

**PENGUJIAN KAVITASI PADA PEMODELAN
PROPPELLER TIPE B-SERIES DENGAN VARIASI
JUMLAH DAUN SKALA LABORATORIUM**

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

Oleh :

Nama : Teuku Rizky Taruna Putra

NIM : 2015320006



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

2019

PENGUJIAN KAVITASI PADA PEMODELAN *PROPELLER* TIPE B-SERIES DENGAN VARIASI JUMLAH DAUN SKALA LABORATORIUM

ABSTRAK

Pada kapal baling-baling merupakan komponen yang sangat vital, merupakan pengubah daya dari mesin utama menjadi energi gerak untuk menggerakkan kapal dari posisi diam, *Propeller* kapal terdiri dari beberapa tipe seperti AU-series, dan B-series, pemakaian daya dapat berbeda pada setiap tipe *propeller*, dan menghasilkan gaya dorong yang berbeda untuk setiap *propeller*. Penelitian dilakukan di laboratorium *fluida* Universitas Darma Persada, Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai daya, tegangan pada syarat air 0,5T sampai 0,7T, penggunaan baling-baling *Fixed Pitch Propeller* dengan tipe *propeller* B3-50, B3-65, B4-40, dan B4-70, dengan penggunaan air tawar. Untuk mengetahui besaran daya serta energi yang digunakan menggunakan *power supply* untuk menyuplai Motor listrik *DC* sebagai alat penggerak baling-baling. Percobaan dilakukan dengan melakukan 3 kali pengetesan dengan perbedaan syarat air yang berbeda, baling-baling dengan kecepatan 200 sampai 1500 rpm dengan lama waktu percobaan 2 menit disetiap kenaikan rpm supaya di dapatkan variabel-variabel yang di inginkan. Setelah mendapatkan hasil tersebut, data yang di dapat dimasukan dalam grafik.

Kata Kunci : Tegangan, Arus, 0,5T, 0,7T, B3-50, B3-65, B4-40, B4-70, B-series, AU-series

PENGUJIAN KAVITASI PADA PEMODELAN *PROPELLER* TIPE B-SERIES DENGAN VARIASI JUMLAH DAUN SKALA LABORATORIUM

ABSTRACT

In a propeller ship is a very vital component, is a power converter from the main engine into motion energy to move the ship from a stationary position, propeller ships consist of several types such as the AU-Series, and B-Series, the power consumption can be different in each type propeller, and produce a different thrust for each propeller. The study was conducted in the fluid laboratory of Darma Persada University. This study aims to obtain the value, power, voltage of the water requirements of 0,5T to 0,7T, the use of Fixed Pitch Propeller with propellers types B3-50, B3-65, B4-40, and B4-70, with the use of fresh water. To find out the amount of power and energy used to use power supply to supply DC electric motors as propellers. The experiment was carried out by doing 3 times testing with different water requirements, the propeller with a speed of 200 to 1500 rpm with a length of time of 2 minutes for each increase in rpm in order to get the desired variables. After getting these result, the data can be entered in a graph.

Keywords: Voltage, Current, 0.5T, 0.7T, B3-50, B3-65, B4-40, B4-70, B-series, AU-series

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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 yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar.
- 2) Bapak Ir. Danny Faturachman, MT, selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan memberikan arahan dengan sangat baik dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- 3) Bapak Ir. Ayom Buwono, M.Si, selaku Dosen pembimbing II sekaligus Dosen pembimbing Akademik, 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.
- 4) Bapak Yoseph Arya Dewanto, ST., MT, selaku Dosen dan Dekan Fakultas Teknologi Kelautan yang selalu memberikan masukan-masukan dan semangatnya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- 5) 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.

