

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH JUMLAH DAUN *PROPELLER* TERHADAP KEMAMPUAN *THRUST* DAN DISTRIBUSI TEKANAN MENGGUNAKAN METODE CFD : STUDI KASUS *KRISO CONTAINER SHIP*

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas guna memenuhi persyaratan
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Sistem Perkapalan



Oleh :

Nama : Samuel butarbutar

NIM : 2021320903

**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2022**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa - Jakarta Timur 13450 Telp.

(021) 8649051, 8649053, 8649057, Fax. (021) 8649052

Email: humas@unsada.ac.id Home page: <http://www.unsada.ac.id>

Perihal : Permohonan Sidang Tugas Akhir

Kepada : Yth. Ketua Program Studi Teknik Sistem Perkapalan
Yth. Pembimbing Tugas Akhir
Yth. Koordinator Tugas Akhir
Fakultas Teknologi Kelautan
Universitas Darma Persada

Dengan Hormat,

Saya yang mengajukan surat permohonan ini :

Nama : Samuel Butar-butur
Nim : 2021320903
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan
Mata Kuliah : Tugas Akhir

Dengan ini saya mengajukan surat permohonan untuk dapat mengikuti Sidang Tugas Akhir sebagai prasyarat pemberkasan pelaksanaan sidang yang akan dilaksanakan tanggal 27 Februari 2023, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih

Menyetujui

Jakarta, 2 Februari 2023

Pembimbing Tugas Akhir

Koordinator Tugas Akhir

Dr.Eng.Mohammad Danil Arifin, S.T.,M.T.

Dr.Eng.Mohammad Danil Arifin, S.T.,M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sistem Perkapalan

Dr.Eng.Mohammad Danil Arifin, S.T.,M.T



JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Jakarta Timur 13450
Telp (021)8649051, 8649057, 86409060 Fax (021)8649052
E-mail: humas@unsada.ac.id Home page : <http://unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Samuel Butar-Butar
N.I.M : 2021320903
Prodi : Teknik Sistem Perkapalan

**ANALISA PENGARUH JUMLAH DAUN PROPELLER TERHADAP
KEMAMPUAN THRUST, TORSI, DAN DISTRIBUSI TEKANAN
MENGUNAKAN METODE CFD: STUDI KASUS AWAL KRISO
CONTAINER SHIP**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	09/12/2022	Asistensi proposal dan catatan belakang	
2	22/12/2022	Metodologi, Perhitungan	
3	03/01/2023	Perbaikan Bab I s/d Bab II	
4	10/01/2023	Asistensi Bab I untuk pengolahan data dan hasil.	
5	25/01/2023	Perbaikan hasil olah data dan hasil I	
6	01/02/2023	Perbaikan olah data dan hasil II	
7	17/02/2023	Daftar pustaka dan kesimpulan saran	
8	22/02/2023	Persiapan sidang dan Evaluasi, PPT.	

Dosen Pembimbing

(Dr.Eng. Mohammad Danil Arifin ST., M.T)



**PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa - Jakarta Timur
13450 Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057, Fax. (021)
8649052

Email: humas@unsada.ac.id Home page: <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Samuel Butarbutar
NIM : 2021320903
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Program Studi : S1
Judul Tugas Akhir :

**“ANALISA PENGARUH JUMLAH DAUN *PROPELLER* TERHADAP
KEMAMPUAN *THRUST* DAN DISTRIBUSI TEKANAN
MENGUNAKAN METODE CFD : STUDI KASUS KRISO
CONTAINER SHIP”**

Telah Melaksanakan ujian sidang Tugas Akhir pada tanggal 27
Februari 2023 dan telah menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya.
Tugas Akhir ini diperiksa dan disetujui:

Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

Dr. Eng. Mohammad Danil Arifin, ST., MT.
NIDN 0310096801

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Y. Arya Dewanto, ST. MT.
NIDN 0310096801



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

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**SURAT KETERANGAN
PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR DAN SEMINAR
KODE MK : 32140210
SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2022/2023**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Samuel Butarbutar
NIM : 2021320903
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan
Judul Tugas Akhir dan Seminar :

