

**ANALISIS PERBANDINGAN VARIASI DESAIN JUMLAH BLADE PADA
ALAT UKUR KECEPATAN ARUS AIR CURRENT METER
MENGUNAKAN SOFTWARE CFD**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

WISNU EKO PRASETYO
41316010011



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2022**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN VARIASI DESAIN JUMLAH BLADE PADA
ALAT UKUR KECEPATAN ARUS AIR CURRENT METER MENGGUNAKAN
SOFTWARE CFD



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Wisnu Eko Prasetyo
NIM : 41316010011
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA
KULIAHTUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)

SEPTEMBER 2022

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN VARIASI DESAIN JUMLAH BLADE PADA ALAT UKUR KECEPATAN ARUS AIR CURRENT METER MENGUNAKAN SOFTWARE CFD

Disusun Oleh:

Nama : Wisnu Eko Prasetyo
NIM : 41316010011
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal: 3 September 2022

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



Agung Wuhdyudi Biantoro. ST, MM, MT
NIP. 216890126

Penguji Sidang 1



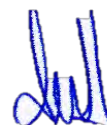
Alief Avicenna Lutfie, ST., M.Eng
NIP. 216910097

Penguji Sidang II



Muhamad Fitri, ST., M.Si., Ph.D.
NIP. 118690617

Penguji Sidang III



Dafit Feriyanto, M.Eng., PH. D.
NIP. 118900633

Kaprodi Teknik Mesin



Muhamad Fitri, ST., MSI., Ph.D.
NIP. 118690617

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir



Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng
NIP. 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Wisnu Eko Prasetyo
NIM : 41316010011
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Variasi Desain Jumlah Blade Pada Alat Ukur Kecepatan Arus Air Current Meter Menggunakan 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 saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian 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 tanpa paksaan

Jakarta, 3 September 2022



Wisnu Eko Prasetyo

PENGHARGAAN

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi Sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari adanya bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ngadino Surip selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Muhamad Fitri, M.Si., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Agung Wahyudi Biantoro. ST, MM, MT selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng selaku Koordinator Tugas Akhir.
6. Bapak dan Ibu dosen Universitas Mercu Buana atas bekal ilmu, wawasan dan pengalaman yang diajarkan selama ini.
7. Ayahanda Sigit Wasono dan Ibunda Supriyati yang selalu memberikan dukungan dan doa untuk mencapai kesuksesan dunia akhir.
8. Teman-teman jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Angkatan 2016 yang selama ini memberikan bantuan dan dukungan.

Penulis menyadari, tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Jakarta, 3 September 2022



Wisnu Eko Prasetyo

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| PENGHARGAAN | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR SIMBOL | xii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 LATAR BELAKANG | 1 |
| 1.2 RUMUSAN MASALAH | 2 |
| 1.3 TUJUAN | 2 |
| 1.4 MANFAAT | 2 |
| 1.5 BATASAN MASALAH DAN RUANG LINGKUP | 3 |
| 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 PENELITIAN TERDAHULU | 4 |
| 2.2 <i>CURRENT METER</i> | 7 |
| 2.3 KECEPATAN ALIRAN | 8 |
| 2.4 DEBIT ALIRAN | 8 |
| 2.5 RAPAT JENIS (<i>DENSITY</i>) | 9 |
| 2.6 BILANGAN REYNOLD | 9 |
| 2.7 COMPUTATION FLUID DYNAMIC (CFD) | 10 |

| | | |
|------------------------------------|---|-----------|
| 2.8 | SOLIDWORK | 11 |
| BAB III METODOLOGI | | 13 |
| 3.1 | DIAGRAM ALIR | 13 |
| 3.2 | ALAT DAN BAHAN | 15 |
| 3.3 | PROSES MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS | 15 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 17 |
| 4.1 | PENDAHULUAN | 17 |
| 4.2 | HASIL SIMULASI MODEL | 17 |
| | 4.2.1 Hasil Simulasi Current Meter Propeller Dengan 3 Blade | 17 |
| | 4.2.2 Hasil Simulasi Current Meter Propeller Dengan 4 Blade | 18 |
| 4.3 | HASIL DAN DISKUSI | 20 |
| | 4.4.1 Variasi Kecepatan Rata-rata | 20 |
| 4.4 | SIMULASI MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS FOR SIMULATION | 22 |
| BAB V PENUTUP | | 26 |
| 5.1 | KESIMPULAN | 26 |
| 5.2 | SARAN | 27 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 28 |
| LAMPIRAN | | 30 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar.2.1 Current Meter | 8 |
| Gambar 2.2 Logo Solidwork | 15 |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian | 16 |
| Gambar 3.2. Diagram Alir Simulasi | 17 |
| Gambar 3.3 Desain Model Blade 3 | 19 |
| Gambar 4.1 Contour Pressure [N/m ²] Dengan Kecepatan Arus 5 m/s | 31 |
| Gambar 4.2 Contour velocity [N/m ²] Dengan Kecepatan Arus 5 m/s | 31 |
| Gambar 4.3 Contour Pressure [N/m ²] Dengan Kecepatan Arus 5 m/s | 32 |
| Gambar 4.4 Cut-Plot Velocity [m/s] Dengan Kecepatan Arus 5 m/s | 32 |
| Gambar 4.5 Tampilan <i>Interface Solidworks</i> | 35 |
| Gambar 4.6 Menu Simulation Solidworks | 35 |
| Gambar 4.7 Wizard <i>Project Name</i> | 36 |
| Gambar 4.8 Wizard Unit System | 36 |
| Gambar 4.9 Wizard Analysis Tipe | 36 |
| Gambar 4.10 Default Fluid | 37 |
| Gambar 4.11 Initial Conditions | 24 |
| Gambar 4.12 Tahap Solver | 25 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---------------------------------|----|
| Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu | 14 |
| Tabel 4.1 Blade 3 Velocity | 20 |
| Tabel 4.2 Blade 3 Pressure | 20 |
| Tabel 4.3 Blade 4 Velocity | 20 |
| Tabel 4.4 Blade 4 Pressure | 32 |



DAFTAR SIMBOL

| Simbol | Keterangan |
|----------------|--------------------------------------|
| Q | Debit aliran (m ³ / det) |
| v | Kecepatan arus (m/s) |
| A | Luas penampang (m ²) |
| b | Lebar (m) |
| h | Kedalaman air (m) |
| m | Kemiringan saluran |
| R | Jari-jari hidrolis |
| P | Keliling basah |
| Pair | Daya air (watt) |
| f | Massa jenis air (kg/m ³) |
| H | Tinggi (m) |
| Fd | Gaya <i>drag</i> (N) |
| C _d | <i>Coefficient drag</i> |
| ρ | Massa jenis air (kg/m ³) |
| D | diameter dalam pipa (m) |
| μ | viskositas dinamik fluida (kg/m.s) |