

**ANALISIS KECEPATAN KELUARAN ANGIN KONDENSOR AC  
TERHADAP JENIS – JENIS *BLADE* GENERATOR LISTRIK DENGAN  
KOMPUTASI FLUIDA DINAMIK**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
WAHID WAHYU SAPUTRO  
NIM: 41318320004

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
BEKASI 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KECEPATAN KELUARAN ANGIN KONDENSOR *AC* TERHADAP  
JENIS – JENIS *BLADE* GENERATOR LISTRIK DENGAN KOMPUTASI  
FLUIDA DINAMIK



Disusun Oleh :

Nama : Wahid Wahyu Saputro  
NIM : 41318320004  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S-1)  
JUNI 2023

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS KECEPATAN KELUARAN ANGIN KONDENSOR AC TERHADAP JENIS – JENIS *BLADE* GENERATOR LISTRIK DENGAN KOMPUTASI FLUIDA DINAMIK

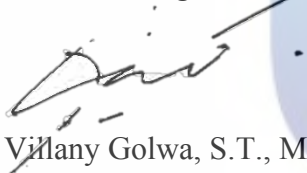
Disusun Oleh:

Nama : Wahid Wahyu Saputro  
NIM : 41318320004  
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui Pada tanggal 20 Juni 2023

Telah dipertahankan di depan penguji:

Pembimbing TA



(Gian Villany Golwa, S.T., M.Si)

NIP. 1975801149

Penguji Sidang II



(Gilang Awan Yudhistira, S.T., M.T)

NIP. 122960726

Penguji Sidang I



(Henry Carles, S.T., M.T)

NIP. 118730611

Penguji Sidang III

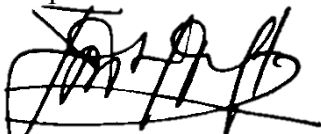


(Gian Villany Golwa, S.T., M.Si)

NIP. 1975801149

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



(Dr. Eng. Imam Hidayat, M.T)

NIP. 112750348

Koordinator TA



(Nurato, S.T., M.T, Ph. D)

NIP. 114730438

### SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahid Wahyu Saputro  
NIM : 41318320004  
Program studi : S1 Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah murni hasil karya sendiri apabila saya mengutip hasil karya orang lain, maka saya mencantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Saya bersedia dikenai sanksi pembatalan skripsi ini apabila terbukti melakukan tindak plagiat (penjiplakan)

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 18 Juli 2023



Wahid Wahyu Saputro

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## PENGHARGAAN

Segala puji bagi Allah SWT. atas limpahan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Kecepatan Keluaran Angin Kondensor AC Terhadap Jenis – Jenis Blade Generator Listrik Dengan Komputasi Fluida Dinamik**”. Penulisan disusun untuk dapat memenuhi salah satu persyaratan kurikulum Sarjana Strata Satu (S-1) di Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam Proses pelaksanaan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan banyak bimbingan, saran dan dukungan dari banyak pihak. Ucapan terima kasih ini dipersembahkan untuk orang-orang yang telah berjasa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana,
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.T.P, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana,
3. Bapak Dr .Eng. Imam Hidayat, M.T selaku Kepala Program Studi Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta,
4. Bapak Nurato, S.T., M.T, Ph. D selaku Sekretaris Program Studi Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana kampus Kranggan dan selaku Koordinator Tugas Akhir,
5. Bapak Gian Villany Golwa, ST, M,Si selaku Dosen pembimbing dalam penulisan Laporan Tugas Akhir,
6. Kepada kedua orang tua saya, Bapak Saryanto dan Ibu Agnes Wahyuni Kristiastuti, yang selalu memberikan motivasi, semangat dan doa,
7. Kepada Madaniyah calon saya, yang setia menemani saya serta memberikan do'a dan semangat penuh kepada saya,
8. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan pengalaman, arahan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Dalam hal ini penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang mungkin terjadi dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Bekasi, 20 Juni 2023



Wahid Wahyu Saputro

## DAFTAR ISI

<b>LAPORAN TUGAS AKHIR</b>	<b>I</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>II</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>IV</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>V</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>VII</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>IX</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>X</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	2
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. TURBIN ANGIN	11
2.3. TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL (HORIZONTAL AXIS WIND TURBINE/HAWT)	12
2.3.1. Jenis Blade Turbin Angin Horizontal	13
2.4. TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL ( <i>VERTIKAL AXIS WIND TURBINE</i> )	13
2.4.1. Turbin Angin Darrieus	14
2.4.2. Turbin Angin Savonius	14
2.5. KLASIFIKASI ALIRAN	15
2.5.1. Sifat-Sifat Fluida	16
2.6. JENIS DAN KARAKTERISTIK ALIRAN	17
2.6.1. Aliran <i>Laminar</i>	18
2.6.2. Aliran <i>Transisi</i>	18
2.6.3. Aliran <i>Turbulen</i>	18
2.7. SOFTWARE ANSYS	19
2.8. COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)	19