**"ANALISA PENGARUH JUMLAH DAUN PROPELLER TERHADAP
KEMAMPUAN THRUST DAN DISTRIBUSI TEKANAN MENGGUNAKAN
METODE CFD : STUDI KASUS KRISO CONTAINER SHIP"**

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir dan telah menyelesaikan Tugas Akhir tersebut :

NO	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1	Dr.Eng Mohammad Danil Arifin, S.T.,M.T	24 Februari 2023	
2	Aldyn Clinton PO ST., MT	24 Februari 2023	

Jakarta, 24 Februari 2023

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Sistem Perkapalan

Dr.Eng. Mohammad Danil Arifin, S.T.,M.T
NIDN 0317078701

Kordinator Tugas Akhir
Teknik Sistem Perkapalan

Dr.Eng. Mohammad Danil Arifin, S.T.,M.T
NIDN 0317078701

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Y. Arya Dewanto, ST.MT
NIDN 0310096801



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

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Samuel Butarbutar
NIM : 2021320903
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan
Judul Tugas Akhir dan Seminar :

**"ANALISA PENGARUH JUMLAH DAUN PROPELLER TERHADAP
KEMAMPUAN THRUST DAN DISTRIBUSI TEKANAN MENGGUNAKAN
METODE CFD : STUDI KASUS KRISO CONTAINER SHIP"**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah benar-benar karya sendiri dan tidak mengandung bahan-bahan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan Tugas Akhir yang benar.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya ilmiah yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Jakarta, 23 Februari 2023

Yang Menyatakan,



Samuel Butarbutar
(2021320903)



JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
Jl. Taman Malaka Selatan, Jakarta Timur 13450
Telp (021)8649051, 8649057, 86409060 Fax (021)8649052
E-mail: humas@unsada.ac.id Home page : <http://unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Samuel Butar-Butar
N.I.M : 2021320903
Prodi : Teknik Sistem Perkapalan

ANALISA PENGARUH JUMLAH DAUN PROPELLER TERHADAP KEMAMPUAN THRUST, TORSI, DAN DISTRIBUSI TEKANAN MENGUNAKAN METODE CFD: STUDI KASUS AWAL KRISO CONTAINER SHIP

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	6-12-2022	Download Mendeley / Zotero	<u>a.c</u>
2	13-12-2022	Cari jurnal-jurnal yang berhubungan dengan Tugas Akhir	<u>a.c</u>
3	28-12-2022	Perbaiki BAB I - BAB III	<u>a.c</u>
4	10-1-2023	Perbaiki BAB IV dan BAB V	<u>a.c</u>
5	18-1-2023	Cek kembali Perhitungan & pengolahan data	<u>a.c</u>
6	3-2-2023	Periksa kembali hasil Simulasi	<u>a.c</u>
7	14-2-2023	Tambahkan Daftar Pustaka	<u>a.c</u>
8	21-2-2023	Buat PPT untuk sidang	<u>a.c</u>

Dosen Pembimbing

(Aldyn Clinton P.O ST. MT)

KATA PENGANTAR

Puji Tuhan, Segala puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Penguasa Kehidupan, atas kasih sayang, rahmat, dan karunia-Nya, yang memungkinkan penulis menyelesaikan penelitian dan menyerahkan makalah yang berjudul “ANALISIS PENGARUH JUMLAH DAUN PROPELLER PADA DISTRIBUSI TEKANAN DAN THRUST MENGGUNAKAN METODE CFD: STUDI KASUS KAPAL.” Program studi Sarjana Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada Jakarta mensyaratkan penyerahan penelitian ini sebagai salah satu syarat kelulusan. Bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sangat diperlukan bagi penulis untuk melakukan dan menyelesaikan penelitian ini. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada pihak-pihak berikut, yaitu:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Asman Butarbutar dan Rolia kasma simangunsong yang senantiasa mendoakan, memberi semangat dan dukungan baik berupa moral maupun material, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Eng., Danil Arifin, S.T., M.T selaku Kepala Departemen Teknik Sistem Perkapalan beserta seluruh dosen, staff dan manajemen Departemen Teknik Sistem Perkapalan.
3. Bapak Dr Eng Danil Arifin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing pertama sekaligus Dosen Wali yang telah memberikan banyak masukan, arahan dan bimbingan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
4. Bapak Aldyn Clinton S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan saran, arahan dan bimbingan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
5. Natasya Nababan yang selalu menemani dan memberikan semangat penuh kepada penulis menyelesaikan penelitian ini sampai selesai.

Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu demi satu, terima kasih atas jasa yang telah diberikan kepada penulis selama ini. Penulis menyadari

bahwa tugas akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan kedepannya. Akhir kata semoga yang tertuang dalam tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada seluruh pihak. Sekian dan terima kasih.

Jakarta, 11 Januari 2023

Penulis



ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH JUMLAH DAUN PROPELLER TERHADAP DISTRIBUSI TEKANAN DAN *THRUST* MENGGUNAKAN METODE CFD : STUDI KASUS KRISO CONTAINER SHIP

Nama Mahasiswa / NRP : Samuel Butar-butar / 2021320903
Departemen : Teknik Sistem Perkapalan FTK – UNSADA
Dosen Pembimbing : Dr. Eng., Danil Arifin, S.T., M.T.
: Aldyn Clinton, S.T., M.T.

Abstrak

Dalam proses pembuatan kapal salah satu aspek yang menjadi pertimbangan adalah perencanaan di bidang sistem penggerak kapal yang harus mempertimbangkan jumlah daun *propeller*. Perancangan dan penerapan desain propeller yang baik akan meningkatkan kinerja sistem propulsi kapal. Sementara itu penerapan dan perancangan desain propeller yang tepat akan meningkatkan kemampuan olah gerak kapal. Selain dari desain yang baik dan proporsional, jumlah daun propeller juga memengaruhi daya dorong dan manuver kapal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa seberapa besar pengaruh jumlah daun propeller terhadap distribusi tekanan dan kemampuan daya dorong kapal yang diterapkan pada Kriso Container Ship (KCS). Untuk variasi jumlah propeller ada dua, berdasarkan desain dari KCS.. Penelitian ini menggunakan metode CFD dengan bantuan software Ansys Workbench. Hasil penelitian ini berupa rekomendasi jumlah daun propeller yang menghasilkan nilai daya dorong dan torsi yang paling optimal serta distribusi tekanan pada variasi propeller.

Kata Kunci : Propeller, Daya Dorong, Torsi, Distribusi Tekanan, efisiensi, CFD .

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF THE NUMBER OF PROPELLER BLADES ON THRUST AND PRESSURE DISTRIBUTION USING THE CFD METHOD : A CASE STUDY OF KRISO CONTAINER SHIP

Student name / NRP : Samuel Butar-butur / 2021320903

Department : Teknik Sistem Perkapalan FTK – UNSADA

Advisor : Dr. Eng., Danil Arifin, S.T., M.T.

: Aldyn Clinton, S.T., M.T.

Abstract

In the shipbuilding process, an aspect that is considered is the planning in the field of ship propulsion systems which must consider the number of propeller blades. Designing and implementing a good propeller design will improve the performance of the ship's propulsion system. Meanwhile the application and design of the right propeller design will improve the ship's maneuverability. Apart from a good and proportional design, the number of propeller blades also affects the propulsion and maneuverability of the ship. The purpose of this study is to analyze how much influence the number of propeller blades has on the pressure distribution and ship's propulsion capability applied to the Krido Container Ship (KCS). There are two variations in the number of propellers, based on the design from KCS. This research uses the CFD method with the help of Ansys Workbench software. The results of this study are recommendations for the number of propeller blades that produce the most optimal values of thrust and torque as well as the distribution of pressure on propeller variations.

