important aspect in industrial applications because poorly managed dust particles can reduce workplace environmental quality, affect workers' health, and decrease production process efficiency. The research employed an experimental method with a quantitative approach, involving filter design, airflow velocity measurement, cross-sectional area calculation, airflow capacity calculation, and dust filtration efficiency testing. The filter components were designed using mild steel plates and iron pipes adjusted to the system requirements of the dust collector. The results showed that the system produced an airflow velocity of 1.6 m/s with an airflow capacity of 1852.05 m<sup>3</sup>/h. Dust control efficiency testing indicated efficiency values ranging from 20.8% to 23.2% under the tested conditions. These findings demonstrate that filter design and airflow regulation influence the effectiveness of dust filtration performance. This study is expected to contribute as a reference for developing more efficient dust collector systems and supporting improvements in industrial workplace environmental quality.*

**Keywords:** Dust collector, filtration efficiency, centrifugal blower, airflow, dust control.

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan efisiensi pengendalian debu pada sistem blower dust collector menggunakan motor listrik sentrifugal 750 watt melalui perancangan dan pengujian kinerja filter. Pengendalian debu menjadi aspek penting dalam industri karena partikel debu yang tidak terkelola dengan baik dapat menurunkan kualitas lingkungan kerja, mengganggu kesehatan pekerja, serta mempengaruhi efisiensi proses produksi. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan kuantitatif melalui tahapan perancangan filter, pengukuran kecepatan aliran udara, perhitungan luas penampang, perhitungan debit udara, serta pengujian efisiensi penyaringan debu. Material filter dirancang menggunakan mild steel dan pipa besi yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem dust collector. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem menghasilkan kecepatan aliran udara sebesar 1,6 m/s dengan debit udara mencapai 1852,05 m<sup>3</sup>/h. Pengujian efisiensi pengendalian debu menunjukkan nilai efisiensi sebesar 20,8% hingga 23,2% pada variasi pengujian yang dilakukan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rancangan filter dan pengaturan aliran udara berpengaruh terhadap peningkatan efektivitas penyaringan debu. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem dust collector yang lebih efisien dan mendukung peningkatan kualitas lingkungan kerja industri.

**Kata kunci:** Dust collector, efisiensi filtrasi, blower sentrifugal, aliran udara, pengendalian debu.

## I. Pendahuluan

Keberadaan debu yang tidak terkelola dengan baik dapat berdampak negatif pada kesehatan pekerja, lingkungan sekitar, serta menurunkan kualitas produk dan efisiensi proses produksi (Tasidjawa et al., 2022). Oleh karena itu, pengendalian debu menjadi aspek yang sangat penting dalam operasional industri. Salah satu teknologi yang umum digunakan untuk mengendalikan dan mengumpulkan debu

adalah *dust collector* atau sistem pengumpul debu. Sistem ini bekerja dengan cara menghisap udara yang mengandung partikel debu melalui blower, kemudian menyalurkannya ke media penyaring, seperti *bag filter*, sebelum udara dibuang kembali ke lingkungan dalam kondisi yang lebih bersih.

Seiring dengan pentingnya peran sistem tersebut, kinerja komponen penyaring menjadi faktor utama dalam

menentukan efektivitas pengendalian debu. *Bag filter* merupakan salah satu jenis filter yang efektif dalam menyaring debu halus dengan tingkat efisiensi yang tinggi, sehingga banyak digunakan dalam sistem pengumpul debu industri (Susanto et al., 2020). Namun demikian, dalam operasionalnya sering terjadi penurunan kinerja akibat penyumbatan filter serta ketidaksesuaian kecepatan aliran udara. Oleh karena itu, diperlukan upaya perancangan ulang dan pengujian kinerja filter pada blower sistem pengumpul debu dengan motor listrik sentrifugal 750 watt agar efisiensi pengendalian debu dapat ditingkatkan secara optimal (Oktaviani, Helen, Windi et al., 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, perancangan dan pengujian filter yang tepat menjadi sangat penting untuk menjaga performa sistem agar tetap efisien dan aman. Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta menguji kinerja filter pada sistem *dust collector*. Untuk mendukung pencapaian tujuan tersebut, diperlukan pemahaman yang komprehensif mengenai komponen utama dalam sistem, khususnya blower sebagai penggerak aliran udara.