- 6) Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan yang namanya tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
- 7) Teman - teman seperjuangan : JAKWIR FAM'S
- 8) 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, Maret 2019

Teuku Rizky Taruna Putra

BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1. <i>Marine Propeller</i>	6
2.1.1. Sejarah <i>Marine Propeller</i>	6
2.1.2. Jenis-jenis <i>Propeller</i>	7
2.1.3. Bagian-bagian <i>Propeller</i>	9
2.2 Kavitasi.....	10
2.2.1 Sejarah Pengetesan Kavitasi	10
2.2.2. Proses Terjadinya Kavitasi	11
2.2.3. Efek Kavitasi.....	12
BAB III.....	13
METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Perencanaan Alat dan Pemilihan Komponen	13
3.2 Alat dan bahan yang digunakan	14
3.3 Waktu dan tempat.....	17
3.4 Proses Desain <i>Propeller</i>	18
3.5 Flow Chart	21
3.6 Prosedur Praktikan	22
3.7 Variasi Kondisi Pengujian.....	22
3.8 Prosedur Pengambilan Data Percobaan.....	22
BAB 4.....	23

ANALISA PENELITIAN.....	23
4.1 Perencanaan <i>Propeller</i> Kapal 3 Daun	23
4.2 Perencanaan <i>Propeller</i> Kapal 4 Daun	31
4.3 Perhitungan Kavitas	40
4.4 Tabel Perhitungan Kavitas	52
4.5 Hasil Pengambilan Data	54
4.7 Perbandingan Burril Diagram dari Hasil Pengetesan.....	67
4.8 Tabel Perhitungan Kavitas Perbandingan	72
4.7 Grafik Daya	74
4.7.1 Pada sarat air 0,5T.....	74
4.7.2 Pada sarat air 0,6T.....	76
4.7.3 Pada sarat air 0,7T.....	78
BAB 5.....	80
KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
5.1 Kesimpulan.....	80
5.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Koefisien <i>Propeller</i> B3 Series.....	27
Tabel 4.2 Koreksi <i>Advance</i> Koefisien.....	28
Tabel 4.3 Diameter Optimum.....	31
Tabel 4.4 Koefisien Baling – Baling.....	36
Tabel 4.5 Koreksi <i>Advance</i> Koefisien.....	36
Tabel 4.6 Diameter Optimum.....	40
Tabel 4.7 Tabel Perhitungan Kavitas.....	53
Tabel 4.8 Hasil analisa pada syarat air 0,5T pada <i>propeller</i> B3-50.....	55
Tabel 4.9 Hasil analisa pada syarat air 0,5T pada <i>propeller</i> B3-65.....	56
Tabel 4.10 Hasil analisa pada syarat air 0,5T pada <i>propeller</i> B4-40.....	57
Tabel 4.11 Hasil analisa pada syarat air 0,5T pada <i>propeller</i> B4-70.....	58
Tabel 4.12 Hasil analisa pada syarat air 0,6T pada <i>propeller</i> B3-50.....	59
