



**PENGARUH DESAIN *BLADE* TERHADAP PENINGKATAN
KINERJA HIDRODINAMIKA *PITCH* BALING - BALING**

SKRIPSI

**AURORA ANNA RUBY
1810313003**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
2022**



**PENGARUH DESAIN *BLADE* TERHADAP PENINGKATAN
KINERJA HIDRODINAMIKA *PITCH* BALING - BALING**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

**AURORA ANNA RUBY
1810313003**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
2022**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip atau dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : AURORA ANNA RUBY

NIM 1810313003

Program Studi : Teknik Perkapalan

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 21 Juni 2022

Yang meyakini,



Aurora Anna Ruby

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aurora Anna Ruby

NIM 1810313003

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Perkapalan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PENGARUH DESAIN BLADE TERHADAP
PENINGKATAN HIDRODINAMIKA PITCH
PROPELER”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 21 Juni 2022

Yang Menyatakan,



Aurora Anna Ruby

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Aurora Anna Ruby

NIM : 1810313003

Program Studi : Teknik Perkapalan

Judul Skripsi : Pengaruh desain blade terhadap peningkatan kinerja hidrodinamika Pitch baling-baling

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Ir. Amir Marasabessy, MT, IPM
Penguji Utama



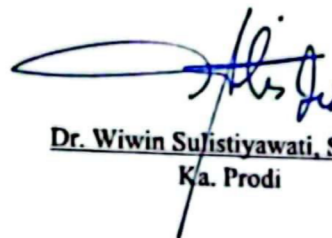
Ir. M. Rusdy Hatuwe, M.T.
Penguji I



Drs. Bambang Sudjasta, ST, MT
Penguji II



Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc. M.Si. IPU.
Dekan



Dr. Wiwin Sulistiyawati, ST, MT.
Ka. Prodi

Ditetapkan di: Jakarta

Tanggal Ujian: 21 Juni 2022

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PENGARUH DESAIN BLADE TERHADAP PENINGKATAN KINERJA HIDRODINAMIKA PITCH BALING-BALING

Disusun Oleh:
AURORA ANNA RUBY
1810313003

Menyetujui,

Pembimbing 1



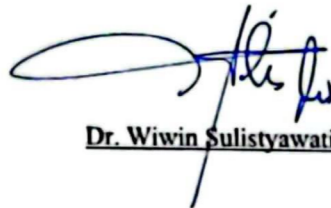
Ir. M. Rusdy Hatuwe, MT

Pembimbing 2



Ir. Amir Marasabessy, MT. IPM

Kepala Program Studi S1 Teknik Perkapalan



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT

PENGARUH DESAIN *BLADE* TERHADAP PENINGKATAN KINERJA HIDRODINAMIK *PITCH* BALING – BALING

AURORA ANNA RUBY

ABSTRAK

Propeller merupakan komponen utama penggerak kapal, maka banyak inovasi yang dilakukan guna mendapatkan propeller yang bekerja dengan optimal. Mulai dari jenis blade hingga pitch propeller yang dapat diatur sesuai keinginan. Walau begitu permasalahan seperti kavitasi tidak dapat dihindari. Maka dari itu penelitian ini dilakukan analisa terhadap 3 jenis blade propeller yakni B Series, Au Outline, dan Kaplan guna mencari kinerja hidrodinamika yang paling optimal. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan kecepatan yakni 125 rpm, 150 rpm, dan 175 rpm. Metode yang digunakan yakni metode simulasi CFD pada software *Ansys*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kecepatan putaran mempengaruhi besarnya nilai tekanan pada foil baling-baling. Semakin cepat putarannya semakin besar pula tekanan yang diterima oleh baling-baling. Perbedaan desain mempengaruhi persentase area baling-baling yang mengalami kavitasi.

Kata kunci: *Baling-baling, Ansys, kavitasi*

EFFECT OF BLADE DESIGN ON IMPROVING PROPELLER PITCH HYDRODYNAMIC PERFORMANCE

AURORA ANNA RUBY

ABSTRACT

Propeller is the main component of ship propulsion, so many innovations have been made to get a propeller that works optimally. Starting from the type of blade to the propeller pitch that can be adjusted as desired. However, problems such as cavitation cannot be avoided. Therefore, this research analyzes 3 types of propeller blades namely B Series, Au Outline, and Kaplan to find the most optimal hydrodynamic performance. The research was conducted by varying the speed of 125 rpm, 150 rpm, and 175 rpm. The method used is CFD simulation method on Ansys software. The simulation results show that the rotation speed affects the pressure value on the propeller foil. The faster the rotation, the greater the pressure received by the propeller. The difference in design affects the percentage of the propeller area that experiences cavitation.

