

**ANALISA PENGARUH KECEPATAN BLOWER TERHADAP
KINERJA TURBIN VENTILATOR MENGGUNAKAN
INNERFAN PADA RUANG PLENUM**

SKRIPSI



Disusun oleh :

NAMA : SYAHRUL ZAINAL FIKRI

NIM : 1811108

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

2022

**ANALISA PENGARUH KECEPATAN BLOWER TERHADAP
KINERJA TURBIN VENTILATOR MENGGUNAKAN
INNERFAN PADA RUANG PLENUM**

SKRIPSI



Disusun oleh :

NAMA : SYAHRUL ZAINAL FIKRI

NIM : 1811108

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

2022

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH KECEPATAN BLOWER TERHADAP
KINERJA TURBIN VENTILATOR MENGGUNAKAN
INNERFAN PADA RUANG PLENUM**

Di ajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik (ST)

Jurusan Teknik Mesin

Disusun oleh :

NAMA : SYAHRUL ZAINAL FIKRI

NIM : 1811108

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

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH KECEPATAN BLOWER TERHADAP KINERJA
TURBIN VENTILATOR MENGGUNAKAN INNERFAN PADA RUANG
PLENUM**



Disusun Oleh:

Nama : Syahrul Zainal Fikri
NIM : 18.11.108

Malang, 10 Maret 2022.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



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

Diperiksa / Disetujui
Dosen Pembimbing

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



BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Syahrul Zainal Fikri
NIM : 18.11.108
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin / Konversi energi
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH KECEPATAN BLOWER
TERHADAP KINERJA TURBIN VENTILATOR
MENGUNAKAN INNERFAN PADA RUANG
PLENUM.

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

Hari : Senin
Tanggal : 18 juli 2022
Dengan Nilai : 86,75 (A)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

Sekretaris

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

Febi Rahmadiano, ST., MT.
NIP.P. 1031500490

Anggota Penguji

Penguji I

Penguji II

Djoko Hari Praswanto, ST., MT.
NIP.P. 1031800551

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

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Syahrul Zainal Fikri

Nim : 18.11.108

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

Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan yang sebenar benarnya.

Malang, 10 Maret 2022

Penyusun



Syahrul Zainal Fikri
NIM 18.11.108

ANALISA PENGARUH INNER FAN PADA RUANG PLENUM TERHADAP PERFORMA TURBIN VENTILATOR

S.Z.Fikri ¹⁾, A.Kurniawan ²⁾

^{1),2)}Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Sigura-gura 2 Kota Malang, Jawa Timur Indonesia
Email : Zainalfikri51@gmail.com

Abstrak. Turbin ventilator merupakan turbin angin dengan sumbu vertikal berfungsi sebagai salah satu alat ventilasi yang biasanya digunakan dipabrik atau bangunan lainya.turbin ini menggabungkan fungsi kincir angin dan kipas hisab. Pada penelitian kali ini ditambahkan jumlah sudu dan penggunaan ruang uji yang berbentuk limas segi enam setinggi 2 meter dan berdiameter 120cm, dan menambahkan innerfan yang berada di dalam ruang uji berdiameter 25cm dengan jarak ± 40 cm dari atap ruang uji. Penambahan innerfan bertujuan untuk mengetahui efektifitas kinerja dari turbin ventilator.Pada penelitian yang dilakukan menggunakan innerfan sebagai variable bebasnya dan waktu sebagai variable terikat, menggunakan suhu 40°C sebagai temperaturnya,dan pada penelitan penurunan suhu di kecepatan angin $1,4\text{m/s}$ mendapat hasil 4°C tanpa menggunakan innerfan dan saat menggunakan innerfan mendapat hasil 1°C dan di suhu $2,5\text{m/s}$ tanpa innerfan mendapat hasil 6°C namun pada saat innerfan di aktifkan hanya turun 3°C ,untuk kecepatan yang ke 3 yaitu 3m/s mendapat hasil 8°C dan 5°C tanpa innerfan .pada penelitian mendapatkan hasil yang kurang efektif pada penurunan suhu dikarenakan kinerja dari kipas krang maksimal dan terdapat vortex pada bagian dasar ruang uji.

Katakunci: Turbin Ventilator, *Innerfan*, Performa, Energi Angin

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 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, Maret 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Turbin Angin.....	7
2.3 Blower	9
2.4 Turbin Ventilator.....	10
2.5 Cara Kerja Turbin Ventilator	12
2.6 Koefisiensi perbedaan tekanan.....	12
2.7 Suhu	13
2.8 Energi Angin	14
2.9 Tekanan Udara	18
2.10 Kelembapan Udara.....	18
2.11 Inner Fan	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Diagram Alir	20
3.2 Metode Penelitian.....	21