Blower pada *dust collector* merupakan komponen penting yang berfungsi untuk menghisap udara yang mengandung debu atau partikel berbahaya dari area kerja dan mengalirkannya menuju sistem penyaringan (Johansyah et al., 2021). Perkembangan teknologi *dust collector* sendiri telah dimulai sejak revolusi industri akhir abad ke-19 di Amerika Serikat, yang dipicu oleh meningkatnya aktivitas manufaktur dan industri minyak yang menghasilkan limbah debu dan polutan. Pada sekitar tahun 1885, diperkenalkan *cyclone dust collector* yang memanfaatkan gaya sentrifugal untuk memisahkan partikel debu dari udara (Vania & Rubianto, 2024).

Sejalan dengan perkembangan tersebut, blower fan menjadi salah satu komponen utama dalam sistem pengendalian debu. Blower fan adalah perangkat mekanis yang digunakan untuk menggerakkan udara atau gas dengan

tekanan sedang dan menghasilkan aliran udara yang lebih terfokus dibandingkan kipas biasa (Sulistiono et al., 2024). Berdasarkan arah alirannya, blower fan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis.

Salah satu jenisnya adalah *axial fan*, yaitu blower yang menggerakkan aliran udara sejajar dengan porosnya. *Axial fan* dirancang untuk menghasilkan laju aliran udara yang tinggi dengan tekanan relatif rendah (Darianto et al., 2023). Selain itu, terdapat *centrifugal fan* yang bekerja dengan memanfaatkan gaya sentrifugal untuk meningkatkan kecepatan dan tekanan udara melalui putaran impeller. Jenis ini banyak digunakan dalam sistem *dust collector* karena kemampuannya menghasilkan tekanan yang lebih tinggi.

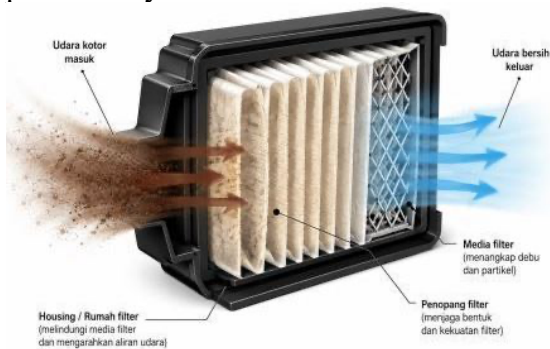
Dalam sistem penyaringan, *bag filter* berperan sebagai media utama untuk memisahkan partikel debu dari aliran udara seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. *Bag filter* merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan partikel kering dari gas pembawanya (Firdaus et al., 2023). Pada prosesnya, udara yang mengandung debu dialirkan ke dalam kantong filter, di mana partikel debu akan tertahan di permukaan kain, sementara udara bersih akan melewati media filter dan dilepaskan ke lingkungan.



Gambar 1. Bag filter

Selain filtrasi udara, konsep penyaringan juga dikenal dalam sistem filtrasi fluida lain, seperti *air filter* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. *Air filter* merupakan media yang digunakan untuk menyaring partikel padat dan zat pengotor dari air melalui proses filtrasi menggunakan media berpori (Sulistiono et al., 2024). Prinsip dasar ini menunjukkan bahwa mekanisme filtrasi, baik pada udara maupun cairan, memiliki kesamaan dalam

memisahkan partikel dari fluida pembawanya.