Tabel 4.13 Hasil analisa pada syarat air 0,6T pada <i>propeller</i> B3-65.....	60
Tabel 4.14 Hasil analisa pada syarat air 0,6T pada <i>propeller</i> B4-40.....	61
Tabel 4.15 Hasil analisa pada syarat air 0,6T pada <i>propeller</i> B4-70.....	62
Tabel 4.16 Hasil analisa pada syarat air 0,7T pada <i>propeller</i> B3-50.....	63
Tabel 4.17 Hasil analisa pada syarat air 0,7T pada <i>propeller</i> B3-65.....	64
Tabel 4.18 Hasil analisa pada syarat air 0,7T pada <i>propeller</i> B4-40.....	65
Tabel 4.19 Hasil analisa pada syarat air 0,7T pada <i>propeller</i> B4-70.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2. Gambar bagian <i>propeller</i>	9
Gambar 3.1 Baling-baling 3D.....	14
Gambar 3.2 Motor listrik <i>DC</i>	15
Gambar 3.3 <i>DC Power Supply</i>	16
Gambar 3.5 Poros <i>propeller</i>	17
Gambar 3.6 <i>Digital tachometer</i>	17
Gambar 3.7 Proses memasukan data <i>propeller</i> rancangan.....	18
Gambar 3.8 Proses memasukan data <i>propeller</i> rancangan.....	19
Gambar 3.9 Proses memasukan data <i>propeller</i> rancangan.....	19
Gambar 3.10 Proses memasukan data <i>propeller</i> rancangan.....	20
Gambar 4.1 Grafik Efisiensi.....	29
Gambar 4.2 Grafik Efisiensi.....	30
Gambar 4.3 Grafik Efisiensi.....	37
Gambar 4.4 Grafik Efisiensi.....	38
Gambar 4.5 Grafik Efisiensi.....	38
Gambar 4.6 Penentuan letak titik – titik tekanan hidrostatik.....	42
Gambar 4.8 Gambar diagram Burril.....	54
Gambar 4.9 Gambar sebelum terjadi kavitasi dan terjadinya kavitasi.....	55
Gambar 4.10 Gambar sebelum terjadi kavitasi dan terjadinya kavitasi.....	56
Gambar 4.11 Gambar sebelum terjadi kavitasi dan terjadinya kavitasi.....	57
Gambar 4.12 Gambar sebelum terjadi kavitasi dan terjadinya kavitasi.....	58
Gambar 4.13 Gambar sebelum terjadi kavitasi dan terjadinya kavitasi.....	59
Gambar 4.14 Gambar sebelum terjadi kavitasi dan terjadinya kavitasi.....	60
Gambar 4.15 Gambar sebelum terjadi kavitasi dan terjadinya kavitasi.....	61
Gambar 4.16 Gambar sebelum terjadi kavitasi dan terjadinya kavitasi.....	62
Gambar 4.17 Gambar sebelum terjadi kavitasi dan terjadinya kavitasi.....	64
Gambar 4.18 Gambar sebelum terjadi kavitasi dan terjadinya kavitasi.....	65
Gambar 4.19 Gambar sebelum terjadi kavitasi dan terjadinya kavitasi.....	66
Gambar 4.20 Gambar sebelum terjadi kavitasi dan terjadinya kavitasi.....	67

