

**ANALISIS UNJUK KERJA OPTIMAL PADA SISTEM
BLOWER SENTRIFUGAL DI LABORATORIUM KONVERSI
ENERGI PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS TRIDINANTI**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Pada
Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

**Doni Ariski
2102220503.P**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2025

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



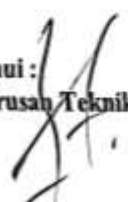
TUGAS AKHIR

ANALISIS UNJUK KERJA OPTIMAL PADA SISTEM
BLOWER SENTRIFUGAL DI LABORATORIUM KONVERSI
ENERGI PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS TRIDINANTI

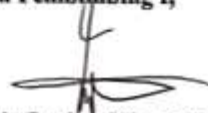
Oleh :

Doni Ariski
2102220503. P

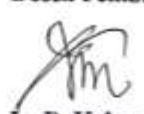
Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Herivanto Rusmaryadi, ST., MT

Diperiksa dan Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing I,


Martin Luther King, ST., MT.

Dosen Pembimbing II,


Ir. R. Kohar, MT.

Disahkan Oleh :
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Firda, ST., MT

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Doni Ariski
NIP : 2102220503. P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS UNJUK KERJA OPTIMAL PADA SISTEM BLOWER
SENTRIFUGAL DI LABORATORIUM KONVERSI ENERGI PROGRAM
STUDI TEKNIK MESIN UNIVERSITAS TRIDINANTI**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di
Palembang, Juli 2025
Yang menyatakan,

 Doni Ariski

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Doni Ariski
NIP : 2102220503. P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul : **“Analisis Unjuk Kerja Optimal Pada Sistem Blower Sentrifugal Di Laboratorium Konversi Energi Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, Juli 2025
Yang membuat pernyataan



Doni Ariski
NIM. 2102220503. P

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Doni Ariski
NIP : 2102220503.P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul : **“Analisis Unjuk Kerja Optimal Pada Sistem Blower Sentrifugal Di Laboratorium Konversi Energi Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti”** benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mengetahui,
Verifikator Plagiat

Palembang, Juli 2025

Mahasiswa

Martin Luther King, ST., MT



Doni Ariski

Lampiran :
Print Out Hasil Plagiat

TURNITIN *

BAB-1-5-DONI-ARISKI.docx

 favores -- no repository 024

 prácticas

 Trabajos de Grado

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3353603050

Submission Date

Sep 27, 2025, 6:58 PM GMT-5

Download Date

Sep 27, 2025, 7:10 PM GMT-5

File Name

BAB-1-5-DONI-ARISKI.docx

File Size

1.4 MB

31 Pages

4,345 Words

26,850 Characters

17% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography

Top Sources

- 16%  Internet sources
 - 1%  Publications
 - 5%  Submitted works (Student Papers)
-

Top Sources

- 16% Internet sources
- 1% Publications
- 5% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	repository.umsu.ac.id	2%
2	Internet	eprints.uwp.ac.id	2%
3	Internet	repository.its.ac.id	2%
4	Internet	pdfcoffee.com	1%
5	Internet	www.neliti.com	<1%
6	Internet	www.scribd.com	<1%
7	Student papers	Politeknik Negeri Bandung	<1%
8	Internet	repository.polraf.ac.id	<1%
9	Internet	docplayer.info	<1%
10	Internet	www.univ-tridinanti.ac.id	<1%
11	Internet	text-id.123dok.com	<1%

➤ *MOTTO :*

- ✓ *Pendidikan sangat penting untuk meraih masa depan.*
- ✓ *Teruslah belajar dan jangan takut salah.*
- ✓ *Menyikapi sesuatu dengan sikap sabar dan berpikir tenang.*
- ✓ *Suatu permasalahan pasti ada solusinya.*
- ✓ *Lebih baik bersikap rendah hati dari pada sombong diri.*
- ✓ *Selalu bersyukur yang diberikan Tuhan kepada kita.*
- ✓ *Menjalani hidup ini harus dengan semangat dan jangan sampai menyerah.*

Kupersembahkan untuk :