Gambar 2. Air filter

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dipahami bahwa sistem *dust collector* terdiri dari beberapa komponen utama yang saling mendukung dalam proses pengendalian debu. Oleh karena itu, pada bagian selanjutnya akan dijelaskan lebih lanjut mengenai bagian-bagian utama dari *dust collector* sebagai dasar dalam analisis sistem yang dikaji dalam penelitian ini.

Adapun bagian-bagian utama dari *dust collector* disusun oleh Rinanto et al., (2025) dalam penelitiannya untuk merancang dengan metode VDI 2222 dan menganalisa dengan Solidworks juga menjadi bagian dari uraian yang disampaikan oleh (Kanaoka, 2019) dapat diuraikan sebagai berikut:

### 1. Pengumpul (Collector)

Komponen ini merupakan bagian utama yang berfungsi untuk menangkap dan mengumpulkan partikel debu dari aliran udara. Jenis pengumpul bervariasi tergantung pada tipe *dust collector* yang digunakan, seperti *baghouse* (kantong filter), *cyclone*, atau *electrostatic precipitator*. Pemilihan jenis pengumpul sangat mempengaruhi efisiensi penyaringan dan karakteristik partikel yang dapat ditangkap, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengumpul (collector)

### 2. Centrifugal Fan (Blower)

Setelah partikel debu diarahkan menuju sistem pengumpul, diperlukan mekanisme penggerak aliran udara. *Centrifugal fan* berfungsi untuk menghasilkan aliran udara yang diperlukan dalam sistem dengan menciptakan perbedaan tekanan. Tekanan ini memungkinkan udara berdebu tersedot ke dalam sistem dan mendorong udara bersih keluar setelah proses filtrasi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Centrifugal Fan (blower)

### 3. Saluran Udara (Ducting)

Untuk memastikan aliran udara dapat bergerak dari sumber debu menuju pengumpul, digunakan sistem saluran udara atau *ducting*. Komponen ini berfungsi menyalurkan udara yang mengandung partikel debu secara efisien. Umumnya, *ducting* terbuat dari material logam yang tahan terhadap erosi dan abrasi akibat partikel padat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Ducting

#### 4. Sistem Pembersihan (*Cleaning System*)

Seiring dengan proses filtrasi, partikel debu akan terakumulasi pada media filter sehingga dapat menurunkan kinerja sistem. Oleh karena itu, diperlukan sistem pembersihan untuk menjaga efisiensi pengumpul. Sistem ini dapat berupa metode pengibasan (*shaking*), pembalikan aliran udara (*reverse air*), atau pembersihan menggunakan semburan udara bertekanan (*air jets*) (Gea et al., 2023), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Cleaning system

#### 5. Perangkat Kontrol (*Control Devices*)

Agar sistem dapat beroperasi secara optimal, diperlukan perangkat kontrol yang berfungsi untuk mengatur dan memantau parameter operasional. Parameter tersebut meliputi kecepatan blower, tekanan udara, serta siklus pembersihan filter. Perangkat kontrol dapat berupa sistem manual maupun otomatis, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Perangkat Kontrol

#### 6. Hopper

Setelah partikel debu dipisahkan dari aliran udara, debu tersebut akan dikumpulkan pada bagian bawah sistem yang disebut *hopper*. Komponen ini berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sebelum debu dibuang atau diproses lebih lanjut. *Hopper* biasanya dilengkapi dengan sistem pengangkutan

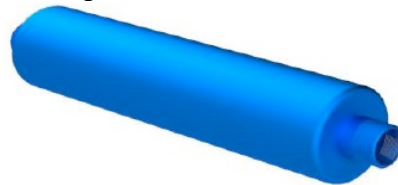
seperti konveyor atau alat angkut lainnya (Shen et al., 2023), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hopper

