TUGAS AKHIR

ANALISA PERANCANGAN SISTEM ANGKAT INTEGRATED HOVERCRAFT KAPASITAS 150 KG MENGGUNAKAN MIXED FLOW FAN BERDAYA KAPASITAS 1200 PA

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Nama	:	Ahmad Yusron M.
NIM	:	41308110040
Program Studi	:	Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2012

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat – Nya skripsi dengan judul Analisa Perancangan Sistem Angkat Integrated Hovercraft ini dapat diselesaikan.

Tak lupa penulis haturkan terima kasih kepada Rektor dan Dekan Universitas Mercubuana, Ketua Jurusan Teknik Mesin, dan Dosen pembimbing yang telah memberikan masukan serta petunjuk untuk skripsi ini. Selain itu kepada kedua orang tua yang tak pernah patah semangat memberikan dorongan agar skripsi ini cepat rampung, rekan-sekan Mahasiswa dan rekan kerja yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan bantuan untuk penyelesaian skripsi ini.

Seperti halnya sifat manusia, skripsi ini juga pastinya tak luput dari berbagai kekurangan dan kesalahan, untuk itu Penulis mohon maaf. Harapan Penulis mudah-mudahan tulisan ini dapat berguna kelak.

Penulis,

Ahmad Yusron M.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	:	Ahmad Yusron M.
N.I.M	:	41308110040
Jurusan	:	Teknik Mesin
Fakultas	:	Teknik
Judul Skripsi	:	Analisa Perancangan Sistem Angkat Integrated Hovercraft Kapasitas 150 Kg menggunakan mixed flow fan berdaya kapasitas 1200 pa

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan dari hasil karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan dan tata tertib di Universitas Mercubuana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

Penulis.

METERAI TEMPEL
PAJAK MEMBANGUN BANGSA
TGL 20
4F0F8AAF818396269
ENAM RIBU RUPIAH
6000 DJP

[Ahmad Yusron M.]

LEMBAR PENGESAHAN

Analisa Perancangan Sistem Angkat Integrated Hovercraft Kapasitas 150 Kg menggunakan mixed flow fan berdaya kapasitas 1200 pa

Disusun oleh :

Nama	:	Ahmad Yusron M.
NIM	:	41308110040
Program Studi	:	Teknik Mesin

Pembimbing

[Dr. Abdul Hamid M.Eng.]

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi

[Dr. H. Abdul Hamid. M.Eng]

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PERNYATAAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
ABSTRAK iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR, GRAFIK DAN DIAGRAM x
DAFTAR NOTASI xi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Perumusan Masalah 3
1.3. Batasan Masalah 3
1.4. Tujuan Penelitian 4
1.5. Metode Penelitian 4
1.6. Sistematika Penulisan 6
BAB II LANDASAN TEORI 7
2.1. Prinsip kerja integrated hovercraft 7
2.1.1. Karakteristik sistem angkat hovercraft 9
2.1.2. Karakteristik sistem dorong hovercraft 10
2.1.3. Performa sistem angkat dan sistem dorong hovercraft 11
2.2. Teori fan (axial flow, centrifugal flow) dan blower 18
2.2.1. Karakteristik sistem 19
2.2.2. Karakteristik sistem dan kurva fan 22
2.2.3. Hukum fan 23
2.3. Jenis-jenis fan dan blower 24
2.3.1. Fan axial 27
2.3.2. Fan sentrifugal 28
2.3.3. Jenis-jenis blower 32

