

**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR RUANG PLENUM  
TERHADAP KINERJA TURBIN VENTILATOR**

**SKRIPSI**



**Disusun oleh :**

**Nama : WAHYU AGUNG DIMAS SAPUTRO**

**NIM : 18.11.105**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2022**

**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR RUANG PLENUM TERHADAP  
KINERJA TURBIN VENTILATOR**

**SKRIPSI**

Di ajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik ( ST )  
Jurusan Teknik Mesin

**Disusun oleh :**

**NAMA : WAHYU AGUNG DIMAS SAPUTRO**

**NIM : 18.11.105**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Skripsi

**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR RUANG PLENUM TERHADAP  
KINERJA TURBIN VENTILATOR**



**Disusun oleh :**

**Nama : Wahyu Agung Dimas Saputro**

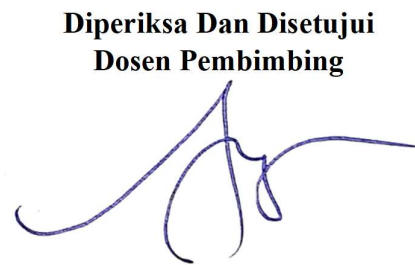
**NIM : 18.11.105**

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



**Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.**  
**NIP.Y.1030400405**

Diperiksa Dan Disetujui  
Dosen Pembimbing



**Arif Kurniawan, ST., MT.**  
**NIP.P. 1031500491**



---

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Wahyu Agung Dimas Saputro  
NIM : 18.11.105  
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin / Manufaktur Produksi  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : **Analisa Pengaruh Temperatur Ruang Plenum Terhadap Kinerja Turbin Ventilator**

Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) Pada :

Hari : Senin  
Tanggal : 18 Juli 2022  
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : **A (86,7)**

**Panitia Ujian Skripsi**

**Ketua**

**Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.**  
NIP. Y. 1030400405

**Sekretaris**

**Febi Bahmadiano, ST., MT.**  
NIP.P. 1031500490

**Anggota Penguji**

**Dosen Penguji 1**

**Doko Hari Praswanto, ST., MT.**  
NIP.P 1031800551

**Dosen Penguji 2**

**Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.**  
NIP.Y. 1030400405

## PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

**Nama : Wahyu Agung Dimas Saputro**

**Nim : 18.11.105**

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

### Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya

Malang, 10 Maret 2022



**Wahyu Agung Dimas S**  
**NIM 18.11.105**

## **Analisa Pengaruh Temperatur Ruang Plenum Terhadap Performa Turbin Ventilator**

Wahyu Agung Dimas Saputro<sup>1)</sup>, Arif Kurniawan<sup>2)</sup>

<sup>1),2)</sup> Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Sigura-gura 2 Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia  
Email : [agungwahyu560@gmail.com](mailto:agungwahyu560@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Turbine ventilator adalah suatu alat ventilasi yang telah diaplikasikan pada berbagai macam bangunan. Berfungsi sebagai penghidap udara panas dalam ruangan lalu dibuang keluar. Namun pengembangan turbine ventilator tidak mengalami banyak perubahan sejak pertamakali ditemukan. Pada penelitian kali ini turbin ventilator dilakukan modifikasi dengan menambahkan sudu pada turbin menjadi 6 buah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur 30°C, 40°C, dan 50°C terhadap performa putaran turbin ventilator. Penelitian ini dilakukan menggunakan model ruang uji berbentuk limas setinggi 2 meter yang terpotong pada bagian atasnya sebagai dudukan turbin ventilator dengan lebar 40cm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada suhu 30°C dan kecepatan angin 3 m/s putaran turbin sebesar 91 rpm , sedangkan pada suhu 50°C dengan kecepatan angin yang sama putaran turbin sebesar 110 rpm. Dari penelitian yang dilakukan pada temperatur 30°C - 50°C putaran turbin mengalami peningkatan. Jadi dapat disimpulkan bahwa temperatur ruang juga mempengaruhi efisiensi putaran turbin. Semakin tinggi tekanan dalam ruangan (ruang plenum) maka daya dorong dari dalam juga semakin besar yang membuat turbin ventilator berputar semakin cepat.