#### 7. Peredam Suara (*Silencer*)

Dalam operasionalnya, sistem *dust collector* dapat menghasilkan kebisingan akibat aliran udara berkecepatan tinggi dan kerja blower. Oleh karena itu, dipasang *silencer* pada bagian inlet atau outlet untuk meredam tingkat kebisingan sehingga lebih aman bagi lingkungan kerja, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Silencer

#### 8. Penopang dan Rangka (*Support Structure*)

Seluruh komponen dalam sistem *dust collector* memerlukan struktur penopang yang kuat untuk menjaga kestabilan dan keamanan operasional. *Support structure* berfungsi menyangga beban sistem serta memastikan integritas struktur selama beroperasi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Support Structure

## II. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan untuk menguji dan menganalisis peningkatan

efisiensi pengendalian debu pada filter *dust collector* yang dirancang menggunakan blower dengan motor listrik sentrifugal berdaya 750 watt. Pendekatan yang digunakan bersifat kuantitatif, dengan fokus pada pengukuran parameter kinerja sistem, seperti kecepatan aliran udara dan efisiensi penyaringan debu.

Sebagai dasar dalam perancangan dan pengujian sistem, digunakan spesifikasi teknis blower yang menjadi komponen utama dalam menghasilkan aliran udara pada *dust collector*. Spesifikasi ini menjadi acuan dalam menentukan kapasitas sistem serta parameter operasional selama penelitian berlangsung.

## 1. Spesifikasi Motor Blower Dust Collector

Tabel 1 Spesifikasi motor blower dust collector

| Spesifikasi Motor Blower Dust Collector |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| Type                                    | 16DFB     |
| Capacity                                | 1,200 CMH |
| Pressure                                | 1210 Pa   |
| Power                                   | 750 Watt  |
| Speed                                   | 2800 RPM  |
| Voltage                                 | 220 VOLT  |
| Freq                                    | 50 Hz     |
| Noise                                   | 88 dB(A)  |

Berdasarkan spesifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 1, tahapan penelitian dilanjutkan dengan proses perancangan komponen utama sistem *dust collector*. Perancangan ini bertujuan untuk memastikan setiap komponen dapat bekerja secara optimal dan terintegrasi dalam mendukung efisiensi pengendalian debu.

## 2. Perancangan Komponen Utama

### a) Desain Hood dan Saluran Udara (Ducting)

Desain *hood* dibuat untuk menangkap debu secara efektif dengan mempertimbangkan bentuk dan ukuran bukaan yang sesuai agar aliran udara dapat mengalir optimal menuju filter. Saluran

udara (*ducting*) dirancang menggunakan material yang tahan korosi serta memiliki diameter yang disesuaikan dengan kapasitas aliran udara yang diinginkan, sehingga meminimalkan kehilangan tekanan (*pressure loss*).

### b) Perancangan Filter

Selanjutnya, filter dipilih dan dirancang berdasarkan karakteristik partikel debu, termasuk ukuran dan sifat partikelnya. Penempatan filter diatur sedemikian rupa agar aliran udara dapat melewati media penyaring secara merata, sehingga meningkatkan efisiensi proses filtrasi.

### c) Penentuan Spesifikasi Blower

Setelah desain *ducting* dan filter ditentukan, dilakukan penentuan spesifikasi blower yang sesuai. Blower dipilih berdasarkan kebutuhan kapasitas aliran udara dan tekanan statis untuk menghisap debu melalui sistem. Dalam tahap ini, diperhitungkan pula kerugian energi akibat gesekan pada saluran dan hambatan pada filter.

### d) Perhitungan Kapasitas dan Daya Blower

Untuk memastikan kesesuaian antara desain dan performa sistem, dilakukan perhitungan teknis terhadap kapasitas aliran udara ( $\text{m}^3/\text{menit}$ ) dan daya listrik blower. Perhitungan ini mencakup analisis *head loss* pada *ducting* dan filter serta mempertimbangkan efisiensi kerja blower dalam menghasilkan aliran udara yang sesuai dengan kebutuhan pengujian.