2.3.3.1. Blower sentrifugal 32
2.3.3.2. Blower jenis positive-displacement 33
2.4. Metodologi pengkajian kinerja fan 34
2.4.1. Apakah yang dimaksud dengan kinerja/effisiensi fan 34
2.4.2. Metodologi pengkajian kinerja fan 35
2.4.3. Kesulitan dalam mengkaji kinerja fan dan blower 38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 40
BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN 42
4.1. Objek Penelitian 42
4.2. Hovercraft 43
4.3. Engine 43
4.4. Gear box 44
4.5. Mixed flow fan 44
BAB V ANALISA HASIL 45
5.1. Lift calculation 45
5.1.1. Cushion pressure 46
5.1.2. Discharge coefficient 47
5.1.3. Cushion flow rate 47
5.1.4. Plenum transfer holes 48
5.1.5. Lift power 50
5.1.5.1. Lift nozzle power 50
5.1.5.2. Plenum orifice power 50
5.1.5.3. Total lift power 51
5.1.6. Lift point 51
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 54
DAFTAR PUSTAKA 55
LAMPIRAN 56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Desain faktor 12
Tabel 2.2 Nilai discharge coefficient 14
Tabel 2.3 Nilai lift point Hovercraft 18
Tabel 2.4 Perbedaan antara fan, blower dan kompressor 19
Tabel 2.5 Karakteristik berbagai fan axial (diambil dari US DOE,1989) 27
Tabel 2.6 Karakteristik berbagai fan sentrifugal (diambil dari US DOE,1989) 31
Tabel 2.7 Effisiensi berbagai fan (BEE India, 2004) 35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lift system diagram 8
Gambar 2.2 Tampak depan hovercraft 14
Gambar 2.3 Komponen sistem fan 19
Gambar 2.4 Kurva sistem fan dan pengaruhnya pada resistansi sistem 20
Gambar 2.5 Kurva efisiensi fan (BEE India, 2004) 21
Gambar 2.6 Kurva kinerja fan (BEE India, 2004) 23
Gambar 2.7 Kecepatan tekanan dan daya fan (BEE India, 2004) 23
Gambar 2.8 Fan aliran (a) radial dan (b) axial 25
Gambar 2.9 Efisiensi daun impeller 29
Gambar 2.10 Skema sentrifugal fan impeller 30
Gambar 2.11 Blower sentrifugal (Fan Air Company) 33
Gambar 2.12 Efisiensi versus laju alir (BEE India, 2004) 34
Gambar 2.13 Peningkatan tekanan kecepatan dengan menggunakan tabung pitot 36
Gambar 4.1 Rancagan integrated hovercraft 43
Gambar 4.2 Engine Yamaha F1ZR 43
Gambar 4.3 Gear box 44
Gambar 4.4 Jenis fan mixed flow 44
Gambar 5.1 Tampak atas hovercraft 45
Gambar 5.2 Tampak bawah hovercraft 49

DAFTAR NOTASI

		Satuan
a_c	: Luas cushion area	(m^2)
a_t	: Total luas plenum transfer hole	(m)
a_{t1}	: Luas plenum transfer hole	(m)
cp_c	: Keliling hovercraft	(m)
dt	: Diameter transfer hole	(m)
$Dc(\theta_s)$	: Koefisien discharge dari sudut skirt	
$Dc(\theta_t)$	: Koefisien discharge dari sudut lubang plenum	
D_{fan}	: Diameter thrust/lift fan	(m)
D_{hub}	: Diameter hub dari thrust/lift fan	(m)
h	: Jarak gap antara daratan dan skirt	(m)
H_{sp}	: Tinggi splitter	(m)
k_p	: Gear box ratio	
k_s	: Desain faktor kondisi permukaan operasional hovercraft	
m_c	: Massa total hovercraft	(kg)
nt	: Jumlah transfer hole	
ω_0	: Kecepatan angular	(rad/s)
θ_s	: Sudut antara skirt dan daratan	$(^0)$
θ_t	: Sudut lubang aliran plenum	$(^0)$
p_a	: Tekanan atmosfer	(atm)
p_c	: Tekanan cushion	(Pa)

PL	: Total daya angkat	(HP)
PN	: Daya angkat nozzle	(HP)
P_{s1}	: Nilai tekanan cushion pada lift point -1	(Pa)
Ps_{th}	: Tekanan statis dibelakang thrust dan lift fan	(m)
$P_t(v)$	: Plenum orifice power	(HP)
q_1	: Nilai laju aliran pada lift point -1	(m^3/s)
v	: Desain kecepatan aliran cushion	(m^3/s)
v_0	: Kecepatan fan	(m^3/s)
v_{nom}	: Nominal kecepatan aliran cushion	(m^3/s)
$\Delta_{pt}(v)$	: Perbedaan tekanan pada plenum transfer holes	(Pa)
ρ	: Densitas udara 1.22	(kg/m^3)