

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
NASKAH SOAL.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiv
INTISARI	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. <i>Nozzle</i> pada Propulsi <i>Waterjet</i>	5
2.2. Perancangan Kapal dan Sistem Propulsi.....	8
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
3.1. Pompa	12
3.2. Pompa Sentrifugal (<i>Centrifugal Pumps</i>).....	13
3.3. Sistem Propulsi <i>Waterjet</i>	15
3.4. Aliran dalam Pipa	19
3.5. <i>Nozzle</i>	25
3.6. Perancangan Kapal.....	26
3.7. Penentuan Ketebalan Pipa.....	39
3.8. Analisis Elemen Mesin	40
3.9. Kavitasi	43
	viii

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	46
4.1. Diagram Alir Penelitian	46
4.2. Data Penelitian	47
4.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	47
4.4. Objek Penelitian.....	47
4.5. Alat dan Bahan.....	48
4.6. Alur Pengujian dan Pengambilan Data	53
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	55
5.1. Karakteristik Rasio Gaya Dorong.....	55
5.1.1 Variasi Diameter <i>Outlet Nozzle</i>	55
5.1.2 Variasi Bentuk <i>Outlet Nozzle</i>	57
5.2. Data Kapal Nelayan	59
5.3.1. Dimensi dan Parameter Kapal Nelayan	59
5.3.2. Tahanan Kapal	62
5.3.3. Gaya Dorong Kapal.....	68
5.3. Perancangan Sistem Propulsi.....	71
5.3.1. Analisis Sistem Aliran	73
5.3.2. Analisis Struktur Sistem Propulsi	81
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	94
6.1. Kesimpulan	94
6.2. Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Detail <i>nozzle</i> (Wilson, J. A., 1971).....	5
Gambar 2. 2	Performa pada setiap variasi <i>Nozzle</i> (Wilson J.A., 1971)	6
Gambar 2. 3	<i>Propulsive performance</i> pada variasi <i>nozzle</i> (Nobuyuki Fujisawa, 1995)	7
Gambar 2. 4	Variasi <i>Nozzle</i> tank BMP-3F (Rozzaqi, A.Y. dkk., 2013)	8
Gambar 2. 5	Hasil simulasi dan penghitungan (Rozzaqi, A.Y. dkk., 2013)	8
Gambar 2. 6	Kurva hidrostatis Kapal Kahuripan Nusantara (Yulianto, ES, 2010)	9
Gambar 2. 7	Gambaran umum Kapal Kahuripan Nusantara (Yulianto, ES, 2010).....	10
Gambar 3. 1	Klasifikasi pompa	12
Gambar 3. 2	Bagian-bagian pompa sentrifugal.....	14
Gambar 3. 3	Pompa sentrifugal aliran radial.....	14
Gambar 3. 4	Pompa sentrifugal aliran aksial	15
Gambar 3. 5	Pompa sentrifugal aliran campur.....	15
Gambar 3. 6	(a) <i>rainbow waterjet</i> (1956), (b) HT1000 <i>waterjet</i> (2008).....	16
Gambar 3. 7	Diagram Moody (Cengel, Y.E. dan Cimbala J.M., 2006).....	23
Gambar 3. 8	Prinsip kerja <i>nozzle</i>	25
Gambar 3. 9	Panjang kapal.....	27
Gambar 3. 10	Lebar kapal	28
Gambar 3. 11	Tinggi kapal.....	28
Gambar 3. 12	<i>Coefficient of block</i>	30
Gambar 3. 13	<i>Coefficient of midship</i>	30
Gambar 3. 14	<i>Coefficient of waterplan</i>	31
Gambar 3. 15	<i>Coefficient of prismatic</i>	31
Gambar 3. 16	<i>Approximate 1 + k₂ value</i>	35
Gambar 3. 17	Tegangan tarik	40
Gambar 3. 18	Tegangan tekan.....	41
Gambar 3. 19	Tegangan geser.....	41
Gambar 3. 20	Pengujian tegangan lengkung.....	42
Gambar 3. 21	Torsi pada benda.....	43
Gambar 3. 22	Hubungan antara koefisien kavitasi dengan kecepatan spesifik..	45
Gambar 4. 1	Diagram alir penelitian	46
Gambar 4. 2	Skema alat penelitian.....	48
Gambar 4. 3	Badan alat uji.....	48
Gambar 4. 4	Pompa sentrifugal	49
Gambar 4. 5	Spesifikasi pompa sentrifugal.....	50
Gambar 4. 6	Variasi <i>outlet nozzle</i> ((a) diameter (b) geometri)	51
Gambar 4. 7	<i>Speed Control</i>	51
Gambar 4. 8	Timbangan digital.....	52