3.3 Konsep Penelitian.....	22
3.4 Bahan dan Alat.....	23
3.4.1 Bahan Yang Digunakan	23
3.4.2 Alat Yang Digunakan.....	30
3.5 Tempat dan waktu	36
3.6 Desain Ruang Plenum.....	36
3.6.1 perancangan ruang plenum	36
3.6.2 Perancangan Turbin Ventilator sudu 6.....	37
3.3.3 Perancangan Innerfan dan Dudukan pada Plenum.....	38
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	38
3.7.1 Data hasil percobaan	38
3.8 Pengolahan Data.....	39
3.8.1 Massa jenis udara pada keadaan (penelitian).....	39
3.8.2 Kecepatan udara plenum	39
3.8.3 Tekanan Static Inlet	40
3.8.4 Tekanan statik outlet	41
3.8.5 Perbedaan Tekanan inlet dan uotlet	41
3.8.6 Debit Aliran Udara yang Keluar dari Turbin	41
3.8.7 Alliran Massa Udara Yang Keluar Dari Cerobong	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Data hasil percobaan	43
4.2 Data hasil Penelitian.....	43
4.2.1 Massa jenis udara pada keadaan (penelitian).....	43
4.2.2 Kecepatan Udara Plenum.....	44
4.2.3 Perhitungan Koefisiensi tekanan.....	45
4.2.4 Perhitungan laju alir volumetric.....	46
4.2.5 Aliran Massa Udara Yang Keluar Dari Cerobong	47
4.3 Grafik hasil.....	48
4.3.1 Grafik Perhitungan Static Inlet.....	48
4.3.2 Grafik Penurunan Temperatur.....	49
4.3.3 Grafik tekanan static inlet dan outlet pipa cerobong turbin.	50
4.3.4 Grafik Perhitungan laju alir volumetric.	51
4.3.5 Grafik Perhitungan Debit Aliran Udara Yang Keluar Cerobong.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53

5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Blower	9
Gambar 2. 2 Turbin Ventilator.....	10
Gambar 2. 3 Komponen Turbin Ventilator	11
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Turbin Ventilator.....	12
Gambar 2. 5 Skema Pergerakan Angin Muson.....	16
Gambar 2. 6 Angin Gunung dan Angin Lembah	16
Gambar 2. 7 Angin darat dan Angin laut	17
Gambar 2. 8 Bagan angin siklon dan antisisiklon	17
Gambar 2. 9 Proses terjadinya hujan.....	18
Gambar 3. 1 Diagram alir.....	20
Gambar 3. 2 Plat Besi Bordes Alas.....	23
Gambar 3. 3 Kaca.....	24
Gambar 3. 4 Mur dan baut	24
Gambar 3. 5 Turbin ventilator.....	25
Gambar 3. 6 Blower	25
Gambar 3. 7 Innerfan	26
Gambar 3. 8 Akrilik	26
Gambar 3. 9 Cerpbong Angin	27
Gambar 3. 10 Burner dan Gas LPG	27
Gambar 3. 11 Busa Hati	28
Gambar 3. 12 Meteran.....	28
Gambar 3. 13 Plat Besi.....	29
Gambar 3. 14 Turbin 6 Sudu.....	29
Gambar 3. 15 Cerobong Turbin	30
Gambar 3. 16 Pitot Static Tube	30
Gambar 3. 17 Thermokopel	31
Gambar 3. 18 Tachometer.....	31
Gambar 3. 19 Thermogun	32
Gambar 3. 20 Anemometer	32
Gambar 3. 21 Obeng	33

Gambar 3. 22 Kunci Pas Ring.....	33
Gambar 3. 23 Mesin Bor	34
Gambar 3. 24 Mesin Las	34
Gambar 3. 25 Grinda.....	35
Gambar 3. 26 Tang.....	35
Gambar 3. 27 Penggaris 30cm	35
Gambar 3. 28 Cutter.....	36
Gambar 3. 29 Sketsa Ruang Plenum.....	36
Gambar 3. 30 Perancangan Turbin 6 sudu	37
Gambar 3. 31 Dudukan Innerfan.....	38
Gambar 4. 1 Grafik perhitungan static inlet.....	48
Gambar 4. 2 Grafik Penurunan Temperatur.....	49
Gambar 4. 3 Grafik tekanan static inlet dan outlet pipa cerobong turbin	50
Gambar 4. 4 Grafik Perhitungan laju alir volumetric.....	51
Gambar 4. 5 Grafik perhitungan debit aliran udara yang keluar dari cerobong...	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data hasil percobaan	39
Tabel 3.2 Data hasil Penelitian.....	39
Tabel 3.3 Kecepatan udara plenum	40
Tabel 3.4 Tekanan Static Inlet	40
Tabel 3.5 Tekanan statik outlet	41
Tabel 3.6 Perbedaan Tekanan inlet dan uotlet	41
Tabel 3.7 Debit Aliran Udara yang Keluar dari Turbin	42
Tabel 3.8 Alliran Massa Udara Yang Keluar Dari Cerobong	42
Tabel 4.1 Data hasil percobaan	43
Tabel 4.2 Tekanan absolute udara.....	44
Tabel 4.3 Perhitungan kecepatan udara	44
Tabel 4.4 Data dan hasil perhitungan tekanan inlet	45
Tabel 4.5 Tekanan statik outlet	46
Tabel 4.6 Perbedaan Tekanan inlet dan outlet	46
Tabel 4.7 Data dan hasil perhitungan debit udara yang keluar Cerobong.	47
Tabel 4.8 Aliran massa udara yang keluar dari cerobong.....	47