### e) Pembuatan dan Perakitan Alat

Setelah seluruh parameter perancangan ditentukan, tahap selanjutnya adalah pembuatan dan perakitan alat. Proses ini meliputi fabrikasi *hood*, pemasangan filter, instalasi blower, serta penyambungan sistem *ducting* sehingga membentuk satu kesatuan sistem *dust collector* yang siap diuji.

### f) Pengujian Awal dan Kalibrasi

Sebelum dilakukan pengujian utama, dilakukan pengujian awal untuk memastikan sistem bekerja dengan baik sesuai desain. Selain itu, dilakukan kalibrasi terhadap alat ukur, seperti pengukur kecepatan aliran udara dan konsentrasi debu,



guna menjamin keakuratan dan validitas data yang diperoleh.

g) Pengujian Kinerja Filter dengan Motor Listrik Sentrifugal 750 WATT

Tahap akhir penelitian adalah pengujian kinerja filter pada sistem *dust collector* yang telah dirancang. Pengujian dilakukan dengan variasi kecepatan aliran udara untuk mengetahui pengaruhnya terhadap efisiensi pengendalian debu. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan hubungan antara parameter aliran udara dan efektivitas penyaringan.

### III. Hasil dan Pembahasan

Dalam proses pembuatan filter, peneliti melalui beberapa tahapan rancang bangun guna menghasilkan filter yang sesuai dengan kebutuhan sistem *dust collector*. Tahapan ini dilakukan secara sistematis mulai dari pemilihan material hingga penentuan dimensi komponen filter agar diperoleh performa penyaringan yang optimal. Adapun tahapan dalam rancang bangun filter dijelaskan sebagai berikut.

#### 1) Perancangan Filter

Pada tahap perancangan filter, material utama yang digunakan adalah plat *mild steel* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11. Plat *mild steel* merupakan baja karbon rendah dengan kandungan karbon sekitar 0,05% hingga 0,25%, sehingga memiliki sifat lunak, mudah dibentuk, serta sulit diperkeras. Karakteristik tersebut menjadikan material ini sesuai digunakan dalam proses fabrikasi filter karena mudah dipotong, dibentuk, dan dirakit. Dalam penelitian ini, plat *mild steel* yang digunakan memiliki ketebalan 1 mm dengan ukuran panjang 1.200 mm dan lebar 2.400 mm.



Gambar 11. Plat Mild steel

Selain penggunaan plat *mild steel*, perancangan filter juga memanfaatkan pipa besi sebagai komponen pendukung struktur filter. Pipa besi merupakan silinder berbahan dasar besi atau baja yang umum digunakan untuk menyalurkan udara, gas, maupun zat lainnya, serta dapat berfungsi sebagai elemen struktural pada sistem industri. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12, pipa besi memiliki kekuatan dan ketahanan yang baik terhadap tekanan, beban, serta suhu tinggi sehingga banyak digunakan dalam berbagai aplikasi industri, konstruksi, dan rumah tangga.



Gambar 12 Pipa besi

Dalam penelitian ini, pipa besi digunakan sebagai bagian dari struktur filter dengan karakteristik diameter lubang filter sebesar  $100 \times 75$  mm, jarak antar diameter filter 75 mm, serta ketebalan diameter filter 3 mm. Pemilihan dimensi tersebut disesuaikan dengan kebutuhan aliran udara dan kapasitas penyaringan debu pada sistem *dust collector* yang dirancang.

Untuk memperoleh perancangan filter yang efektif pada sistem *blower dust collector* dengan motor listrik sentrifugal 750 watt, diperlukan penentuan kapasitas aliran udara yang sesuai dengan kebutuhan sistem. Kapasitas aliran udara menjadi parameter penting karena berpengaruh terhadap kemampuan blower dalam menghisap dan mengalirkan udara yang mengandung partikel debu menuju media filter.

