

PEMODELAN TERBENTUKNYA EFEK KAVITASI TERHADAP DISAIN BALING BALING TIPE B-SERIES

**Skripsi Sarjana ini diajukan sebagai
salah satu persyaratan mencapai gelar Sarjana Teknik**

**Oleh
PUTU ADI BARATA
NIM : 2013320002**



**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2017

KATA PENGANTAR

Segala syukur dan puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari segala keterbatasan yang ada. Untuk itu demi sempurnanya skripsi ini, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pikiran yang berupa kritik dan saran yang bersifat membangun.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik guna untuk memenuhi syarat dan kelulusan mata kuliah Tugas Akhir dan Seminar yang berjumlah 6 SKS di Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada.

Selama proses pengerjaan Tugas Akhir berlangsung sampai terselesaikan, banyak orang – orang yang mendukung penulis baik itu secara moral maupun materil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Orang Tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar.
- 2) Bapak Yoseph Arya Dewanto, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada.
- 3) Bapak Ir. Danny Faturachman, MT, selaku dosen pembimbing I dan pembimbing akademik yang selalu memberikan bimbingan dan memberikan arahan dengan sangat baik dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- 4) Bapak Shahrin Febrian, ST. M.Si selaku Dosen pembimbing II Fakultas Teknologi Kelautan yang selalu memberikan masukan-masukan dan semangatnya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- 5) Bapak Ir. Ayom Buwono, M.Si, selaku Dosen dan kepala Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Universitas Darma Persada yang selalu memberikan masukan, bantuan, arahan, kritikan, dan motivasi dengan baik dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

- 6) Bapak Raswin, selaku Pembimbing di Laboratorium Umum Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada. yang selalu memberikan bantuan peralatan dan arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 7) Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan yang namanya tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
- 8) Teman – teman terdekat angkatan 2013 khususnya Kosan FTK 13 Ceria : Yoga Dwi Saputra, M. Fahreza, Sidik Purnomo, Budi Sartono, Rama Dwi Putra, Ilham Muhensar, Deni Tri, Novita Wahyu, Ryan Fajar, Rizky Irvana, Lukito Aji, Zulfikar, Panji Dwi, Jordi Latuheru, Agung Permana.
- 9) Teman - teman seperjuangan di FTK : Arief Yanuardo '12, Rizqi Johan Sukmana '12, Oktovianus '12, Jubrianto '12, M. Mufqi '12, Achmad Thariq Quilim'12, Agung Satrya '10, Anshar Dwi Rino '10, Daniel Hendarso'10, Muhamad Nul Hakim'10, Ryan Fajar'13, M Ridwan '13, Sri Kartika '14, Arif'15, Teuku'15, Abud'16,
- 10) Rekan - rekan Mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, agar dapat penulis jadikan perbaikan untuk kedepannya. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, khususnya bagi kemajuan penulis dalam bidang perkapalan dan bagi Jurusan Teknik Sistem Perkapalan pada umumnya.

Akhir kata, Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, rekan – rekan seperjuangan, dosen -dosen beserta karyawan Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Jakarta, Agustus 2017

Putu Adi Barata

PEMODELAN TERBENTUKNYA EFEK KAVITASI TERHADAP DISAIN BALING BALING TIPE B-SERIES

ABSTRAK

Kavitasi merupakan fenomena perubahan phase uap zat cair pada fluida yang mengalir. Perubahan tersebut dapat diakibatkan turunnya tekanan maupun naiknya temperatur fluida. Indikasi kavitasi adalah timbulnya gelembung-gelembung uap, getaran dan suara bising. Dampak kavitasi pada baling - baling adalah turunnya unjuk kerja (*performance*) dan kerusakan pada material baling - baling. Dalam suatu sistem propulsi pada kapal pasti akan mengalami penurunan tekanan yang mengakibatkan kavitasi timbul. Untuk mengetahui efek dari kavitasi yang ditimbulkan dari jenis baling – baling tipe *fix pitch propeller* B-Series, maka penelitian ini dilakukan eksperimen untuk mengetahui efek dari kavitasi tersebut.

