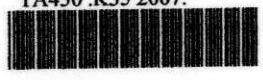


TA 450-K35 2007 raf

44284

raf


TA450.K35 2007.



0000044284

Fabrikasi dan ujian terhadap model bot persiaran /
Kamarularifin Kamel.

“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini dan pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Termal Bendalir)”

Tandatangan : 

Nama Penyelia : DR YUSOFF BIN SULAIMAN

Tarikh : ..8.. MEI..2007....

FABRIKASI DAN UJIAN TERHADAP MODEL BOT PERSIARAN

KAMARULARIFIN BIN KAMEL

Laporan ini diserahkan kepada Fakulti Kejuruteraan Mekanikal sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal Termal Bendalir)

Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

April 2007

PENGAKUAN

“Saya akui laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya saya jelaskan sumbernya”

Tandatangan

: 

Nama Penulis

: KAMARULARIFIN BIN KAMEL

Tarikh

: ...8. MEI 2007.....

*Untuk Bunda dan ayah tercinta
Keluarga yang memberi dorongan
guru serta teman seperjuangan yang pernah bersama...*

PENGHARGAAN

Segala puji-pujian dan kesyukuran yang tidak terhingga dipanjatkan kepada Allah S.W.T kerana dengan izin Nya, saya dapat menjalankan Projek Sarjana Muda ini dengan jayanya.

Sekalung ucapan terima kasih saya kepada Dr Mohd Yusoff Bin Sulaiman iaitu selaku penyelia saya di atas segala teguran, tunjuk ajar dan pengorbanan yang dicurahkan kepada saya bagi menyiapkan projek ini.

Tidak lupa juga pada En Amran Bin Ali dari fakulti pembuatan dimana tanpa mengira perbezaan fakulti beliau sudi memberi nasihat yang berguna bagi fabrikasi model projek ini. Juga kepada Encik Hambali dan En Kamarudin, di atas jasa beliau membantu dalam pengendalian mesin rapid prototype. Kepada pihak Explorer sdn bhd, terima kasih di atas sokongan anda kepada projek ini.

Kepada ibu-bapa saya tercinta serta ahli keluarga saya yang sentiasa memberikan sokongan dan dorongan kepada saya, terima kasih saya hadiahkan. Tanpa sokongan dan dorongan daripada kalian, sudah pasti saya tidak akan dapat mencapai ke tahap ini.

Tidak lupa juga kepada teman-teman seperjuangan yang tidak pernah jemu memberikan pertolongan, tunjuk ajar serta idea yang bernas kepada saya. Tidak lupa juga kepada semua staf FKM yang terlibat membantu dalam projek ini. Semoga berkat kerjasama ini, Allah S.W.T akan membalas kebaikan yang berganda kepada teman-teman sekalian.

Akhir kata, buat semua yang terlibat samaada secara langsung ataupun tidak langsung, terima kasih saya ucapkan. Mudah-mudahan segala ilmu yang akan dikumpulkan dalam projek ini boleh dimanfaatkan dengan baik kepada orang ramai pada masa akan datang.

ABSTRAK

Dalam kajian yang akan dijalankan di bawah tajuk ini, kaedah untuk membuat model bot persiaran tersebut adalah dengan menggunakan gentian kaca fiber. Acuan model tersebut akan menggunakan kaedah ukiran tangan. Melalui acuan tersebut, gentian kaca fiber ini akan dilapiskan ke atas acuan tersebut dan membentuk model yang diinginkan. Ujian yang dijalankan pada model tersebut adalah ujian keapungan dan kestabilan. Bagi ujian keapungan, model tersebut akan diperhatikan sama ada ia senget atau tidak dalam keadaan static tanpa daya statik atau dinamik yang dikenakan. Manakala ujian kestabilan pula ujian yang akan dijalankan ialah kestabilan statik. Untuk kestabilan statik, beban akan diletakkan di atas bot tersebut. Beban tersebut akan dialihkandan pergerakan tersebut akan menghasilkan momen pada model tersebut. Dalam keadaan tersebut, sudut olengan akan diambil dan graf momen melawan olengan akan diplot. Selain itu, Simulasi CFD dan Struktur akan dilakukan di dalam COSMOSWorks2006 dan COSMOSFloWorks2005. Melalui simulasi tersebut, beberapa ujian akan disimulasikan iaitu keadaan halaju bot mencecah 25 knot, tekanan hidrostatik dan juga daya ketimbulan yang dikenakan ke atas bot. Pengiraan akan dilakukan bagi mencari kuasa yang diperlukan untuk menggerakkan bot tersebut.