Dalam penelitian ini, nilai kapasitas aliran udara dihitung berdasarkan hubungan antara kecepatan aliran udara dan luas penampang saluran. Perhitungan tersebut

dilakukan untuk mengetahui kemampuan aliran udara yang dihasilkan sistem sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan desain dan performa filter yang optimal. Hasil perhitungan kapasitas aliran udara ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai kecepatan aliran udara

| Kecepatan<br>n<br>(V) m/s | Luas<br>penampang<br>(A) m <sup>2</sup> | Debit<br>(Q) m <sup>3</sup> /<br>h |
|---------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|
| 1,6                       | 0.321536                                | 1.852.05                           |

## 2) Pengujian Kecepatan Aliran Udara

Setelah proses perancangan dan perhitungan kapasitas aliran udara dilakukan, tahap berikutnya adalah pengujian kecepatan aliran udara pada sistem *blower dust collector*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan blower dalam menghasilkan aliran udara sesuai dengan parameter yang telah direncanakan.

Pada penelitian ini, pengukuran kecepatan aliran udara dilakukan menggunakan alat *anemometer*. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai kecepatan aliran udara sebesar 1,6 m/s. Nilai tersebut menunjukkan performa aliran udara yang dihasilkan oleh sistem selama proses pengujian berlangsung, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil kecepatan aliran udara

## 3) Perhitungan Luas Penampang

Setelah diperoleh nilai kecepatan aliran udara melalui proses pengujian, tahap selanjutnya adalah menghitung luas penampang saluran udara pada sistem *dust collector*. Perhitungan luas penampang ini diperlukan untuk menentukan kapasitas

aliran udara yang dapat melewati saluran serta mendukung analisis performa blower dan filter dalam sistem.

Dalam penelitian ini, perhitungan luas penampang dilakukan menggunakan rumus seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 1.

$$\begin{aligned} \text{Luas penampang} &= \pi x \frac{\phi D}{4} \dots\dots\dots(1) \\ &= 3.14 x \frac{0.64^2}{4} \\ &= 0.321536 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 4) Perhitungan Debit Udara

Perhitungan debit udara dapat menggunakan perhitungan seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.

$$\begin{aligned} Q &= \left( \frac{\pi D^2}{4} \right) x v x 3600 \dots\dots\dots(2) \\ &= 0.321536 \text{ m}^2 x 1.6 x 3600 \end{aligned}$$

Peneliti mendapatkan hasil debit udara sebesar 1852.05 m<sup>3</sup>/h.

## 2. Data Hasil Pengujian Efisiensi Debu

Setelah melakukan perhitungan kecepatan aliran udara diatas, selanjutnya peneliti menghitung hasil efisiensi debu yang dihasilkan pada *blower dust collector* tersebut yang hasilnya dimasukkan ke dalam tabel seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian Efisiensi

| N<br>o | Debu<br>Masuk<br>(g) | Debu<br>Keluar<br>Hoppe<br>r (g) | Wakt<br>u (s) | Hasil<br>Efisiensi<br>(%) |
|--------|----------------------|----------------------------------|---------------|---------------------------|
| 1      | 250 g                | 52 g                             | 120           | 20.8 %                    |
| 2      | 250 g                | 54 g                             | 120           | 21.6 %                    |
| 3      | 250 g                | 56 g                             | 120           | 22.4 %                    |
| 4      | 250 g                | 58 g                             | 120           | 23.2 %                    |

## 1) Perhitungan Hasil Efisiensi

Untuk mendapatkan hasil perhitungan efisiensi pada mesin *blower dust collector* ini, peneliti menggunakan perhitungan seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 3.

$$n = \left( \frac{C_{in} - C_{out}}{C_{in}} \right) x 100\% \dots\dots\dots(3)$$

## 2) Perhitungan pada sampel pertama

Pada perhitungan sampel pertama peneliti mendapatkan hasil perhitungan seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 4. Diketahui :

