UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Numerik Performa Aerodinamika Turbin Impuls Pada Sistem Oscillating Water Column (OWC)
dengan Variasi Sudut Bilah Guide Vane Menggunakan CFD**
Faraji Ghassan Haqqi, Ir. Muhammad Agung Bramantya, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

SKRIPSI i

UNDERGRADUATE THESIS ii

PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING iii

PENGESAHAN DOSEN PENGUJI iv

NASKAH SOAL TUGAS AKHIR v

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI vi

HALAMAN PERSEMBAHAN vii

KATA PENGANTAR viii

DAFTAR ISI xi

DAFTAR TABEL xiv

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR LAMPIRAN xix

INTISARI xx

ABSTRACT xxi

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Tujuan Penelitian 4

1.4 Batasan Penelitian 5

1.5 Manfaat Penelitian 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7

2.1 Penelitian Terkait Pengaruh *Hub-to-Tip Ratio* 7

2.2 Penelitian Terkait Pengaruh *Rotor Solidity* 9

2.3 Penelitian Terkait Pengaruh *Solidity Ratio* 11

UNIVERSITAS GADJAH MADA
**Analisis Numerik Performa Aerodinamika Turbin Impuls Pada Sistem Oscillating Water Column (OWC)
dengan Variasi Sudut Bilah Guide Vane Menggunakan CFD**
Faraji Ghassan Haqqi, Ir. Muhammad Agung Bramantya, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.4 Penelitian Terkait Pengaruh *Tip Clearance* 14
2.5 Perancangan *Guide vane* 14
2.6 Pengaruh Sudut *Guide vane* Pada Performa Turbin 18
BAB III DASAR TEORI **20**
3.1 *Wave Energy Converter* 20
3.2 *Oscillation Water Column* (OWC) 21
3.3 Turbin Impuls 22
3.3.1 Definisi Turbin Impuls 22
3.3.2 Prinsip Kerja Turbin Impuls Satu Tingkat 25
3.3.3 Komponen Kecepatan Turbin Impuls 25
3.3.4 Diagram Segitiga Kecepatan 26
3.3.5 Persamaan Gaya dan Daya Pada Turbin Impuls 29
3.3.6 Efisiensi Sudu dan Koefisien Kecepatan Bilah 30
3.3.7 Efisiensi Sudu Rotor 30
3.3.8 Sudut Optimal Sudu 31
3.4 Parameter Performa Turbin 32
3.5 Geometri Turbin 34
3.5.1 Rotor Turbin 34
3.5.2 *Guide vane* 37
3.6 *Computational Fluid Dynamics* (CFD) 40
3.6.1 *Governing Equation* 41
3.6.2 *Finite Volume Method* 45
3.6.3 *Pre-processing* 46
3.6.4 *Processing* 48
3.6.5 *Post-processing* 52
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN **54**
4.1 Alat Penelitian 54
4.1.1 *Software* 54
4.1.2 *Hardware* 55
4.2 Bahan Penelitian 55

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Numerik Performa Aerodinamika Turbin Impuls Pada Sistem Oscillating Water Column (OWC)
dengan Variasi Sudut Bilah Guide Vane Menggunakan CFD**
Faraji Ghassan Haqqi, Ir. Muhammad Agung Bramantya, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.3 Variabel Penelitian 56
4.3.1 Variabel Bebas 56
4.3.2 Variabel Terikat 56
4.3.3 Variabel Kontrol 57
4.4 Diagram Alir Prosedur Penelitian 57
4.5 Perhitungan Teoritis 58
4.5.1 Langkah kalkulasi Bilah Rotor 58
4.5.2 Langkah Kalkulasi Bilah *Guide vane* 60
4.6 Simulasi Numerik 61
4.6.1 Prosedur Penelitian 61
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN **71**
5.1 Verifikasi Hasil Simulasi 71
5.1.1 *Mesh Independence Test* 72
5.1.2 Analisis Konvergensi Hasil Simulasi 73
5.2 Hasil Simulasi CFD 75
5.2.1 Komparasi Penelitian 75
5.2.2 Komparasi Performa Variasi Sudut Bilah *Guide vane* 81
5.3 Visualisasi Kontur Hasil Simulasi pada Bilah 89
5.3.1 Analisis Kontur Tekanan 89
5.3.2 Analisis Kontur Kecepatan 93
5.3.3 Analisis Energi Kinetik Turbulensi 95
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN **97**
6.1 Kesimpulan 97
6.2 Saran 98
DAFTAR PUSTAKA **100**
LAMPIRAN **102**