

**PERBANDINGAN PERFORMASI TURBIN *HYDROCOIL* DENGAN TURBIN  
ULIR DENGAN MENGGUNAKAN CFD**



JACKSON SIMPAI

NIM: 41313010063

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA 2017

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERBANDINGAN PERFORMASI TURBIN *HYDROCOIL* DENGAN TURBIN  
ULIR DENGAN MENGGUNAKAN CFD**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

NAMA : JACKSON SIMPAI

NIM : 41313010063

Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH TUGAS AKHIR  
PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)**

**JULI 2017**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jackson Simpai

Nim : 41313010063

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Perbandingan Performasi Turbin *Hydrocoil* dengan Turbin Ulir Dengan Menggunakan Metode CFD

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan



Jackson Simpai

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Perbandingan Performasi Turbin *Hydrocoil* Dengan Turbin Ulir Dengan  
Menggunakan Metode CFD**



Disusun oleh :

Nama : Jackson Simpai

Nim : 41313010063

Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS

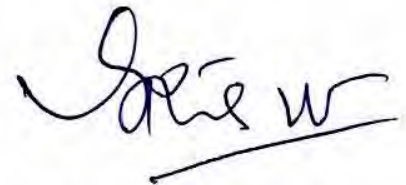
MENGETAHUI,  
MERCU BUANA

Dosen Pembimbing



(Alief Avicenna Luthfie, S.T., M.Eng.)

Koordinator Tugas Akhir



(Haris Wahyudi, S.T., M.Sc.)

## PENGHARGAAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir sesuai dengan waktu yang ditentukan dan dapat menyusun laporan Tugas Akhir. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan Tugas Akhir dan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian jenjang Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Selama proses pelaksanaan kegiatan dan pembuatan laporan kegiatan Tugas Akhir, penulis mendapat banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara moral maupun secara langsung. Untuk itu penulis dengan tulus hati menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan yang selalu menjagain dan memberikan kesehatan dan Hikmat karunia-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir Ini.
2. Kedua orang tua saya yang selalu mendukung dan memberi motivasi mau pun dukung dalam finansial dan saudara saya kak Jacklin serta adik-adik Justine dan florance Dambak.
3. Bapak Arissetyanto Nugroho Dr, Ir, MM selaku rektor Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Sagir Alva, S.Si, M.sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Mercu Buana.
5. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng selaku pembimbing yang membantu saya sehingga bisa menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Wawan Bastian sebagai teman yang membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini dan sama meneliti dalam Turbin *Hydrocoil*.
7. Jumpa sebagai teman yang sesama perjuangagn (rantau) yang selalu memberi motivasi dalam penulisan Tugas Akhir ini.
8. Hizkia (Ujaw) yang selalu menemani dalam penulisan Tugas Akhir
9. Hendrik sebagai sesama satu bimbingan yang meneliti menggunakan aplikasi *Ansys.15.0* untuk menganalisa dan membantu dalam penulisan Tugas Akhir.
10. Khairul Siddik sebagai teman yang selalu membantu dalam penulisan Tugas Akhir.
11. Alfaridzi Pratama sebagai teman satu bimbingan dan satu angkatan.

12. Terima kasih buat keseluruhan teman-teman *Extra Ordinary (XO)* yang selalu memberi motivasi terutama teman-teman mercu Buana: Rangga, Joseph, Nicky, Jumpa, Arum, Yobel, Pasti (Pasya), Frisda, Bg Benny, Hizkia (Ujaw), Harun, Sunia, Melly, Yuskar, Astri, Cristina (atun), Miona, dan Ilham.
13. Teman-teman Teknik Mesin keseluruhan Angkatan 2013 (*M Solidarity Forever*)
14. Teman-teman satu kosan Darul Hikmah: Hendri, Bang Heri, Jumpa, Hizkia (Ujaw), Nico, Sumantri, Sabiq, arkhan, Mas Danag, Aqil, Andrew, Michael, dan Jhon.



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>		i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>		ii
<b>PENGHARGAAN</b>		iii
<b>ABSTRAK</b>		v
<b>DAFTAR ISI</b>		vii
<b>DAFTAR GAMBR</b>		vii
<b>DAFTAR TABEL</b>		viii
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	5
1.3	Tujuan Penelitian	5
1.4	Manfaat Penelitian	6
1.5	Sistematika Penulisan	6
<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>	
2.1	Pendahuluan	7
2.2	Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)	8
2.3	Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Mikro Hidro (PLTMH)	9
2.4	Perhitungan Parameter <i>Penstock</i>	12
2.5	Turbin Air	20
2.6	Turbin Impuls	24
2.7	Turbin Reaksi	25
2.8	Turbin <i>Hydrocoil</i>	27
2.9	Turbin Ulir	29
2.10	<i>Computational Fluid Dinamic (CDF)</i>	31
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
3.1	Alat Bantu Dalam Penelitian	34
3.2	Alat Dan Bahan Digunakan Dalam penelitian	34