$C_{in}$  (debu masuk) : 250 g

$C_{ot}$  (Debu keluar) : 52 g

Dijawab

$$n = \left( \frac{250-52}{250} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

$$n = 20.8\%$$

3) Perhitungan pada sampel kedua

Pada perhitungan sampel kedua peneliti mendapatkan hasil perhitungan seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 5. Diketahui :

$C_{in}$  (debu masuk) : 250 g

$C_{ot}$  (Debu keluar) : 54 g

Dijawab :

$$n = \left( \frac{250-54}{250} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

$$n = 21.6\%$$

4) Perhitungan pada sampel ketiga

Pada perhitungan sampel ketiga peneliti mendapatkan hasil perhitungan seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 6. Diketahui :

$C_{in}$  (debu masuk) : 250 g

$C_{ot}$  (Debu keluar) : 56 g

Dijawab :

$$n = \left( \frac{250-56}{250} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (6)$$

$$n = 22.4\%$$

5) Perhitungan pada sampel keempat

Pada perhitungan sampel keempat peneliti mendapatkan hasil perhitungan seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 7. Diketahui :

$C_{in}$  (debu masuk) : 250 g

$C_{ot}$  (Debu keluar) : 58 g

Dijawab :

$$n = \left( \frac{250-58}{250} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (7)$$

$$n = 23.2\%$$

6) Peralatan Apa Saja Yang Diperlukan Untuk Melakukan Perawatan Efisiensi Pada *Filter Blower Dust Collector*

Dengan demikian peneliti menyarankan peralatan apa saja yang diperlukan untuk melakukan perawatan efisiensi pada *filter blower dust collector* sebagai berikut :

- Alat pembersih *filter* seperti ikat lembut atau kain lap basah untuk membersihkan debu dan kotoran yang menempel pada *filter* secara berkala.
- Peralatan pengecekan kondisi *belt* atau *v-belt*, termasuk alat untuk mengukur kekencangan *belt*, karena *belt* yang longgar dapat menurunkan performa *blower*.
- Alat pengukur *ampere* motor *blower* untuk memantau arus listrik motor *blower*.
- Perawatan *balancing* untuk melakukan *balancing* ulang *impeller* dan *pulley* jika terjadi getaran atau suara bising pada *blower*.
- Peralatan inspeksi visual dan pembersihan saluran udara untuk memastikan tidak ada penyumbatan yang menghambat aliran udara pada sistem *dust collector*.
- Alat pengganti *filter*, karena *filter* yang sudah tidak efektif harus diganti agar efisiensi penyaringan tetap optimal.

#### IV. Kesimpulan

- Penelitian ini berhasil merancang dan menguji kinerja filter pada sistem *blower dust collector* menggunakan motor listrik sentrifugal 750 watt untuk meningkatkan efisiensi pengendalian debu. Hasil pengujian menunjukkan kecepatan aliran udara yang dihasilkan sebesar 1,6 m/s dengan debit udara mencapai 1852,05 m<sup>3</sup>/h.
- Hasil pengujian efisiensi menunjukkan bahwa sistem *dust collector* yang dirancang mampu menghasilkan efisiensi pengendalian debu sebesar 20,8% hingga 23,2% pada kondisi pengujian yang dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa desain filter dan pengaturan aliran udara berpengaruh terhadap efektivitas proses penyaringan debu.
- Perancangan filter dan pengelolaan aliran udara yang tepat dapat meningkatkan kinerja sistem *dust*



*collector* serta mendukung pengembangan teknologi pengendalian debu yang lebih efisien untuk kebutuhan industri.

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan memvariasikan jenis media filter, kecepatan aliran udara, dan karakteristik partikel debu untuk memperoleh efisiensi penyaringan yang lebih optimal.