- ❖ *Kedua orang tuaku ibu Dan bapak yang ku cinta*
- ❖ *Saudara kakak yang telah memberiku semangat*
- ❖ *Teman - teman seperjuangan 2025 Teknik Mesin*
- ❖ *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan hidayah-NYA, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama menyusun Tugas Akhir ini. Walaupun demikian semua merupakan tantangan yang harus dihadapi. Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Unjuk Kerja Optimal Pada Sistem Blower Sentrifugal Di Laboratorium Konversi Energi Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridinanti Palembang. Meskipun penyusunan Tugas Akhir ini telah selesai, tetap disadari Tugas Akhir masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi, penyajian maupun bahasannya. Oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, perkenankanlah untuk menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu didalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE., MS. selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Ibu Dr. Ani Firada, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang

4. Bapak Martin Luther King, ST., MT, Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang dan Selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Ir. R. Kohar, MT. Selaku Dosen Pembimbing II
6. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi mahasiswa. Khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Palembang, Juli 2025
Penulis,

Doni Ariski

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
1. 1. Latar Belakang.....	1
1. 2. Rumusan Masalah.....	3
1. 3. Batasan Masalah	3
1. 4. Tujuan Penelitian	4
1. 5. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2. 1. Blower	5
2. 2. Klasifikasi Blower	7
2. 2. 1. Blower Sentrifugal.	7

2. 2. 2. Blower Positive Displacement.....	9
2. 3. Persamaan Kontinuitas.....	10
2. 3. 1. Massa Jenis Udara.....	11
2. 3. 2. Kecepatan Aliran Udara.	11
2. 4. Tekanan Udara Dalam Saluran.....	12
2.4.1. Tekanan Statis.....	12
2.4.2. Tekanan kecepatan.	12
2.4.3. Tekanan Total.	12
2. 5. Pengukuran dengan Manometer U	13
2.5.1. Rasio Tekanan Blower.	14
2.5.2. Kecepatan putar spesifik.	14
2.5.3. Daya dan Momen Torsi Poros Blower.....	15
2.5.4. Daya Motor Blower.....	15
2.5.5. Efisiensi Blower.....	16

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3. 1. Metode Penelitian	16
3. 1. 1. Studi literatur.	16
3. 1. 2. Studi Lapangan.	16
3. 1. 3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3. 2. Desain Eksperimen.	17
3. 3. Diagram Alir Penelitian	18
3. 4. Spesifikasi Blower Sentrifugal.....	19
3. 5. Alat dan Bahan	20

3. 5. 1. Alat	20
3. 5. 2. Bahan	20
3. 6. Prosedur Pengujian.	21
3. 6. 1. Langkah Pengujian.	21
3. 6. 2. Pencatatan Data.	22
3. 7. Teknik Analisis Data.	22
3. 7. 1. Pengeolahan Data.	22
3. 7. 2. Interpretasi Hasil.	22

BAB IV. PEMBAHASAN DAN ANALISA

4. 1. Data Hasil Pengujian	24
4. 2. Perhitungan Parameter Blower	25
4. 3. Perhitungan Ujuk Kerja Blower- Buka Katup 1/4.	26
4. 4. Langkah-langka Perhitungan.....	26
4. 5. Hasil Analisa Pengujian.	27

BAB V. PENUTUP

5. 1. Kesimpulan.....	30
5. 2. Saran	31

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
2. 1. Bagian-bagian Blower.	6
2. 2. Forward Curved Blade.	8
2. 3. Backward Curved Blade.	8
2. 4. Blower Radial Blade.	9
2. 5. Blower Positive Displacement.	10
2. 6. Volume Kontrol Aliran.	10
2. 7. Tekanan Statik, Tekanan Total dan Tekanan Dynamic.	13
2. 8. Alat Ukur Tekanan Manometer U.	14
3. 1. Diagram alir penelitian.	18
3. 2. Perancangan Alat Praktikum Aliran Udara Blower.	19

DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
4. 1. Hasil Pengujian Dengan Kecepatan Penuh	24
4. 2. Hasil Pengujian Dengan Kecepatan 1/4.....	24
4. 3. Hasil Pengujian Dengan Kecepatan 1/2.....	24
4. 4. Hasil Penelitian.....	27

ABSTRAK

Tujuan utama dari perancangan alat ini adalah perancangan alat praktikum uji kerugian tekanan aliran udara dalam pipa agar mempermudah mahasiswa untuk melaksanakan kegiatan praktikum. Menguji kemungkinan alat praktikum fenomena dasar mesin pada acara pengujian kerugian tekanan aliran udara dalam pipa. Mahasiswa dapat menggunakan alat ini sebagai bahan pengujian dalam melaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium teknik mesin universitas tridinanti.