**Katakunci:** Turbin Ventilator, Temperatur, Energi Angin, Performa, Ruang Plenum

### **ABSTRACT**

*Turbine ventilator is a ventilation device that has been applied in various buildings. Serves as a collector of hot air in the room and then discharged out. However, the development of turbine ventilators has not changed much since it was first invented. In this study, the turbine ventilator was modified by adding 6 blades to the turbine. The purpose of this study was to determine the effect of temperature variations of 30°C, 40°C, and 50°C on the turbine ventilator rotation performance. This research was conducted using a pyramid-shaped test room model as high as 2 meters which was cut off at the top as a turbine ventilator holder with a width of 40cm. The results of this study show that at a temperature of 30°C and a wind speed of 3 m/s the turbine rotation is 91 rpm, while at a temperature of 50°C with the same wind speed the turbine rotation is 110 rpm. From research conducted at a temperature of 30°C - 50°C turbine rotation has increased. So it can be concluded that the room temperature also affects the efficiency of turbine rotation. The higher the pressure in the room (plenum space), the greater the internal thrust, which makes the turbine ventilator spin faster.*

**Keywords :** Turbine Ventilator, Temperature, Wind Energy, Performance, Plenum Room

## KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang memberikan rahmat serta hidayah-Nya. Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW beserta keluarganya dan kepada para sahabat-Nya.

Penyelesaian proposal skripsi dengan judul “**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR RUANG PLENUM TERHADAP KINERJA TURBIN VENTILATOR**” ini tidak akan berhasil tanpa bimbingan, motivasi, dan keinginan beserta doa dari berbagai pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, sehubungan dengan itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE., selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Ellysa Nuranti, S.T.,M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Sibut, ST., MT selaku dosen wali.
5. Bapak Arif Kurniawan, ST.,MT., selaku pembimbing skripsi.
6. Kedua orang tua beserta keluarga, terimakasih atas doa, dukungan, dan motivasi demi terselesaikannya proposal skripsi ini.
7. Rekan sekelompok dan teman- teman Teknik Mesin S-1 yang tidak dapat disebutkan satu persatu
8. Teman- teman Mahasiswa Ikatan Malang yang telah membantu secara langsung maupun tidak secara langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini.

Semoga proposal ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat dikembangkan lagi dikemudian hari untuk penelitian selanjutnya.

Malang, 10 Maret 2022  
Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Eksperimen.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait .....	6
2.2 Suhu.....	8
2.3 Energi Angin .....	10
2.4 Turbin Ventilator.....	11
2.5 Ruang Plenum .....	12
2.6 Poros.....	13
2.7 Variabel Eksperimen .....	15
2.8 Koefisien Perbedaan Tekanan .....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Diagram Alir.....	18
3.2 Metode Penelitian.....	20
3.3 Konsep Penelitian.....	21
3.4 Alat dan Bahan .....	24
3.4.1 Alat dan Komponen .....	25