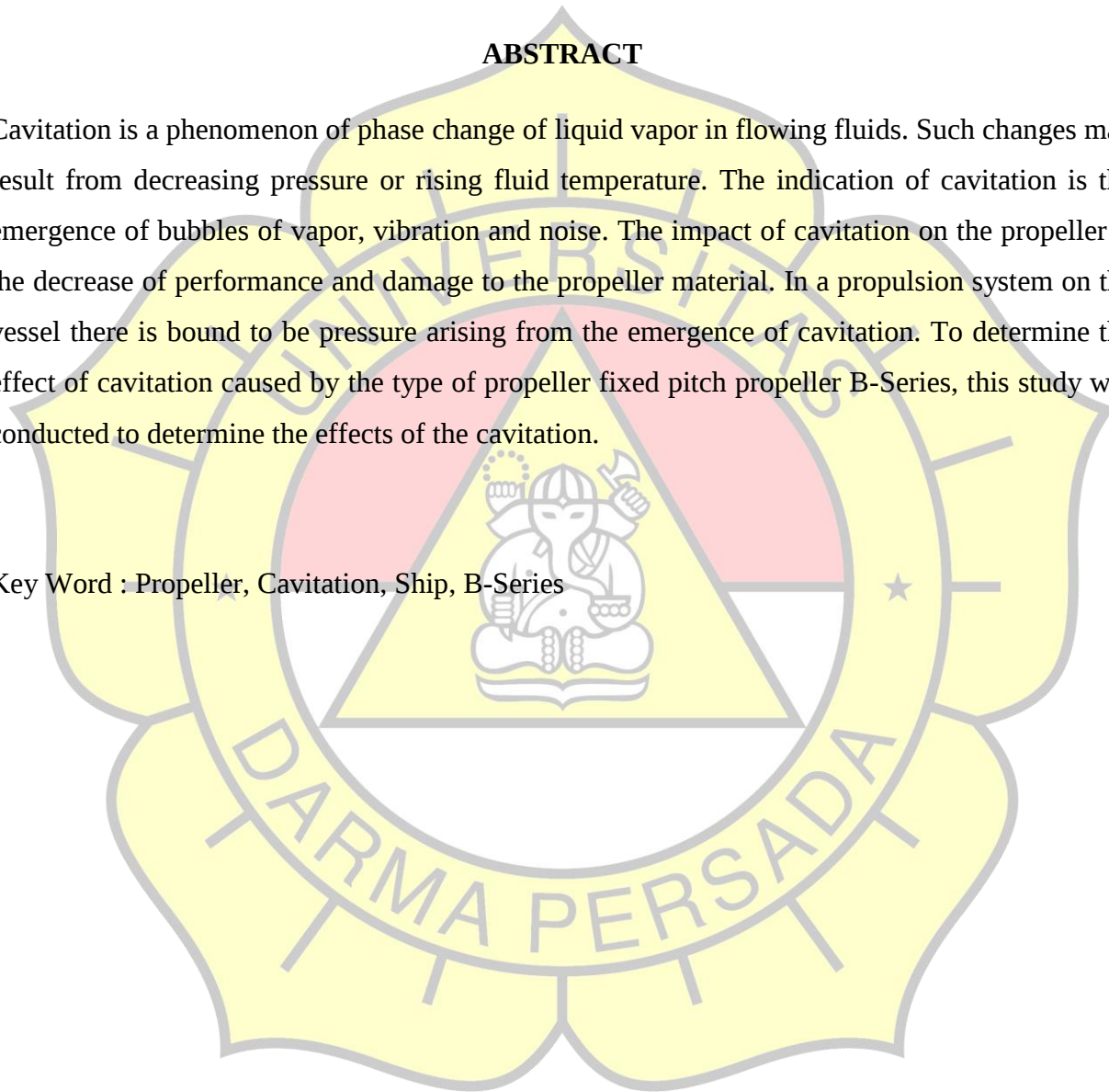
Kata Kunci : Baling – baling, Kavitasi, Kapal, B-Series

PEMODELAN TERBENTUKNYA EFEK KAVITASI TERHADAP DISAIN BALING BALING TIPE B-SERIES

ABSTRACT

Cavitation is a phenomenon of phase change of liquid vapor in flowing fluids. Such changes may result from decreasing pressure or rising fluid temperature. The indication of cavitation is the emergence of bubbles of vapor, vibration and noise. The impact of cavitation on the propeller is the decrease of performance and damage to the propeller material. In a propulsion system on the vessel there is bound to be pressure arising from the emergence of cavitation. To determine the effect of cavitation caused by the type of propeller fixed pitch propeller B-Series, this study was conducted to determine the effects of the cavitation.