Dari tabel hasil, terlihat bahwa seiring dengan meningkatnya diameter pipa, debit aliran juga meningkat. Hal ini sesuai dengan prinsip dasar aliran fluida, di mana pipa yang lebih besar dapat mengalirkan lebih banyak volume fluida. Kecepatan aliran juga berhubungan langsung dengan debit. Pipa dengan diameter lebih besar memiliki kecepatan aliran yang lebih rendah untuk debit yang sama, karena luas penampang yang lebih besar. Pipa yang lebih besar menunjukkan kecepatan aliran yang lebih rendah untuk debit yang sama. Ini berimplikasi bahwa untuk menjaga kecepatan aliran yang optimal, diameter pipa harus dipilih dengan hati-hati. Kecepatan aliran yang terlalu tinggi dapat menyebabkan masalah seperti erosi pipa, kebisingan, dan potensi kerusakan pada sistem. Semua nilai Re di atas 2000 menunjukkan bahwa aliran adalah turbulen. Aliran turbulen biasanya lebih efisien dalam transportasi fluida, tetapi juga menyebabkan peningkatan kerugian energi karena gesekan. Pemahaman tentang nomor Reynolds membantu dalam merancang sistem perpipaan dan memilih metode perhitungan yang tepat untuk kerugian tekanan.

Analisis menunjukkan bahwa pemilihan diameter pipa adalah faktor kunci dalam desain sistem perpipaan. Diameter yang lebih besar dapat meningkatkan efisiensi aliran, mengurangi kerugian tekanan, dan meminimalkan faktor gesekan. Namun, keputusan ini harus dipertimbangkan dengan baik dalam konteks biaya, ruang, dan kebutuhan spesifik dari sistem.

Kata Kunci : Blower, Pipa, Fluida

ABSTRACT

The main objective of designing this tool is to design a practical tool for testing air flow pressure losses in pipes to make it easier for students to carry out practical activities. Testing possible practical tools for basic machine phenomena in the event of testing air flow pressure losses in pipes. Students can use this tool as testing material in carrying out practical activities in the Tridinanti University mechanical engineering laboratory.

From the results table, it can be seen that as the pipe diameter increases, the flow rate also increases. This is in accordance with the basic principle of fluid flow, where a larger pipe can carry a larger volume of fluid. Flow speed is also directly related to discharge. Pipes with larger diameters have lower flow velocities for the same discharge, due to their larger cross-sectional area. Larger pipes show lower flow velocities for the same discharge. This implies that to maintain optimal flow velocity, the pipe diameter must be selected carefully. Flow rates that are too high can cause problems such as pipe erosion, noise, and potential damage to the system. Any Re value above 2000 indicates that the flow is turbulent. Turbulent flow is usually more efficient in fluid transport, but also causes increased energy losses due to friction. An understanding of the Reynolds number helps in designing piping systems and selecting appropriate calculation methods for pressure losses.

Analysis shows that pipe diameter selection is a key factor in piping system design. A larger diameter can increase flow efficiency, reduce pressure losses, and minimize friction factors. However, this decision must be carefully considered in the context of cost, space, and the specific requirements of the system

Keywords: Blower, Pipe, Fluid

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Blower sentrifugal merupakan salah satu peralatan mekanik yang banyak digunakan dalam berbagai sektor industri, seperti sistem ventilasi gedung, sistem pendinginan mesin, serta pengangkutan udara dalam proses produksi. Secara fungsional, blower ini bekerja dengan prinsip peningkatan tekanan dan percepatan aliran udara atau gas melalui gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh impeler berputar. Tekanan keluaran dari blower sentrifugal umumnya tidak melebihi 35 Psig, sehingga alat ini lebih tepat digunakan dalam aplikasi bertekanan menengah ke rendah dibandingkan dengan kompresor [Putra & Santoso, 2022].

Dalam praktik industri, blower tidak hanya berfungsi sebagai pendorong (blower) tetapi juga dapat difungsikan sebagai alat pengisap (vakum), booster, maupun circulator dalam berbagai tahapan proses industri, termasuk di sektor rumah sakit, pengolahan limbah, pabrik makanan dan minuman, serta industri kimia. Namun, untuk mencapai performa yang optimal, diperlukan perancangan dan pengujian sistem instalasi blower yang baik dan efisien. Sayangnya, dalam banyak kasus di lapangan, sistem blower sering kali dipasang tanpa perhitungan teknis yang matang, melainkan berdasarkan pengalaman atau metode trial and error. Hal ini dapat menyebabkan ketidakefisienan operasional, peningkatan konsumsi energi, hingga menurunnya usia pakai peralatan [Wahyudi et al., 2023].