ABSTRACT

In this report, the methods that use to make the yatch model are by using the fiberglass. The mold is made by hand carving. The fiberglass will be installed layer by layer in that mold to make the model. The testing that will be used to test the model are buoyancy test and stability test. For buoyancy test, the model will be observed either its stabile or not. For the stability test the load will be put on the model. The load are move along the surface of the yatch that will produce moment acting on the yatch. In that position, the swaying angle of the yatch will be taken and the moment versus swaying angle graph will be plotted. Instead, the CFD and structure simulation will made using COSMOS Works software. In the simulation, there are some circumstances will be considerate. There are circumstances when the yatch moving 25 knot, hydrostatic pressure, and the buoyancy force acting on the yatch. The calculation will be made for determining the power required for the yatch move.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
1	PENDAHULUAN	
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Skop	2
	1.3 Objektif	3
	1.4 Penyataan masalah	4
	1.5 Carta Gantt untuk Psm1	5
	1.6 Carta Gantt untuk Psm2	6
2	KAJIAN ILMIAH	
	2.1 Keapungan	7
	2.2 Pusat graviti kapal "G"	8
	2.3 Tuil menegak "GZ".	9
	2.4 Metapusat	9
	2.5 Ketinggian metapusat "GM".	10
	2.6 Keseimbangan	10
	2.61 Keseimbangan Stabil.	10
	2.6.2 Keseimbangan neutral.	11
	2.6.3 Keseimbangan tak stabil.	11
	2.7 Kriteria Tenaga herotan Maksimum.	13
	2.8 Kajian Analisis	13
	2.8.1 Kajian 1	13
	2.8.2 Kajian 2	14
3	METODOLOGI	
	3.1 Kenyataan masalah.	16

3.2	Merekabentuk Hull.	
3.3	Kaedah analisis struktur.	19
3.4	Kaedah analisis bendalir.	21
3.5	Fabrikasi	22
3.6	Ujian Keapungan dan Kestabilan	24
4	FABRIKASI	
4.1	Fabrikasi	25
5	ANALISIS DAN PENGIRAAN	
5.1	Pengiraan yang terlibat di dalam kajian.	32
5.2	Analisis Simulasi Struktur dengan menggunakan CosmosWorks2006.	37
5.2.1	Keputusan bagi Analisis kes pertama	38
5.2.2	Keputusan analisis bagi kes kedua	40
5.2.3	Analisis bagi kes ke tiga	46
5.3	Analisis Experimen mencari kestabilan Model.	48
6	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
6.1	Kesimpulan	55
6.2	Cadangan	56
	RUJUKAN	57
	LAMPIRAN	59

SENARAI JADUAL

NO JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
1.5.1	Carta gantt PSM1	5
1.5.2	Carta gantt PSM2	6
3.3.1	Cabang 'manager tree' serta fungsinya.	20
3.4.1	Cabang 'manager tree' serta fungsi.	22
3.5.1	Kekurangan dan kelebihan dalam proses fabrikasi	23
5.2.1	Sifat-sifat bahan bagi gentian kaca	37
5.2.2	Laporan bagi simulasi CFD	42
5.3.1	Beban dan drauf model	50
5.3.2	Beban dan olengan model	50
5.3.3	Kadar ketenggelaman	51
5.3.4	Tuil menegak dan juga sudut olengan.	53
5.3.5	Momen dan juga sudut olengan.	53

SENARAI RAJAH

NO.RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
2.1.1	Daya ketimbulan ke atas jasad	7
2.6.1	Keseimbangan kapal	12
2.8.1	Momen melawan sudut olengan	15
3.11	Carta alir projek	16
3.2.1	Contoh lukisan keratan rentas pada setiap satah	17
3.2.2	Hasil dari arahan loft	18
3.2.3	Arahan mirror	18
3.2.4	Hull yang telah siap.	19
3.3.1	'Manager tree' yang terdapat dalam Cosmosworks2006	20
3.4.1	'Manager tree' utama Cosmosfloworks	21
3.6.1	Susun atur radas eksperimen.	24
4.0	Carta alir proses fabrikasi	25
4.1	Bahan-bahan proses fabrikasi	26
4.2	Peralatan yang digunakan	27
4.3	Tanah liat belum disimen (Kiri) Tanah liat telah disimen (Kanan)	28
4.4	Guntingan pada fiberglass.	29
4.5	Asid sulfurik .	29
4.6	Proses meletakkan tikar gentian ke acuan.	30
4.7	Sapuan resin.	30
4.8	Produk setelah dikeluarkan dari acuan.	31
5.1.1	Kedudukan titik-titik G,Z, dan M	32
5.1.2	Data mass properties.	33
5.1.3	Titik graviti yang ditanda pada badan bot	34
5.2.1	Taburan Von Mises .	38