Key Word : Propeller, Cavitation, Ship, B-Series



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
Daftar isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	ix
Daftar Grafik	x
Daftar Satuan SI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Manfaat penelitian.....	3
1.5 Batasan masalah.....	3
1.6 Metode penelitian.....	4
1.7 Sistematika penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI	6
2.1 Sejarah Baling - Baling.....	6
2.2 Geometri Baling - Baling.....	8
2.3 Baling – Baling B-Series.....	10
2.4 Diameter Optimum.....	10
2.5 Kavitasi.....	11
2.6 Sejarah Kavitasi.....	13
2.7 Jenis Kavitasi pada Baling - Baling.....	13
2.8 <i>Cavitation inception</i>	15
2.9 <i>Cavitation Tunnel</i>	16
2.10 Definisi Fluida.....	17
2.11 Sifat Fluida.....	18

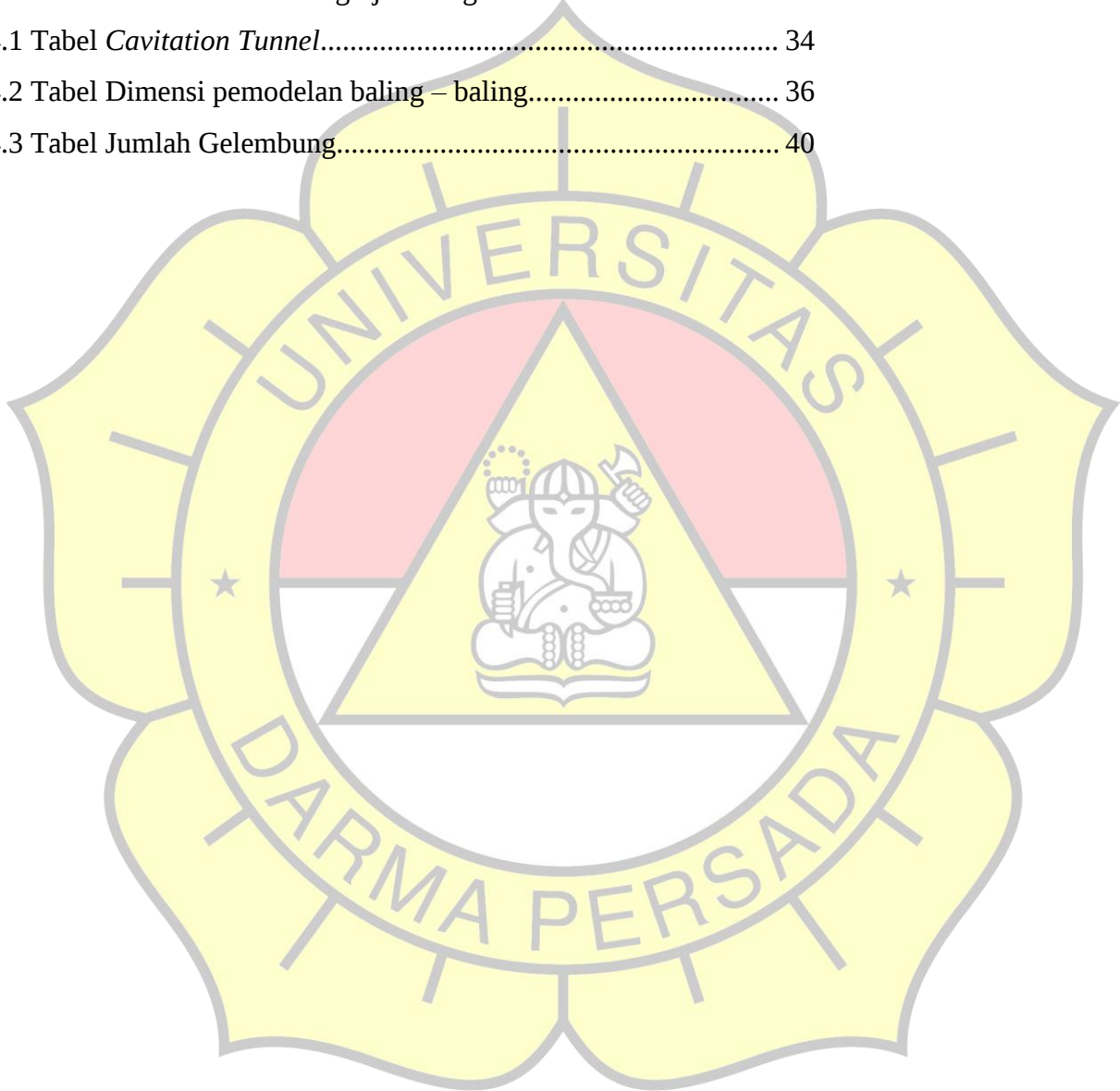
2.12 Aliran Fluida.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan tempat.....	19
3.2 Alat dan bahan yang digunakan.....	19
3.3 Spesifikasi peralatan penelitian.....	21
3.3.1 Pompa sentrifugal.....	21
3.3.2 Motor Listrik.....	23
3.3.3 Pipa PVC 3”.....	24
3.3.4 Pemodelan Baling – Baling 1 : 50.....	24
3.3.5 Tanki Fluida.....	25
3.3.6 Pipa Accrilic 3”.....	25
3.4 Metode pengambilan data.....	26
3.5 Prosedur penelitian.....	27
3.6 <i>Flow chart</i>	28
3.7 <i>Time schedule</i>	29
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Observasi Berdasarkan Gambar.....	30
4.2 Hasil data dan perhitungan.....	32
4.3 Analisa efek kavitasi pada saat percobaan.....	37
BAB V PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