Gambar 4. 9	Pemasangan alat ukur	52
Gambar 4. 10	<i>Digital Tachometer</i>	53
Gambar 5. 1	Hubungan kecepatan putar motor dengan rasio gaya dorong dengan variasi diameter <i>outlet nozzle</i>	56
Gambar 5. 2	Hubungan kecepatan putar motor dengan rasio gaya dorong variasi bentuk <i>outlet nozzle</i>	58
Gambar 5. 3	Rancangan Umum Kapal “Kahuripan Nusantara” (Yulianto, E.S, 2010)	61
Gambar 5. 4	Hubungan Kecepatan dengan Debit	70
Gambar 5. 5	Sistem pendorong <i>waterjet</i>	71
Gambar 5. 6	Pemasangan pada buritan kapal tampak samping	72
Gambar 5. 7	Perpipaan sistem propulsi	73
Gambar 5. 8	Hubungan <i>Head</i> dengan debit sistem	77
Gambar 5. 9	Titik Operasi Pompa	78
Gambar 5. 10	Beban lengkung pipa	82
Gambar 5. 11	Belokan maksimal	85
Gambar 5. 12	<i>Constrain</i> pada <i>plate</i> pompa	86
Gambar 5. 13	Distribusi beban pada <i>plate</i> pompa	86
Gambar 5. 14	Distribusi beban pada <i>plate bearing</i>	87
Gambar 5. 15	<i>Constrain</i> pada <i>plate bearing</i>	87
Gambar 5. 16	<i>Von Mises Stress</i> pada <i>plate</i> pompa	88
Gambar 5. 17	<i>Displacement</i> pada <i>plate</i> pompa	88
Gambar 5. 18	<i>Von Mises Stress</i> pada <i>plate bearing</i>	89
Gambar 5. 19	<i>Displacement</i> pada <i>plate bearing</i>	89
Gambar 5. 20	Pembebanan pada Sistem	90
Gambar 5. 21	<i>Clamp</i>	91
Gambar 5. 22	Titik Penghitungan	91

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1	Variasi <i>nozzle</i>	50
Tabel 5. 1	Dimensi utama Kapal "Kahuripan Nusantara".....	59
Tabel 5. 2	Parameter kapal	60
Tabel 5. 3	Batasan Metode Holtrop.....	63
Tabel 5. 4	Hasil penghitungan tahanan dan gaya dorong kapal	69
Tabel 5. 5	Debit pada tiap kecepatan.....	70
Tabel 5. 6	Ukuran Pipa	74
Tabel 5. 7	Variabel <i>Head loss mayor</i>	75
Tabel 5. 8	Komponen Pipa	76
Tabel 5. 9	<i>Head Sistem</i>	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Uji Gaya Dorong	98
Lampiran 2. Dokumentasi Uji Gaya Dorong	103
Lampiran 3. Spesifikasi Pompa	104
Lampiran 4. Spesifikasi <i>Bearing</i>	109
Lampiran 5. Gambar Teknik Sistem Propulsi.....	111

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

σ_c	= Tegangan tarik/tekan (Pa)
σ_{lk}	= Tegangan lengkung (Pa)
τ_p	= Tegangan punter (Pa)
τ_s	= Tegangan Geser (Pa)
∇	= <i>Volume displacement</i> (m ³)
$1+k_1$	= <i>Form factor of bare hull</i>
$1+k_2$	= <i>Appendages resistance factor</i>
A	= Luas penampang (m ²)
A_n	= Luas penampang <i>outlet nozzle</i> (m ²)
c	= Jarak titik netral dengan sisi terluar benda (m)
C_b	= <i>Coefficient of block</i>
C_F	= Koefisien gesek (ITTC 1957)
C_m	= <i>Coefficient of midship</i>
C_p	= <i>Coefficient of prismatic</i>
C_{stern}	= <i>Stern shape coefficient</i>
C_{vp}	= <i>Coefficient vertical prismatic</i>
C_w	= <i>Coefficient of waterplan</i>
D	= Diameter saluran perpipaan (m)
ϵ	= <i>Roughness</i> (mm)
F	= Gaya yang bekerja (N)
f	= Koefisien gesek
H_{loss}	= <i>Head loss</i> (m)
h_{sv}	= NPSH yang tersedia (m)
H_{svN}	= NPSH yang dibutuhkan (m)
I	= Momen Inersia penampang benda (m ⁴)
J	= Momen inersia polar penampang benda (m ⁴)
M	= Momen gaya (Nm)
\dot{m}	= Laju aliran massa fluida (kg/s)
P_1	= Tekanan <i>inlet</i> (Pa)

P_2	= Tekanan <i>outlet</i> (Pa)
P_a	= Tekanan pada permukaan cairan (Pa)
P_e	= Daya dorong efektif (Watt)
P_v	= Tekanan uap jenuh (Pa)
Q	= Kapasitas Aliran (m^3/s)
R_A	= <i>Model-ship correlation resistance</i>
R_{APP}	= <i>Resistance of appendages</i> (N)
R_B	= <i>Additional pressure resistance of bulbous bow</i> (N)
Re	= Bilangan Reynold
R_F	= Tahanan gesek (N)
R_T	= Tahanan total (N)
R_{TR}	= <i>Additional pressure resistance of transom</i> (N)
R_W	= <i>Wave resistance</i> (N)
S	= <i>Maximum available stress</i> (P)
S_{APP}	= Luas area <i>appendages</i> yang tercelup air (m^2)
S_w	= <i>Water surfaced area</i> (m^2)
T	= Gaya dorong (N)
t_m	= Tebal pipa (mm)
V	= Kecepatan aliran fluida (m/s)
w	= Fraksi arus ikut (<i>wake</i>)
γ	= Berat jenis cairan (N/m^3)
η_j	= Efisiensi sistem <i>waterjet</i>
η_p	= Efisiensi pompa
η_r	= Efisiensi <i>rotative relative</i> , secara umum harga mendekati 1
μ	= Viskositas dinamis (kg/ms)
ρ	= Massa jenis fluida (kg/m^3)
ν	= Viskositas kinematis (mm^2/s)
L_{OA}	= <i>Length Over All</i>
L_{PP}	= <i>Length Perpendicular</i>
L_{WL}	= <i>Length of Water Line</i>