Kata kunci: ***Blade, Ansys, cavitation***

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “PENGARUH DESAIN BLADE TERHADAP PENINGKATAN KINERJA HIDRODINAMIKA PITCH BALING-BALING”. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si Selaku Dekan Fakultas Teknik UPNVJ.
2. Dr. Wiwin Sulistiyawati, ST, MT. Selaku Kaprodi Teknik Perkapalan.
3. Ir. M. Rsudy Hatuwe, MT. Selaku Pembimbing I yang selalu memberikan arahan serta masukan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ir. Amir Marasabessy, MT. Selaku Pembimbing II yang selalu memberikan arahan dan masukan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Orang tua dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
6. Saudara/I Maritim 2018 yang selalu Bersama dan selalu memberikan dukungan selama pengerjaan skripsi ini.
7. Keluarga KERAD yang selalu ada serta memberi dukungan moral.
8. Rahel, Intan, Tyas dan Tasya yang selalu ada dan memberikan bantuan serta mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Prof. Oliver Evans yang selalu memberikan bimbingan, setia menemani serta memberi dukungan kepada penulis.
10. Keluarga LUXIEM yang telah menemani dimasa sulit pengerjaan skripsi ini.

Penulis sadar skripsi ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu penulis mengharapkan kritik , saran dan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak lain yang melihatnya .

Jakarta, 16 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR NOTASI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalahh.....	2
1.3 Batasann masalahh.....	2
1.4 Hipotesis.....	2
1.5 Tujuan penelitiann.....	3
1.6 Manfaat penelitiann.....	3
1.7 Sistematika penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Hidrodinamika <i>propeller</i>	4
2.2 Teori <i>propeller</i>	4
a. Teorema Baling-Baling	4
b. Teori Momentum Baling-Baling	5
c. Teori Elemen Daun Baling-Baling	5
d. Teori Sirkulasi untuk Baling-Baling.....	5
e. Teori Kutta – Joukowski	5
2.3 Kavitasi <i>propeller</i>	6
2.4 Tipe <i>propeller</i>	7
2.4.1 <i>B- Series</i>	7
2.4.2 <i>Au-outline</i>	8
2.4.3 Kaplan	8

2.5	Karakteristik <i>propeller</i>	8
2.6	<i>Skew angle propeller</i>	8
2.7	<i>Blade Area Ratio</i>	9
2.8	Computational Fluid Dynamics	10
2.9	Hydrocomp Propcad	10
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		12
3.1	Diagram alir ,penelitian	12
3.2	Identifikasi perumusan masalah.....	13
3.3	Studi literatur.....	13
3.4	Pengumpulan data.....	13
3.5	Ukuran <i>propeller</i>	13
3.6	Permodelan <i>propeller</i>	14
3.6	Simulasi menggunakan CFD	14
3.6.1.	Pre Processor.....	14
3.6.2.	Solver Manager.....	15
3.6.3.	Post Processor	15
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		16
4.1	Analisa Tekanan Propeller.....	16
4.2	Perhitungan Nilai J,KT,KQ,EF,Qt, Dan Kavitasi	16
4.3	Analisa Kavitasi Propeller	17
4.4	Analisa Efisiensi	18
4.5	Analisa Blade Propeller	18
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		19
5.1	Kesimpulann	19
5.2	Saran	19
DAFTAR PUSTAKA		
RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR NOTASI

dL = gaya angkat atau lift pada elemen daun (J/s)
 ρ = densitas dari fluida (kg/m^3)
 V = kecepatan dari uniform velocity bendanya (m/s)
 Γ = kekuatan sirkulasi
 KT = Koefisien gaya dorong baling-baling
 KQ = Koefisien torsi baling-baling
 J = Koefisien advanced baling-baling
 V_a = kecepatan advanced (knot)
 D = diameter *propeller* (m)
 n = putaran *propeller* (rpm)
 T = thrust *propeller* (N)
 Q = torque *propeller* (Nm)
 dr = lebar elemen daun (m)
 U_0 = kecepatan tunak
 P_0 = tekanan total
 P_1 = tekanan pada titik
 U_1 = kecepatan pada titik
 q = aliran stagnasi
 Δp = kavitasi uap
 A = luas penampang blade *propeller*

DAFTAR TABEL

Table 4.1 Perhitungan Nilai J, KT, KQ, EF, Qt, dan Kavitasi.....	16
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gaya pada foil	4
Gambar 2.2. Element daun baling-baling	5
Gambar 2.3. Teori Kutta-Joukowski	6
Gambar 2.4. Balanced skew, Skew Angle propeller, Biased skew	9
Gambar 2.5. Type Blade Area Ratio	10
Gambar 3.1. Diagram Alir	12
Gambar 3.2. model propeller dari kiri au outline, Bseries, Kaplan.....	14
Gambar 3.3. batasan berputar (kiri), Batasan fluida(kanan).	15
Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Tekanan.....	16
Gambar 4.2. Area Kavitasi Pada Propeller	17
Gambar 4.3 Aliran fluida pada propeller	17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Halaman Pengesahan Pembimbing 1

Lampiran 2 Halaman Pengesahan Pembimbing 2