5.2.2	Taburan terikan statik	39
5.2.3	Taburan anjakan statik	39
5.2.4	Taburan Faktor keselamatan (FOS)	40
5.2.5	Kontur tekanan	41
5.2.6	Kontur tekanan pada permukaan bot.	42
5.2.7	Kontur halaju	42
5.2.8	Rangkap arus halaju di bawah bot	43
5.2.9	Taburan Von Mises ke atas permukaan.(pandangan pelan)	43
5.2.10	Taburan terikan statik	44
5.2.11	Taburan Taburan anjakan statik	44
5.2.12	Taburan Faktor keselamatan (FOS)	45
5.2.13	Taburan Von Mises	46
5.2.14	Taburan terikan statik	47
5.2.15	Taburan anjakan statik	47
5.3.1	Model diletakkan di atas air	49
5.3.2	Garisan ketenggelaman	49
5.3.3	Model dikenakan beban	49
5.3.4	Bacaan olengan	49
5.3.1	Graf GZ melawan sudut olengan	53
5.3.2	Graf Momen melawan sudut olengan	54

SENARAI SIMBOL

SIMBOL	DEFINISI
F	Daya
A	Luas
B	Daya ketimbulan
V	Isipadu
w	Berat spesifik bendalir
G	Pusat graviti kapal
KG	Ketinggian menegak pusat graviti di atas lunas
GZ	Tuil menegak
M	Metapusat
GM	Ketinggian metapusat
S	Luas permukaan basah
L	Panjang kapal
BM	Jarak titik ketimbulan dan titik metapusat
b	Lebar kapal
D	Drauf minimum
a	Pekali untuk kapal runcing
R_f	Nilai rintangan geseran
f	Pekali
V	Halaju dalam knot
C_f	Pekali geseran
N_R	Nombor Reynold
P_E	Kuasa berkesan

HURUF GREEK

DEFINISI

ρ	Ketumpatan
σ	Tegasan

τ	Daya piuh
Δ	Isipadu terendam
λ	Nisbah keserupaan
ν	Kelikatan
θ	Sudut olengan

SUBSKRIP

P	Prototaip
m	Model

DEFINISI

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKA SURAT
A	Pelan projek skala sebenar	59
B	Gambar model yang telah siap	64

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Keapungan dan kestabilan kapal atau bot adalah salah satu aspek yang penting untuk diperhatikan oleh arkitek laut apabila merekabentuk sesebuah bot. Kedua-dua ciri itu amat berkaitan dengan aspek keselamatan dan keselesaan penumpang bot. Rekabentuk bot itu sendiri hendaklah diteliti dari segi kestabilannya sebelum fabrikasi kapal itu dimulakan jika kita ingin menghasilkan sesebuah bot yang benar-benar selamat dan berkualiti tinggi.

Di Amerika syarikat, menangkap ikan adalah salah satu perkerjaan yang paling merbahaya di mana kadar kematian mencecah lebih 90 setiap tahun. Manakala statistik yang diambil dari tahun ke tahun, bilangan kehilangan bot nelayan yang tipikal adalah 136, di mana 45 daripadanya berkaitan dengan kestabilan, dan 9 daripadanya mengakibatkan kehilangan 19 nyawa.

Mengikut terbitan Jabatan Kesihatan dan Perkhidmatan kemanusiaan Amerika Syarikat yang bertajuk “Commercial Fishing Fatalities in Alaska”(Sept 1997) , secara purata , 34 bot nelayan dan 24 nyawa hilang dalam industri nelayan komersial setiap tahun di Alaska.

Maka, adalah amat penting bagi kita untuk memberi perhatian kepada kestabilan sebelum kita merekabentuk sesebuah kapal. Dengan ini,kita boleh menyelamatkan lebih ramai nyawa dan harta benda. Selain daripada itu, aspek keselesaan juga penting untuk

dititikberatkan. Ini adalah kerana kebanyakan penumpang bot yang mabuk laut adalah disebabkan bot yang tidak stabil apabila dipukul ombak yang besar. Secara kesimpulannya, kestabilan memainkan peranan penting dalam merekabentuk sesebuah bot atau kapal.