1.1. Skematik Alat Pengujian.....	2
2.1. Berbagai macam jumlah daun baling-baling.....	7
2.2. Penamaan pada baling - baling.....	8
2.3. Desain Baling - Baling.....	9
2.4. Sketsa Desain Baling – Baling.....	9
2.5 Grafik Perubahan Fase.....	12
2.6 Bentuk kavitasi pada baling - baling.....	13
2.7 <i>Design of The Emerson Cavitation Tunnel</i>	16
3.1 Instalasi alat penelitian.....	20
3.2 Pompa Sentrifugal.....	21
3.3 Grafik Pompa.....	22
3.4 Motor Listrik.....	23
3.5 Pipa PVC.....	24
3.6 Pemodelan Baling - Baling.....	24
3.7 Tanki Fluida.....	25
3.8 Pipa Acrillic.....	25
3.9 Alur Pengerjaan Tugas Akhir.....	28
4.1 Proses awal <i>Cavitation Tunnel Test</i>	31
4.2 Proses awal <i>Cavitation Tunnel Test</i>	31
4.3 Instalasi <i>Cavitation Tunnel</i>	35
4.4 Pemodelan baling baling pada pipa <i>acrillic</i>	36
4.5 Gelembung uap pada detik 1.....	38
4.6 Gelembung uap pada detik 2.....	38
4.7 Gelembung uap pada detik 3.....	39
4.8 Gelembung uap pada detik 4.....	39
4.9 Gelembung uap pada detik 5.....	40

DAFTAR TABEL

3.1 Tabel Spesifikasi Pompa.....	22
3.2 Tabel Spesifikasi Motor Listrik.....	23
3.3 Tabel Time Schedule Pengerjaan Tugas Akhir.....	29
4.1 Tabel <i>Cavitation Tunnel</i>	34
4.2 Tabel Dimensi pemodelan baling – baling.....	36
4.3 Tabel Jumlah Gelembung.....	40



DAFTAR GRAFIK

4.1 Grafik Kecepatan alir dan waktu.....	34
4.2 Grafik Presentasi Gelembung Uap.....	37
4.3 Grafik Jumlah Butir Gelembung Kavitasi.....	41



DAFTAR SATUAN SI

Besaran	Nama SI Unit dan Simbol
Gaya	Newton =N = kg m/s ²
Kerja	Joule = J = Nm = kg m ² /s ²
Tenaga	Watt = W = J/s
Luas	m ²
Isi	m ³
Kerapatan	Kg/m ³
Kecepatan	m/s
★ Percepatan ★	m/s ²
Kecepatan sudut	rad/s
Tekanan	N/m ²
Kekentalan dinamis	Ns/m ²
Kekentalan kinematis	m ² /s
Momentum	Kg m/s
Momen momentum	Kg m ² /s
Momen Inersia	Kg m ²
Tegangan permukaan	N/m
Young modulus	K N/ mm ²