## Daftar pustaka

- Dariantio, D., Kurniawan, F. A., Zulfikar, Z., Iswandi, I., & Hutasoit, N. S. (2023). Analisa Unjuk Kerja Blower Sentrifugal Pada Mesin Turbo Chopper Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak Alternatif. *IRA Jurnal Teknik Mesin dan Aplikasinya (IRAJTMA)*, 2(3), 9–12. <https://doi.org/10.56862/irajtma.v2i3.84>
- Firdaus, A. W., Prasetya, S., & Iswanto, A. (2023). Modifikasi Panel Master Control Dari Micro-Controller Ke Plc Pada Bag Filter 562-Bf1. *Prosiding B Seminar Nasional Teknik Mesin*, 993–1002. <http://prosiding.pnj.ac.id>
- Gea, A., Patras, L. S., & Mangindaan, G. M. C. (2023). Utilization of Bag Filters for Ash Handling in the Amamapare Power Plant. *Unsrat Repository*, 1–8. <https://repo.unsrat.ac.id/5072/>
- Johansyah, M., Amir, A., & Randy, Y. (2021). PEMBUATAN DUST COLLECTOR UNTUK TANGKI PENYIMPANAN NIBS DI PT. Y. Motor Bakar: *Jurnal Teknik Mesin*, 5(1), 53. <https://doi.org/10.31000/mbjtm.v5i1.5856>
- Kanaoka, C. (2019). Dust Collection. *Powder Technology Handbook, Fourth Edition*. <https://doi.org/10.1201/b22268-56>
- Oktaviani, Helen, Windi, P., Ramadhana, D., Bintaro, Rahmat, A., Budi, Ahmad, A., & Hidayat, Nur, S. (2025). Pengujian Kinerja Blade Taper Menggunakan Turbin Angin Furling Dengan Variasi Kecepatan Angin, Arah Angin, dan Waktu di Pantai Asmara. *J-TETA: Jurnal Teknik Terapan*, 4(1), 10–18. <https://j-teta.polije.ac.id/index.php/publikasi/>
- Rinanto, A., Putra, T. F. I., & Hutama, A. S. (2025). Perancangan dan Analisis Mesin Dust Collector pada Chemical Clay di PT XYZ. *J-Proteksion : Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin*, 10(1), 56–61. <https://doi.org/10.32528/jp.v10i1.3597>
- Shen, J., Jin, C., Yuan, J., Cai, Y., & Wheeler, C. (2023). Experimental and numerical analysis of hopper dust suppression during discharge of free falling bulk solids. *Powder Technology*, 415. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032591022009895>
- Sulistiono, E., M. Hanif, Lathifah, N., Wilda A, G., Savira A, M., Rahadian W, R., & Zahra Z. (2024). Sosialisasi Pengolahan Air Tanah dengan Prototipe IPA Modifikasi di Sumberaji Kecamatan Sukodadi. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(4), 2243–2251. <https://doi.org/10.31949/jb.v5i4.9913>
- Susanto, A., Purwanto, P., Putro, E. K., Yochu, W. E., Amrina, U., & Falakh, F. (2020). Pemantauan Emisi dengan Continuous Emission Monitoring System (CEMS) dalam Pemanfaatan Minyak Pelumas Bekas Sebagai Substitusi Bahan Bakar pada Produksi Kapur Tohor. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 392–400. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.392-400>
- Tasidjawa, G. E., Nurkhamim, & Firmansyah, A. (2022). Overview Risiko Dampak Debu Akibat Aktivitas Penambangan di Indonesia. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVII Tahun 2022 (ReTII)*, 2022(November), 312–317. <http://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII>
- Vania, A. S., & Rubianto, L. (2024). DESAIN CYCLONE DUST

COLLECTOR UNTUK UPAYA  
MEMPERBAIKI SIRKULASI  
UDARA DAN MENGURANGI  
KOROSI PADA AREA PROSES  
PRODUKSI. *Distilat, Jurnal  
Teknologi Separasi*, 10(9), 1–12.