1.2 Skop

Tajuk projek sarjana muda (PSM) iaitu ‘Fabrikasi dan ujian sebuah model bot persiaran’ dipilih bertujuan untuk membina dan merekabentuk sebuah model bot persiaran, menguji kestabilannya melakukan simulasi strukturnya serta membuat simulasi pergerakan bot tersebut di dalam bendalir. Ia dapat menunjukkan kestabilan sesebuah model itu sebelum produk sebenar dibuat.

Selain itu, skop projek ini adalah untuk melakukan analisis rekabentuk menggunakan perisian CosmosWorks. Bahan yang digunakan untuk membuat model tersebut adalah gentian kaca fiber. Selain menggunakan perisian CosmosWorks, perisian CosmosFloWorks juga digunakan bagi mencari tekanan yang dikenakan pada Hull akibat kelajuan maksima yang dicadangkan iaitu 25 knot. Rekabentuk bot yang akan dihasilkan dalam projek ini akan menggunakan perisian SolidWorks di mana kaedah untuk merekabentuk sesebuah rekabentuk model bot yang solid akan dikenalpasti dalam projek ini.

Rekabentuk Model tersebut adalah monohull di mana gentian kaca atau fiberglass digunakan bagi menghasilkannya. Acuan yang dibina ialah acuan kayu yang digabungkan bersama tanah liat.

1.3 Objektif

Objektif utama projek sarjana muda (PSM) iaitu ‘Fabrikasi dan ujian sebuah model bot persiaran’ adalah untuk membina dan merekabentuk sebuah model bot persiaran, menguji kestabilannya, membuat simulasi analisis strukturnya dan juga membuat simulasi analisis pergerakan bot tersebut di dalam bendalir.

Rekabentuk bot yang akan dihasilkan dalam projek ini akan menggunakan perisian solidworks di mana kaedah untuk merekabentuk sesebuah rekabentuk model bot yang solid akan dikenalpasti dalam projek ini. Di samping itu juga, kaedah untuk membuat model tersebut akan dinilai secara kos efektifnya, dan juga kesesuaian terhadap aplikasi kaedah tersebut di dalam projek ini.

Model yang akan dihasilkan dalam projek ini akan ditentukan skalanya setelah menimbang saiz tangki tunda yang akan digunakan. Selain itu, model tersebut hendaklah mampu terapung dan tidak tenggelam semasa ujikaji dilakukan. Kestabilan yang akan diuji dalam projek ini adalah kestabilan statik, di mana model-model tersebut akan diuji di dalam bendalir untuk mencari olengan semasa dikenakan momen. Graf akan diplot dan akan dibandingkan dengan kriteria-kriteria kestabilan tertentu.

Maka dengan itu, objektif yang akan dilaksanakan dalam projek ini adalah:

- Membina dan merekabentuk sebuah model bot persiaran.
- Menguji kestabilan sebuah model bot persiaran.
- Membuat simulasi analisis struktur.
- Simulasi analisis pergerakan bot tersebut di dalam bendalir.

1.4 Penyataan masalah

Tujuan ujikaji ini dijalankan adalah untuk mencari kriteria-kriteria sesebuah bot yang stabil di mana, bot-bot yang stabil dapat memberi keselesaan dan keselamatan yang meyakinkan kepada penumpangnya.

Masalah utama bot-bot yang tidak stabil adalah ia boleh terbalik dan membahayakan penumpang jika dikenakan ombak yang kuat sekiranya rekabentuk bot itu tidak diberi perhatian secara keseluruhannya. Contohnya, kes-kes kehilangan harta benda dan juga nyawa dalam industri perikanan mendatangkan masalah kepada kerajaan dan masyarakat. Titik awal dari masalah ini adalah kerana rekabentuk bot tersebut diabaikan dari segi kestabilannya di mana bot-bot tersebut dibina secara tradisional yang memang mengabaikan konsep kejuruteraan marin seperti kestabilan ini.

Dengan adanya pengetahuan mengenai kriteria-kriteria kestabilan sesebuah bot, maka kita akan dapat menghasilkan bot-bot yang selamat, selesa dan berkualiti. Namun, apa yang paling penting ialah kita dapat menyelamatkan nyawa-nyawa manusia yang sememangnya berharga.