Keywords : Propeller, Thrust, Torque, Pressure distribution Efficiency, CFD.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	1
ABSTRAK.....	3
ABSTRACT.....	4
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR GAMBAR.....	8
BAB I PENDAHULUAN.....	11
1.1 Latar Belakang.....	11
1.2 Perumusan Masalah.....	11
1.3 Tujuan Penelitian.....	12
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	12
1.5 Tujuan.....	13
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	14
2.1 Pendahuluan.....	14
2.2 Studi Terkait.....	14
2.3 Teori Dasar.....	15
2.3.1 Geometri Propeller.....	15
2.3.2 Jenis-Jenis Propeller.....	16
2.3.3 Daya Dorong (THRUST).....	16
2.3.4 Computational Fluid Dynamic.....	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Pendahuluan.....	24

3.2 Diagram Alir.....	24
3.3 Studi Literatur.....	27
3.4 Pengumpulan Data.....	27
3.4.2 Propeller KP – 505.....	28
3.4.3 Pembuatan Model 3D.....	29
3.4.4 Propeller KP - 505.....	29
3.4.5 Validasi Model.....	33
3.4.6 Variasi jumlah Propeller blade yang Disimulasikan.....	33
3.5 Simulasi Variasi.....	33
3.5.1 Geometry.....	33
3.5.2 Mesh.....	35
3.5.3 Setup.....	39
3.5.4 Solution.....	44
3.5.5 Result.....	47
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1 Pendahuluan.....	51
4.2 Daya Dorong Setiap Variasi Jumlah daun Propeller.....	51
4.3 Distribusi Aliran.....	52
4.4 Velocity Vector.....	58
4.5 Distribusi Tekanan pada Permukaan propeller.....	62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 gambaran Umum Penelitian.....	66
5.2 Kesimpulan.....	66
5.3 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Ilustrasi gaya dorong kapal (Sumber : https://www.kapaldanlogistik.com/2021/06/sistem-propulsi-kapal.html).....	14
Gambar 3. 1 Bentuk hull KCS.....	26
Gambar 3. 2 Data Ukuran Propeller.....	27
Gambar 3. 3 gambar 3D propeller original KCS KP - 505 Tampak depan.....	28
Gambar 3. 4 Gambar 3D propeller original KCS KP – 505 Tampak samping (B5)	28
Gambar 3. 5 Gambar 3D propeller original KCS KP – 505 Tampak isometri (B5)	29
Gambar 3. 6 Gambar 3D propeller original KCS KP – 505 Tampak belakang (B5)	29
Gambar 3. 7 Gambar 3D propeller KP – 505 Tampak depan.....	29
Gambar 3. 8 Gambar 3D propeller KP – 505 Tampak samping (B4).....	30
Gambar 3. 9 Gambar 3D propeller KP – 505 Tampak isometri (B4).....	30
Gambar 3. 10 Gambar 3D propeller KP – 505 Tampak belakang (B4).....	30
Gambar 3. 11 Visual geometry domain berputar.....	32
Gambar 3. 12 Visual geometry domain static.....	32
Gambar 3. 13 Visual geometry propeller di didalam domain static.....	33
Gambar 3. 14 Mesh cell variasi propeller B-5 berjumlah 1543210.....	34
Gambar 3. 15 Skewness mesh metrics spectrum pada variasi B-5 adalah 0.51....	34
Gambar 3. 16 Orthogonal Quality mesh metrics spectrum pada variasi B-5 adalah 0.16.....	35
Gambar 3. 17 Mesh cell variasi propeller B-4 berjumlah 2931828.....	35
Gambar 3. 18 Skewness mesh metrics spectrum pada variasi B-4 adalah 0.80....	36
Gambar 3. 19 Spektrum metrik kualitas mesh.....	36
Gambar 3. 20 Setup unit untuk angular - velocity.....	37
Gambar 3. 21 Setup unit untuk velocity.....	37
Gambar 3. 22 Setup untuk models.....	38
Gambar 3. 23 Setup untuk fluida.....	38
Gambar 3. 24 Setup domain berputar untuk cell zone conditions.....	39

