UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan dan Analisis Kerja Archimedes Spiral Wind Turbine Berbasis Biomimikri Cangkang Lissachatina Fulica sebagai Turbin Angin Skala Kecil di Lingkungan
Chasna Eldin Rangga Pradifta, Ir. Muhammad Akhsin Muflikhun, S.T., MSME., Ph.D.,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

SKRIPSI i
UNDERGRADUATE THESIS ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING iii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI v
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR vi
HALAMAN PERSEMBAHAN vii
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI x
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xvii
DAFTAR LAMPIRAN xviii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xix
INTISARI xx
ABSTRACT xxi
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II 5
TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Karakterisasi Angin Global 5
2.2 Pengaruh lokasi terhadap karakteristik angin 6
2.2.1 Penelitian oleh Burton (Burton dkk., 2011a) 6
2.2.2 Penelitian oleh Chao Yuan & Edward (Yuan & Ng, 2012) 7
2.3 Potensi Energi Angin di Indonesia 9
2.4 Pengembangan Urban Turbin 11
2.4.1 Pengembangan Urban Turbin HAWT 11
2.4.2 Pengembangan Urban Turbin VAWT 13
2.5 Archimedes Spiral Wind Turbine (ASWT) 14

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan dan Analisis Kerja Archimedes Spiral Wind Turbine Berbasis Biomimikri Cangkang Lissachatina Fulica sebagai Turbin Angin Skala Kecil di Lingkungan
Chasna Eldin Rangga Pradifta, Ir. Muhammad Akhsin Muflikhun, S.T., MSME., Ph.D.,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.6 Pengaruh Geometri Bilah terhadap Performa ASWT 16
2.6.1 Penelitian oleh Ahmed M. Kamal dkk. (Kamal dkk., 2022a) 16
2.6.2 Penelitian oleh Yogesh Patil (Patil, 2018) 18
2.7 *Biomimicry* pada Desain Turbin Angin 19
BAB III 23
LANDASAN TEORI 23
3.1 Energi Angin 23
3.2 Turbin Angin 25
3.3 Betz Law 26
3.4 *Tip speed ratio* 27
3.5 Grafik power 30
3.6 Gaya yang bekerja pada turbin angin 32
3.7 Turbulensi 34
3.8 Tipe Turbin Angin 35
3.8.1 *Horizontal Axis Wind Turbine* 35
3.8.2 *Vertical Axis Wind Turbine* 37
3.8.3 *Archimedes Spiral Wind Turbine* 40
3.9 Software CAD Autodesk Inventor 44
3.10 Software Simulasi Ansys 45
3.11 *SIX-DOF CFD* 47
BAB IV 49
METODOLOGI PENELITIAN 49
4.1 Lokasi Penelitian 49
4.2 Bahan Penelitian 49
4.2.1 Fluida Kerja 49
4.2.2 Turbin Archimedes Berbasis Geometri Cangkang 51
4.2.3 Variasi Turbin 52
4.3 Aparatus Penelitian 56
4.3.1 Skema Aparatus Penelitian 56
4.3.2 Alat Penelitian 57
4.4 Diagram Alir Penelitian 64
4.5 Tahapan Persiapan Penelitian 64
4.5.1 Pembuatan Model Archimedes Spiral Wind Turbine 64
4.5.2 Kalibrasi Sensor *Wind Speed* (ADS1256) 68

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan dan Analisis Kerja Archimedes Spiral Wind Turbine Berbasis Biomimikri Cangkang Lissachatina Fulica sebagai Turbin Angin Skala Kecil di Lingkungan
Chasna Eldin Rangga Pradifta, Ir. Muhammad Akhsin Muflikhun, S.T., MSME., Ph.D.,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.5.3 Kalibrasi Sensor Load Cell dengan Modul HX711 69
4.5.4 Kalibrasi Sensor Encoder Magnetik AS5600 70
4.5.5 Kalibrasi Mikrokontroler ESP32 71
4.6 Proses Penelitian dan Pengambilan Data 71
4.6.1 Variable Penelitian 71
4.6.2 Langkah Pengambilan data 72
4.6.3 Prosedur Pengolahan Data 74
4.7 Set-up Komputasi Numerik 75
4.7.1 Pembuatan Model Simulasi 75
4.7.2 Pendefinisian Domain 76
4.7.3 Pembuatan Mesh 77
4.7.4 Langkah setup pada Software ANSYS FLUENT 82
BAB V 89
HASIL DAN PEMBAHASAN 89
5.1 Pengujian Eksperimen Performa Turbin Angin 90
5.1.1 Hasil Pengujian pada Kecepatan Angin 9 (m/s) 90
5.1.2 Hasil Pengujian pada Kecepatan Angin 12 (m/s) 93
5.2 Simulasi Numerik Performa Turbin Angin 95
5.2.1 Hasil Simulasi Kecepatan Sudut Turbin (RPM) 97
5.2.2 Hasil Simulasi *Power Coefficient* 103
5.2.3 Visualisasi Hasil Simulasi Numerik 111
5.3 Komparasi Hasil Simulasi dan Eksperimen 125
BAB VI 129
PENUTUP 129
6.1 Kesimpulan 129
6.2 Saran 130
DAFTAR PUSTAKA 131
LAMPIRAN 135