DAFTAR LAMBANG

δk = Koreksi Advance Coefficient δk

η_p = Propulsive Efficiency.

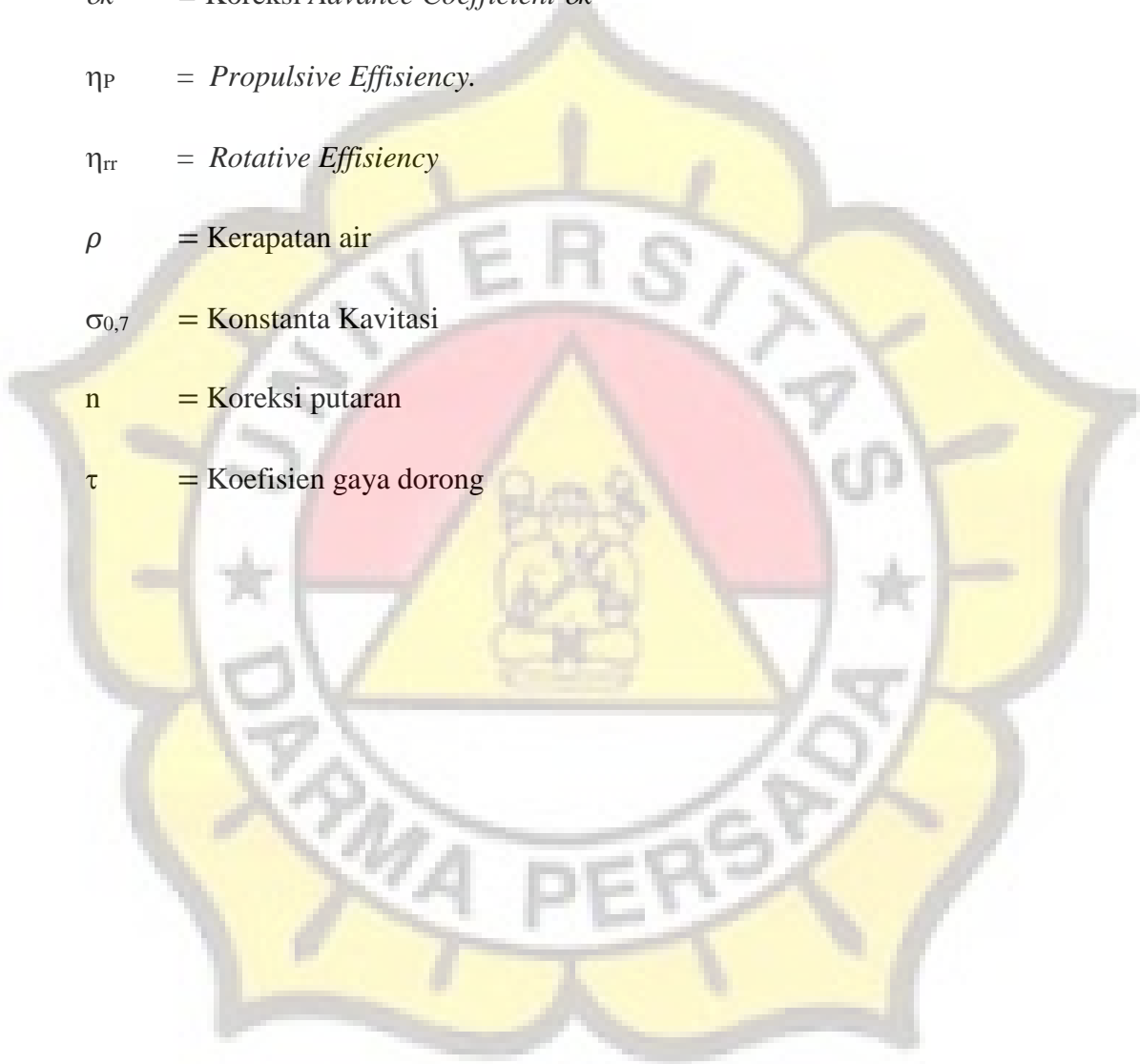
η_{rr} = Rotative Efficiency

ρ = Kerapatan air

$\sigma_{0,7}$ = Konstanta Kavitasi

n = Koreksi putaran

τ = Koefisien gaya dorong



DAFTAR SINGKATAN

FPP = *Fixed Pitch Propeller*

CPP = *Controlable Pitch Propeller*

IPR = *Integrated Propeller and Rudder*

ABP = *Adjustable Bolted Propeller*

C_b = *Coefisien block*

V_a = *Advance Speed of Propeller*

T = *Sarat Air*

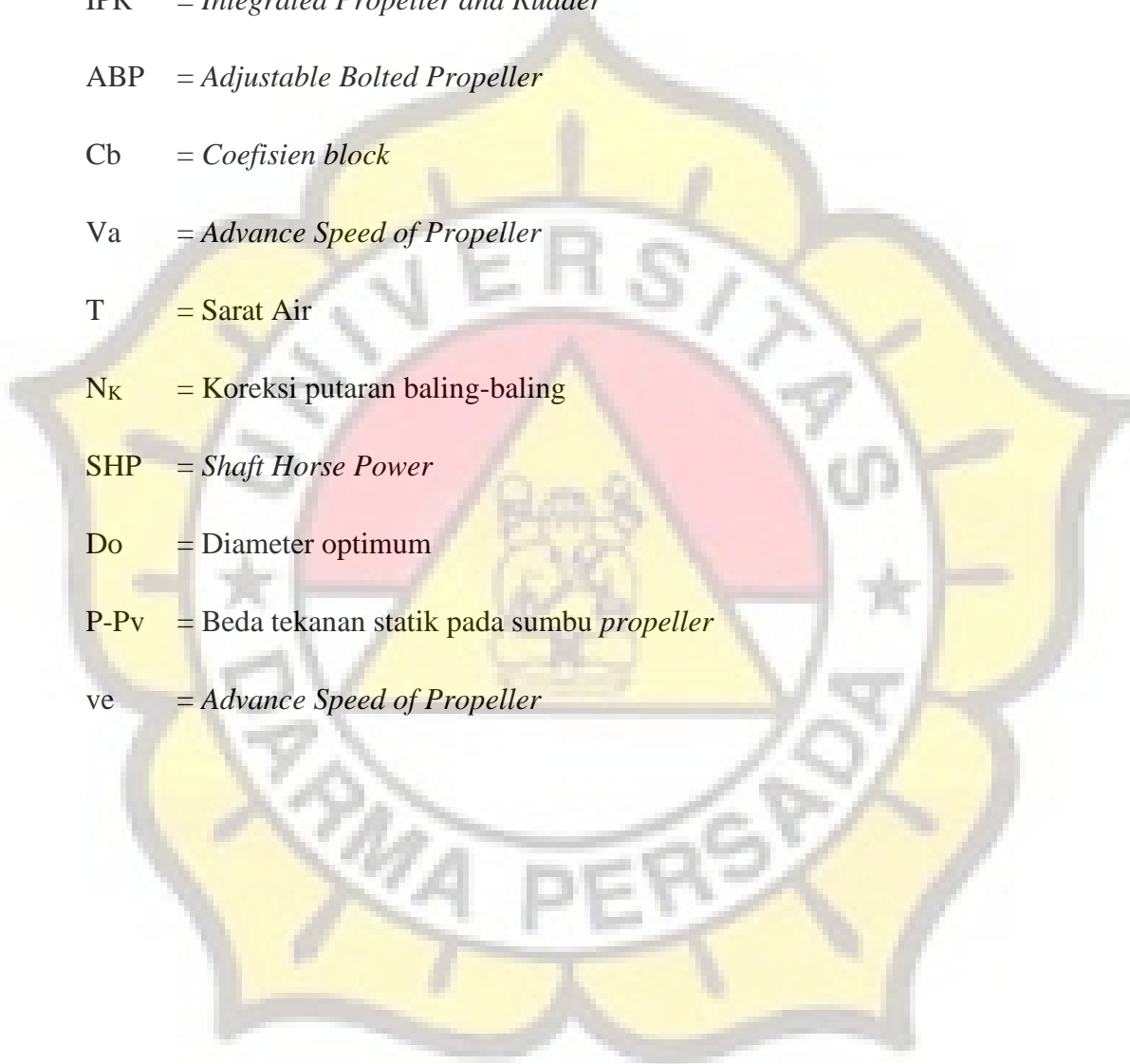
N_K = *Koreksi putaran baling-baling*

SHP = *Shaft Horse Power*

D_o = *Diameter optimum*

P-Pv = *Beda tekanan statik pada sumbu propeller*

v_e = *Advance Speed of Propeller*



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Daya yang dibutuhkan.....	74
Grafik 4.2 Daya yang dibutuhkan.....	74
Grafik 4.3 Daya yang dibutuhkan.....	75
Grafik 4.4 Daya yang dibutuhkan.....	75
Grafik 4.5 Daya yang dibutuhkan.....	76
Grafik 4.6 Daya yang dibutuhkan.....	76
Grafik 4.7 Daya yang dibutuhkan.....	77
Grafik 4.8 Daya yang dibutuhkan.....	77
Grafik 4.9 Daya yang dibutuhkan.....	78
Grafik 4.10 Daya yang dibutuhkan.....	78
Grafik 4.11 Daya yang dibutuhkan.....	79
Grafik 4.12 Daya yang dibutuhkan.....	79