2.8.1. Matematika <i>CFD</i>	20
2.8.2. Metode Diskritisasi <i>CFD</i>	22
2.8.3. Langkah-Langkah <i>CFD</i>	23
2.8.4. Diskritisasi (Metode Interpolasi) Pada <i>CFD</i>	24
2.9. MODEL TURBULENSI ( <i>TURBULENCE MODELING</i> )	25
2.9.1. Permodelan <i>K-epsilon (k-ε)</i>	25
2.9.2. Permodelan <i>K-omega (k-ω)</i>	26
2.10. DESAIN BLADE SEBELUMNYA	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>28</b>
3.1. DIAGRAM ALIR PENELITIAN	28
3.2. PENJELASAN DIAGRAM ALIR PENELITIAN	29
3.2.1. Studi Literatur	29
3.2.2. Alat dan Bahan	30
3.3. DIAGRAM ALIR SIMULASI	32
3.4. PENJELASAN DIAGRAM ALIR SIMULASI	33
3.4.1. Tahap Geometri	34
3.4.2. Tahap <i>Meshing</i>	35
3.4.3. Tahap <i>Setup</i>	36
3.4.4. Tahap <i>Solution</i>	40
3.4.5. Tahap <i>Results</i>	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>43</b>
4.1. HASIL DAN PEMBAHASAN SIMULASI	43
4.1.1. Simulasi Pertama	44
4.1.2. Simulasi Kedua	47
4.1.3. Simulasi Ketiga	51
4.2. PERBANDINGAN DENGAN DESAIN SEBELUMNYA	54
<b>BAB V PENUTUP</b>	<b>56</b>
5.1. KESIMPULAN	56
5.2. SARAN	56
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>57</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Turbin Angin Sumbu <i>Horizontal</i>	12
Gambar 2. 2. Gaya <i>Aerodinamik Rotor</i> Turbin Angin ketika dilalui Aliran Udara	13
Gambar 2. 3. Jenis <i>Blade</i> Turbin Angin <i>Horizontal</i>	13
Gambar 2. 4. Turbin Angin <i>Darrieus</i>	14
Gambar 2. 5. Turbin Angin <i>Savonius</i>	15
Gambar 2. 6. Ilustrasi Perbedaan <i>Drag Coefficient</i>	15
Gambar 2. 7. Aliran <i>Laminar</i>	18
Gambar 2. 8. Aliran Transisi	18
Gambar 2. 9. Aliran <i>Turbulen</i>	19
Gambar 2. 10. Desain <i>Blade</i> Sebelumnya	27
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3. 2. <i>Tachometer</i>	31
Gambar 3. 3. <i>Anemometer Thermometer Digital</i>	31
Gambar 3. 4. Unit Kondensor <i>AC Split 2 PK</i>	32
Gambar 3. 5. Diagram Alir Simulasi	33
Gambar 3. 6. Proses Simulasi di <i>Ansys Fluent</i>	34
Gambar 3. 7. Desain <i>Blade</i> pada Tahap Geometri	34
Gambar 3. 8. Jenis <i>Meshing Quadrilaterals</i>	35
Gambar 3. 9. Nilai <i>Skewness</i>	35
Gambar 3. 10. Nilai <i>Orthogonal Quality</i>	36
Gambar 3. 11. Tahap <i>Setup</i> pada General	37
Gambar 3. 12. Tahap <i>Setup</i> pada Model	38
Gambar 3. 13. Tahap <i>Setup</i> pada Material	38
Gambar 3. 14. Tahap <i>Setup</i> pada <i>Cell Zone Condition</i>	39
Gambar 3. 15. Tahap <i>Setup</i> pada <i>Boundary Condition</i>	39
Gambar 3. 16. Tahap <i>Setup</i> pada <i>Reference Value</i>	40
Gambar 3. 17. <i>Setting</i> Parameter di <i>Methods</i>	41
Gambar 3. 18. <i>Setting</i> Parameter di <i>Initialization</i>	41
Gambar 3. 19. <i>Setting</i> Parameter di <i>Run Calculation</i>	42
Gambar 4. 1. <i>Run Calculation</i> sampai <i>Complete Calculation</i> atau <i>Konvergen</i>	43
Gambar 4. 2. <i>Chart Thrust Force</i>	44
Gambar 4. 3. <i>Contour Pressure</i>	44



Gambar 4. 4. <i>Pathlines Pressure</i>	45
Gambar 4. 5. <i>Contour Velocity</i>	45
Gambar 4. 6. <i>Pathlines Velocity</i>	46
Gambar 4. 7. Grafik <i>Velocity</i> Simulasi 1	46
Gambar 4. 8. <i>Chart Thrust Force</i>	47
Gambar 4. 9. <i>Contour Pressure</i>	48
Gambar 4. 10. <i>Pathline Pressure</i>	48
Gambar 4. 11. <i>Contour Velocity</i>	49
Gambar 4. 12. <i>Pathline Velocity</i>	49
Gambar 4. 13. Grafik <i>Velocity</i> Simulasi 2	50
Gambar 4. 14. <i>Chart Thrust Force</i>	51
Gambar 4. 15. <i>Contour Pressure</i>	51
Gambar 4. 16. <i>Pathline Pressure</i>	52
Gambar 4. 17. <i>Contour Velocity</i>	52
Gambar 4. 18. <i>Pathline Velocity</i>	52
Gambar 4. 19. Grafik <i>Velocity</i> Simulasi 3	53
Gambar 4. 20. Desain <i>Blade</i> Sebelumnya dan <i>Three Blade</i>	54
Gambar 4. 21. Grafik Perbandingan <i>Blade</i> Sebelumnya dan <i>Three Blade</i>	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3. 1. Data Parameter Simulasi	29
Tabel 3. 2. Hasil Pengukuran Keluaran Angin Kondensor AC	32
Tabel 3. 3. <i>Standart</i> Nilai <i>Skewness</i>	36
Tabel 3. 4. Data Parameter <i>Setup</i>	36
Tabel 4. 1. Hasil Perbandingan <i>Blade</i>	54



## DAFTAR SINGKATAN

---

Singkatan	Keterangan
AC	<i>Air Conditioner</i>
AHU	<i>Air Handler Unit</i>
BBM	Bahan Bakar Minyak
PK	<i>Paard Kracht</i>
CFD	<i>Computational Fluid Dynamic</i>
RPM	Revolusi Per Menit

---