Secara struktur, blower sentrifugal terdiri atas dua komponen utama, yaitu impeler dan rumah keong (volute). Impeller berfungsi sebagai elemen yang mengubah energi mekanik dari motor menjadi energi kinetik pada fluida, sedangkan rumah keong bertugas mengarahkan aliran dan mengonversi sebagian energi kinetik menjadi tekanan statis [Saputra et al., 2021]. Kinerja blower sangat ditentukan oleh desain sudu impeller, geometri volute, serta kondisi instalasi, termasuk panjang pipa, diameter saluran, dan keberadaan belokan atau hambatan pada jalur alir [Rahman et al., 2020].

Dalam dunia pendidikan, terutama di bidang teknik mesin, pemahaman terhadap unjuk kerja blower sentrifugal menjadi sangat penting sebagai bagian dari aplikasi nyata teori konversi energi dan mekanika fluida. Di Laboratorium Konversi Energi Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang (UTP), blower sentrifugal dijadikan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan praktikum. Pengujian ini memberikan mahasiswa kesempatan untuk memahami secara langsung parameter kinerja.

Lebih jauh, mahasiswa juga dapat mengevaluasi performa sistem dalam berbagai kondisi operasi. Kemampuan ini penting tidak hanya secara akademik, tetapi juga sebagai bekal keterampilan dalam dunia kerja industri yang menuntut ketepatan teknis dan efisiensi energi dalam pengoperasian peralatan [Hidayat & Lestari, 2021].

Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun instalasi pengujian kinerja blower sentrifugal yang dapat digunakan sebagai sarana praktikum di laboratorium. Diharapkan, instalasi ini mampu menjadi

media efektif bagi mahasiswa dalam memahami karakteristik teknis dan prinsip kerja blower sentrifugal secara komprehensif, serta mendorong terciptanya praktik pembelajaran teknik mesin yang lebih kontekstual dan relevan dengan kebutuhan industri saat ini.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, rumusan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana cara mengukur unjuk kerja blower sentrifugal?
2. Apa saja parameter yang mempengaruhi performa blower sentrifugal?
3. Bagaimana hubungan antara kecepatan putaran dan kapasitas aliran udara yang dihasilkan?
4. Apa perbedaan efisiensi blower sentrifugal pada berbagai kondisi operasional?
5. Bagaimana pengaruh desain impeler terhadap unjuk kerja blower?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian, batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan dilakukan pada satu jenis blower sentrifugal dengan spesifikasi tertentu.
2. Pengujian akan dilakukan dalam kondisi lingkungan laboratorium yang terkontrol.
3. Parameter yang dianalisis terbatas pada kecepatan putaran, tekanan, dan aliran udara.

4. Penelitian tidak akan mencakup analisis biaya operasional dan dampak lingkungan dari penggunaan blower.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui metode pengujian unjuk kerja blower sentrifugal.
2. Untuk menganalisis pengaruh variabel-variabel tertentu terhadap performa blower sentrifugal.
3. Untuk memberikan pemahaman yang lebih baik kepada mahasiswa mengenai aplikasi teori konversi energi dalam sistem blower.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah wawasan mahasiswa tentang pengujian dan analisis unjuk kerja blower sentrifugal.
2. Memberikan pengalaman praktis dalam laboratorium konversi energi.
3. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan blower sentrifugal dan sistem konversi energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Erwin, Permana, I., & Hayat, M. S. (2018, April). Strategi Evaluasi Program Praktikum Fisika Dasar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9(1), 12-20. doi:10.26877/jp2f.v9i1.2308
- Priangkoso, T., Kusdi, & Darmanto. 2015, Oktober. Perancangan Alat Praktikum Pengujian Kerugian Tekanan Aliran Udara dalam Pipa. *MOMENTUM*, 11(2),110-113.
- Sugiarto, Bambang, et al. 2005. *Standar Minimum Laboratorium Teknik Mesin Program Sarjana*. Jakarta : Kementerian Pendidikan Nasional, 2005.
- Zainudin, M. 2005. *Praktikum*. Jakarta : Pusat Antar Universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 2005.