3.3	Tahap Desain Turbin <i>Hydrocoil</i> Dan Turbin Ulir	35
3.4	Prosedur Penelitian Tahap Simulasi CFD	35
3.5	Diagram Alir	38
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1	Desain Pipa <i>Penstock</i> dengan Turbin <i>Hydrocoil</i> dan Turbin Ulir	30
4.2	Hasil Simulasi Turbin <i>Hydrocoil</i> Dan Turbin Ulir	43
4.3	Perbandingan Simulasi Antara Turbin <i>Hydrocoil</i> Dan Turbin Ulir	56
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	60
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		61





## DAFTAR GAMBAR

<b>No.Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1.1 Kebutuhan Energi Final Oleh Sektor Energi	2
1.2 Potensi Energi Air Disetiap Provinsi	3
2.1 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro	10
2.2 Komponen-komponen besar dari Sebuah Skema Mikro Hidro	12
2.3 Perbandingan Karakteristik Turbin	22
2.4 Gambar Turbin Pelton	25
2.5 Skematis Turbin <i>Hydrocoil</i>	27
2.6 Kurva Kecepatan Daya Pada Turbin <i>Hydrocoil</i>	28
2.7 Kecepatan Putar Efisiensi Pada Turbin <i>Hydrocoil</i>	28
2.8 Karakteristik Turbin <i>Hydrocoil</i> Serta Perbandingan Dengan Turbin Pelton, Prancis Dan Kaplan	29
2.9 Skemais turbin Ulir	30
2.10 Desain Turbin Menggunakan <i>Solidwork</i>	30
3.1 Skematis Desain Penelitian Turbin <i>Hydrocoil</i> Dan turbin Ulir	35
3.2 Skematis Diagram Alir Penelitian	38
4.1 Desain Turbin <i>Hydrocoil</i> Dan Turbin ulir Dengan Pipa <i>Penstock</i> setelah PadaTahap Pengaturan <i>Bolean Substract</i>	44
4.2 Tahap <i>Meshing</i> Untuk Turbin <i>Hydrocoil</i> Dan Turbin Ulir Dengan Pipa <i>Penstock</i>	45
4.3 Tahap <i>Interface</i> yang Sudah dibuat Melalui <i>Setup</i>	46
4.4 <i>Contour</i> Kecepatan Pada Turbin <i>Hydrocoil</i> Dengan Kecepatan 500 (RPM)	47
4.5 <i>Contour</i> Kecepatan Pada Turbin <i>Hydrocoil</i> Dengan Kecepatan 900 (RPM)	47
4.6 <i>Contour</i> Kecepatan Pada Turbin <i>Hydrocoil</i> Dengan Kecepatan 1300 (RPM)	48
4.7 <i>Contour</i> Kecepatan Pada Turbin Ulir Dengan	

Kecepatan 500 (RPM)	49
4.8 <i>Contour</i> Kecepatan Pada Turbin Ulir Dengan Kecepatan 900 (RPM)	50
4.9 <i>Contour</i> Kecepatan Pada Turbin Ulir Dengan Kecepatan 1300 (RPM)	51
4.10 <i>Contour</i> Tekanan Pada Turbin <i>hydrocoil</i> Dengan Kecepatan Putar 500 RPM	50
4.11 <i>Contour</i> Tekanan Pada Turbin <i>hydrocoil</i> Dengan Kecepatan Putar 900 (RPM)	51
4.12 <i>Contour</i> Tekanan Pada Turbin <i>hydrocoil</i> Dengan Kecepatan Putar 1300 (RPM)	51
4.13 <i>Contour</i> Tekanan Pada Turbin Ulir Dengan Kecepatan Putar 500 (RPM)	52
4.14 <i>Contour</i> Tekanan Pada Turbin Ulir Dengan Kecepatan Putar 900 (RPM)	52
4.15 <i>Contour</i> Tekanan Pada Turbin Ulir Dengan Kecepatan Putar 1300 (RPM)	53
4.16 Perbandingan Variasi Turbin <i>Hydrocoil</i> Dan Turbin Ulir	55
4.17 Perbandingan Torsi Turbin <i>Hydrocoil</i> Dan Turbin Ulir	57
4.18 Grafik Daya Turbin <i>hydrocoil</i> Dan turbin Ulir	58
4.19 Grafik Efisiensi Pada Turbin <i>Hydrocoil</i> Dan Turbin Ulir	57

**DAFTAR TABEL**

<b>No. Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Kekasaran (Cagel dan Cimbala, 2006)	16
4.1 Perbandingan Torsi Turbin <i>Hydrocoil</i> Dengan Turbin Ulir	56
4.2 Daya Turbin <i>Hydrocoil</i> Dan Turbin Ulir	57
4.3 Efisiensi Pada Turbin Dan Kecepatan Putar (RPM)	58