Gambar 3. 25 Setup domain static untuk cell zone conditions.....	39
Gambar 3. 26 Setup untuk boundary conditions pada inlet	40
Gambar 3. 27 Setup untuk boundary conditions pada outlet.....	40
Gambar 3. 28 Setup untuk boundary conditions pada cover / shroud / selubung..	41
Gambar 3. 29 Setup untuk boundary conditions pada propeller.....	41
Gambar 3. 30 Setup untuk solution methods.....	42
Gambar 3. 31 Setup untuk solution control.....	42
Gambar 3. 32 Setup untuk report definition.....	43
Gambar 3. 33 Setup untuk initialization.....	43
Gambar 3. 34 Setup untuk run calculation.....	44
Gambar 3. 35 Salah satu hasil simulasi yang tidak konvergen.....	44
Gambar 3. 36 Salah satu hasil simulasi yang konvergen pada variasi B-5.....	45
Gambar 3. 37 Grafik thrust konvergen pada B-5.....	46
Gambar 3. 38 grafik torque pada variasi B-5.....	46
Gambar 3. 39 Salah satu hasil simulasi yang konvergen pada variasi B-4.....	47
Gambar 3. 40 grafik thrust pada variasi B-4.....	47
Gambar 3. 41 grafik torque pada variasi B-4.....	48
Gambar 4. 1 Grafik thrust (N) dan torque (N/m) pada setiap variasi jumlah daun propeller	50
Gambar 4. 2 Grafik Efficiency pada setiap variasi jumlah daun propeller	51
Gambar 4. 3 Distrusi aliran pada velocity streamline (isometri).....	52
Gambar 4. 4 Distrusi aliran pada velocity streamline (sumbu Z).....	52
Gambar 4. 5 Distribusi aliran pada velocity volume variasi B-5 (isometri).....	53
Gambar 4. 6 Distribusi aliran pada velocity volume variasi B-5 (sumbu X).....	53
Gambar 4. 7 Distrusi aliran pada velocity streamline variasi B-4 (isometri).....	54
Gambar 4. 8 Distrusi aliran pada velocity streamline variasi B-4 (sumbu X).....	54
Gambar 4. 9 Distribusi aliran pada velocity steamline variasi B-4 (sumbu Z).....	55
Gambar 4. 10 Distribusi aliran pada velocity steamline variasi B-4 (sumbu X).....	55
Gambar 4. 11 Distribusi aliran pada volume rendering variasi B-4 (sumbu Z).....	56
Gambar 4. 12 Distribusi aliran pada volume rendering variasi B-4 (sumbu X-).....	56
Gambar 4. 13 Distribusi aliran pada volume rendering variasi B-4 (isometri).....	57
Gambar 4. 14 Distribusi aliran pada velocity vector variasi B-5 (Isometri 1).....	57

Gambar 4. 15 Distribusi aliran pada velocity vector variasi B-5 (Isometri 2).....	58
Gambar 4. 16 Distribusi aliran pada velocity vector variasi B-5 (sumbu X).....	58
Gambar 4. 17 Distribusi aliran pada velocity vector variasi B-4 (isometri).....	59
Gambar 4. 18 Distribusi aliran pada velocity vector variasi B-4 (sumbu X).....	59
Gambar 4. 19 Distribusi aliran pada velocity vector variasi B-4 (sumbu Z).....	60
Gambar 4. 20 Distribusi aliran pada velocity vector variasi B-4 (sumbu X-).....	60
Gambar 4. 21 Distribusi tekanan pada propeller B-5 (sumbu X).....	61
Gambar 4. 22 Distribusi tekanan pada propeller B-5 (sumbu X-).....	61
Gambar 4. 23 Distribusi tekanan pada propeller B-5 (sumbu Y).....	62
Gambar 4. 24 Distribusi tekanan pada propeller B-5 (sumbu Z).....	62
Gambar 4. 25 Distribusi tekanan pada propeller B-4 (sumbu X-).....	63
Gambar 4. 26 Distribusi tekanan pada propeller B-4 (isometri).....	63
Gambar 4. 27 Distribusi tekanan pada propeller B-4 (sumbu Z).....	64
Gambar 4. 28 Distribusi tekanan pada propeller B-4 (sumbu.....	64