3.4.2	Bahan.....	39
3.5	Tempat dan Waktu .....	49
3.6	Desain Perancangan Ruang Plenum.....	49
3.7	Pengambilan Data dan Pengolahan Data.....	50
3.7.1	Data Hasil Penelitian.....	50
3.7.2	Data Perhitungan Masa jenis Udara.....	51
3.7.3	Data Pehitungan Kecepatan Udara.....	51
3.7.4	Data Perhitungan Koefisien Tekanan.....	52
3.7.5	Data Perhitungan Laju alir Volumetrik.....	55
3.7.6	Data Perhitungan Aliran Masa Udara .....	55
BAB IV ANLISA DATA DAN PEMBAHASAN .....		57
4.1	Data Hasil Pengujian .....	57
4.2	Pengolahan Data .....	58
4.2.1	Perhitungan masa jenis udara.....	58
4.2.2	Perhitungan kecepatan udara.....	58
4.2.3	Perhitungan koefisien tekanan .....	59
4.2.4	Perhitungan laju alir volumetric.....	62
4.2.5	Perhitungan aliran masa udara .....	62
4.3	Grafik Hasil Perhitungan Data .....	64
4.3.1	Grafik tekanan statik cerobong .....	64
4.3.2	Grafik perbedaan tekanan inlet dan outlet .....	66
4.3.3	Grafik penurunan temperatur .....	67
4.3.4	Grafik aliran massa udara.....	68
4.3.5	Grafik laju alir volumetrik dan putaran turbin .....	69
BAB V KESIMPULAN.....		71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA .....		73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anomali suhu rata-rata di Indonesia .....	9
Gambar 2. 2 Turbin Ventilator.....	11
Gambar 2. 3 Prinsip kerja Turbin Ventilator .....	12
Gambar 2. 4 Desain Ruang Plenum .....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	18
Gambar 3. 2 Pemasangan turbin ventilator.....	21
Gambar 3. 3 Termokopel .....	22
Gambar 3. 4 Penyimpangan manometer .....	22
Gambar 3. 5 Penyalaan blower untuk memutar turbin .....	23
Gambar 3. 6 Ruang plenum .....	25
Gambar 3. 7 Blower .....	26
Gambar 3. 8 Turbin ventilator.....	26
Gambar 3. 9 Anemometer .....	27
Gambar 3. 10 Tachometer.....	28
Gambar 3. 11 Avometer.....	28
Gambar 3. 12 Burner.....	29
Gambar 3. 13 Pitot tube .....	30
Gambar 3. 14 Termokontrol.....	30
Gambar 3. 15 Cerobong angin .....	31
Gambar 3. 16 Palu.....	31
Gambar 3. 17 Penggaris .....	32
Gambar 3. 18 Mesin gerinda.....	32
Gambar 3. 19 Mesin bor tangan.....	33
Gambar 3. 20 Mesin las listrik.....	34
Gambar 3. 21 Gunting.....	34
Gambar 3. 22 Tang.....	35
Gambar 3. 23 Obeng .....	35
Gambar 3. 24 Kunci ring pas .....	36
Gambar 3. 25 Mesin Gergaji Circle .....	37

Gambar 3. 26 Roll meter.....	37
Gambar 3. 27 Cutter.....	38
Gambar 3. 28 Cerobong turbin.....	38
Gambar 3. 30 Kaca.....	39
Gambar 3. 31 Besi siku.....	40
Gambar 3. 32 Plat bordes.....	40
Gambar 3. 33 Busa hati.....	41
Gambar 3. 34 Elektroda / pakan las.....	42
Gambar 3. 35 Mata gerinda.....	42
Gambar 3. 36 Dimmer.....	43
Gambar 3. 37 Mur & baut.....	44
Gambar 3. 38 Kawat.....	44
Gambar 3. 39 Selotip.....	45
Gambar 3. 40 Klem kabel.....	46
Gambar 3. 41 Pewarna makanan.....	46
Gambar 3. 42 Lem korea.....	47
Gambar 3. 43 Selang.....	47
Gambar 3. 44 Glyserin.....	48
Gambar 3. 45 Konsep perancangan.....	49
Gambar 4. 1 Grafik tekanan statik cerobong.....	64
Gambar 4. 2 Grafik perbedaan tekanan.....	66
Gambar 4. 3 Grafik kecepatan udara ruang plenum.....	67
Gambar 4. 4 Grafik aliran massa udara.....	68
Gambar 4. 5 Grafik laju alir volumetrik.....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	24
Tabel 3. 2 Data pengujian .....	50
Tabel 3. 3 Hasil perhitungan masa jenis udara .....	51
Tabel 3. 4 Hasil perhitungan kecepatan udara .....	52
Tabel 3. 5 Hasil perhitungan koefisien tekanan inlet.....	53
Tabel 3. 6 Hasil perhitungan koefisien tekanan outlet.....	54
Tabel 3. 7 Hasil perhitungan perbedaan tekanan .....	54
Tabel 3. 8 Hasil perhitungan laju alir volumetrik .....	55
Tabel 3. 9 Hasil perhitungan masa udara.....	56
Tabel 4. 1 Data pengujian .....	57
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan massa jenis.....	58
Tabel 4. 3 Hasil perhitungan kecepatan udara .....	59
Tabel 4. 4 Hasil perhitungan koefisien tekanan inlet.....	60
Tabel 4. 5 Hasil perhitungan koefisien tekanan outlet.....	61
Tabel 4. 6 Hasil perhitungan perbedaan tekanan .....	61
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan laju alir volumetrik .....	62
Tabel 4. 8 Hasil perhitungan aliran massa udara .....	63