1.5 Carta Gantt untuk Psm1

Task \ week	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16
Kajian ilmiah	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Rekabentuk Berkomputer						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Pencarian Bahan-bahan fabrikasi						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Persediaan untuk seminar						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Penulisan laporan												█	█	█	█	█
Lawatan Industri												█	█	█	█	█

Jadual 1.5.1 Carta gantt PSM1

Penunjuk



Pelan awal



Perkembangan

1.6 Carta Gantt untuk Psm2

Task \ week	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16
Fabrikasi																
Kekemasan																
Analisis berkomputer																
Eksperimen																
Penulisan laporan dan analisis																
Persediaan Untuk seminar																

Jadual 1.5.2 Carta gantt PSM2

Penunjuk



Pelan awal



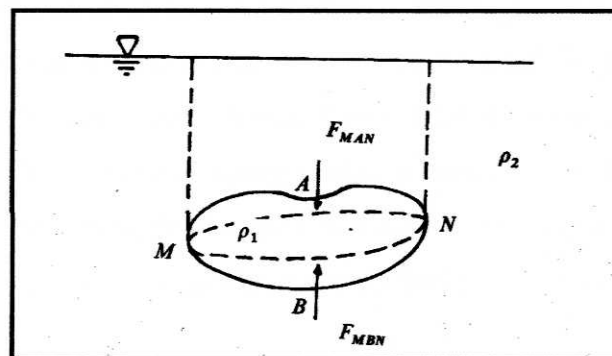
Perkembangan

BAB 2

KAJIAN ILMIAH

2.1 Keapungan

Jika suatu badan dengan ketumpatan p_1 , dimasukkan ke dalam bendalir yang berketumpatan P_2 badan tersebut akan mengalami daya bersih ke atas atau ke bawah bergantung kepada nilai P_1/P_2 . Besarnya daya akibat badan tersebut dimasukkan ke dalam bendalir dapat dicari dengan meninjau tindakan daya pada satu badan di dalam bendalir seperti pada rajah 2.1.



Rajah 2.1.1 Daya ketimbulan ke atas jasad

Badan tersebut dibahagi kepada dua bahagian, iaitu bahagian atas (MAN) dan bahagian bawah (MBN). Garis putus MN merupakan persisian yang terbesar jika dilihat dari atas atau bawah. Ternyata bahawa daya bersih dalam arah ufuk bagi badan tersebut saling menghapuskan dan hasilnya ialah tidak ada daya ufuk yang bertindak pada badan tersebut.

Daya hidrostatik yang bertindak pada bahagian *MBN* ialah berat isipadu bendalir di atas permukaan ini dan arahnya ke atas. Manakala daya hidrostatik (F_{MAN}) pada permukaan *MAN* ialah berat isipadu bendalir di atas permukaan ini dengan arahnya ke bawah. Hasil daya bersih yang bertindak pada keseluruhan jasad ini merupakan hasil terakhir daya pada *MBN* dan *MAN* Ternyata bahawa,

$$\begin{aligned} \text{hasil daya hidrostatik bersih pada jasad} &= F_{MBN} - F_{MAN} \\ &= wV_{\text{badan}} \end{aligned}$$

dengan,

$$w = \text{Berat spesifik bendalir}$$

$$V_{\text{badan}} = \text{Isipadu badan yang tenggelam}$$

Arah hasil daya ini ialah ke atas. Dapat disimpulkan bahawa besarnya daya apung yang bertindak pada suatu jasad yang terbenam sama dengan berat bendalir yang dianjak oleh jasad tersebut. Tinjauan hidrostatik ini sesuai dengan prinsip *Archimedes* yang mengatakan bahawa jika suatu jasad dimasukkan ke dalam bendalir, jasad tersebut akan mengalami daya apung ke atas sama dengan berat bendalir yang dianjak oleh jasad tersebut. Jadi bagi suatu benda yang terapung di dalam bendalir, berat bahagian bendalir yang dianjakkan adalah sama dengan berat benda tersebut dan tempat bertindaknya daya apung ialah pada titik apung yang merupakan sentroid dari bahagian yang terbenam.

2.2 Pusat graviti kapal "G"

Ini selalunya ditakrifkan sebagai di mana segala berat kapal dianggap bertindak menegak ke bawah. Sebuah kapal boleh dianggap sebagai satu kelompok geronggang yang di dalamnya beban boleh ditambah, dipunggah atau dialihkan. Oleh itu, kedudukan pusat graviti akan bertukar dengan setiap keadaan muatan mestilah dikira setiap kali kestabilan kapal perlu diketahui. Kedudukan melintang dan membujur selalunya diambil