UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Simulasi Numerik Pengaruh Sudut Pitch dan Arc Angle terhadap Kinerja Turbin Hibrida Savonius-Darrieus pada Arus Laut Kecepatan Rendah
Adinata Raharja, Ir. Muhammad Agung Bramantya, S.T., MT., M.Eng., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN i
PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
LEMBAR PERSEMBAHAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xv
Daftar Singkatan xv
Daftar Notasi Dimensional dan Notasi Tak Berdimensi xvi
Daftar Notasi Yunani xvi
INTISARI xviii
ABSTRACT xix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Perkembangan Teknologi Energi Arus Laut 7
2.2 Turbin Arus Laut Sumbu Vertikal 8
2.3 Perkembangan Studi Geometri Turbin Hidrokinetik Savonius 10
2.4 Perkembangan Studi Geometri Turbin Hidrokinetik Darrieus 13
BAB III LANDASAN TEORI 16
3.1 Energi Arus Laut 16
3.2 Turbin Hibrida Savonius-Darrieus 17
3.2.1 Definisi Turbin Hibrida Savonius-Darrieus 17
3.2.2 Prinsip Kerja dan Karakteristik Rotor Savonius 19

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Simulasi Numerik Pengaruh Sudut Pitch dan Arc Angle terhadap Kinerja Turbin Hibrida Savonius-Darrieus pada Arus Laut Kecepatan Rendah
Adinata Raharja, Ir. Muhammad Agung Bramantya, S.T., MT., M.Eng., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2.3 Prinsip Kerja dan Karakteristik Rotor Darrieus 19
3.2.4 Parameter Geometri Kombinasi Poros Koaksial 22
3.3 Geometri Turbin 23
3.3.1 Rotor Savonius 23
3.3.2 Rotor Darrieus 25
3.3.3 Sistem Hibrida Koaksial 26
3.4 Parameter Performa Turbin 28
3.4.1 Daya Kinetik Fluida 28
3.4.2 *Tip Speed Ratio* 29
3.4.3 Torsi dan Daya Mekanis 29
3.4.4 Koefisien Torsi 30
3.4.5 Koefisien Daya 30
3.5 *Computational Fluid Dynamics* 31
3.5.1 *Governing Equation* 32
3.5.2 *Finite Volume Method* 35
3.5.3 *Pre-processing* 36
3.5.4 *Processing* 39
3.5.5 *Post-processing* 44
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 46
4.1 Alat Penelitian 46
4.1.1 *Software* 46
4.1.2 *Hardware* 47
4.2 Bahan Penelitian 47
4.3 Variabel Penelitian 47
4.3.1 Variabel Bebas 47
4.3.2 Variabel Terikat 48
4.3.3 Variabel Kontrol 48
4.4 Diagram Alir Penelitian 49
4.5 Variasi Desain 50
4.6 Properti Fluida 53
4.7 Simulasi Numerik 54
4.7.1 *Pre-processing* 54
4.7.2 *Processing* 59
4.7.3 *Post-processing* 63
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 64

Simulasi Numerik Pengaruh Sudut Pitch dan Arc Angle terhadap Kinerja Turbin Hibrida Savonius-Darrieus pada Arus Laut Kecepatan Rendah
Adinata Raharja, Ir. Muhammad Agung Bramantya, S.T., MT., M.Eng., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.1 Validasi Hasil Simulasi 64
5.1.1 *Mesh Independence Test* 65
5.1.2 Konvergensi Hasil Simulasi 67
5.1.3 Komparasi Data Penelitian 70
5.2 Hasil Simulasi CFD 72
5.2.1 Komparasi Koefisien Daya 72
5.2.2 Komparasi Koefisien Torsi 76
5.2.3 Nilai Torsi terhadap Sudut Azimut Rotor 80
5.3 Visualisasi Kontur Hasil Simulasi 85
5.3.1 Analisis Kontur Tekanan 85
5.3.2 Analisis Kontur Kecepatan 88
5.3.3 Analisis Energi Kinetik Turbulensi 92
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 96
6.1 Kesimpulan 96
6.2 Saran 97
DAFTAR PUSTAKA 98
LAMPIRAN 101