



UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA

**REKABENTUK STRUKTUR KENDERAAN
DALAM AIR SECARA KAWALAN JAUH
(ROV) BAGI KEGUNAAN EKSPLORASI**

Laporan projek ini dikemukakan
sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat
penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Pembuatan

Oleh

Siti Arzah Binti Mohamad Hassan

Fakulti Kejuruteraan Pembuatan

Mei 2007

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS*

JUDUL: **REKABENTUK STRUKTUR KENDERAAN DALAM AIR SECARA KAWALAN JAUH (ROV) BAGI KEGUNAAN EKSPLORASI**

SESI PENGAJIAN: **2006/2007**

Saya **SITI ARZAH BINTI MOHAMAD HASSAN (820912025766)**
(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (PSM/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Teknikal Malaysia Melaka syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Teknikal Malaysia Melaka
2. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. ** Sila tandakan (✓)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA MALAYSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh:



(TANDATANGAN PENULIS)



(TANDATANGAN PENYELIA)

Alamat Tetap:

**43-A KAMPUNG PAYA KERCHUT,
06700 PENDANG,
KEDAH DARULAMAN.**

TARIKH: **17 MEI 2007**

Cop rasmi :


MOHD. SHAHIR BIN KASIM
Penyelaras Program Diploma
Fakulti Kejuruteraan Pembuatan
Universiti Teknikal Malaysia Melaka
Karung Berkunci 1200, Ayer Keroh
75450 Melaka

TARIKH: **17 MEI 2007**

- CATATAN: *
- Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan atau Laporan Projek Sarjana Muda (PSM).
- **
- Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan dikelaskan sebagai SULIT atau TERHAD.

AKAUN PELAJAR

Saya akui bahawa karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

Tandatangan :  _____
Nama Penulis : **SITI ARZAH BINTI MOHAMAD HASSAN**
Tarikh : 18.5.07

AKAUN PENYELIA

“ Saya / Kami* akui bahawa saya / kami* telah membaca karya ini dan pada pandangan saya / kami* karya ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Pembuatan ”

Tandatangan

:



Nama Penyelia

:

EN.SHAHIR BIN KASIM

Tarikh

:

MHD. SHAHIR BIN KASIM
Penyelaras Program Diploma
Fakulti Kejuruteraan Pembuatan
Universiti Teknikal Malaysia Melaka
Karung Berkunci 1200, Ayer Keroh
75450 Melaka

ABSTRAK

Kajian ini adalah dilaksanakan untuk merekabentuk sebuah kenderaan dalam air secara kawalan jauh (ROV) dan menganalisis kesesuaian bahan serta struktur ROV yang direkabentuk. ROV yang direkabentuk ini adalah bertujuan untuk eksplorasi didalam laut. Komponen yang penting dalam ROV ini ialah pendesak, lampu dan kamera. Pendesak yang digunakan mestilah mempunyai kuasa yang boleh menolak ROV dengan 4 arah iaitu ke atas ke bawah, ke kiri dan ke kanan. Kamera berfungsi sebagai penghantar visual dari dasar laut ke permukaan dengan menggunakan kabel yang sesuai manakala lampu pula merupakan aksesori yang sangat diperlukan supaya ROV dapat beroperasi dengan sempurna. Struktur ROV ini telah dianalisis dengan menggunakan perisian COSMOSXpress dan keputusan daripada analisis ini telah menunjukkan bahawa bahan yang digunakan dalam pembuatan ROV iaitu Delrin Acetal sebagai bahan untuk badan ROV dan Aluminium Aloi 6061 sebagai tapak adalah sesuai. Dengan terhasilnya rekabentuk ROV ini, diharap dapat memudahkan kerja-kerja eksplorasi dalam laut pada masa akan datang.

ABSTRACT

This study is conducted to design a Remotely Operated Vehicle (ROV) and to analyze the appropriate material and structure in designing ROV. The ROV design is then purposely for underwater exploration. The most critical components in this ROV are propeller, light and camera. The propeller had power to make the ROV available to move 4 direction up, down, left and right. The camera used as visual transporter from the underwater to the surface via appropriate cable while the lamp is an essential accessory during ROV operation. This ROV structure had been analyzed using COSMOSXpress software and the result showed that the material used in producing the ROV which are Delrin Acetal for the body and Aluminium Alloy 6061 as the lower base frame is perfect. With the success of this ROV design, hopefully the underwater exploration becomes easier in future.

DEDIKASI

Ayahanda dan bonda tersayang,
Yang selalu memberi dorongan dan semangat kepada saya,

Kakak-kakak tersayang,

Kawan-kawan,
Yang selalu memberi bantuan dan tunjuk ajar.

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang maha pengasih dan penyayang. Selawat dan salam ke atas Nabi Muhammad S.A.W dan seluruh keluarga dan para sahabat baginda.

Alhamdulillah syukur kehadiran ilahi kerana dengan limpah kurnianya dapat saya menyiapkan laporan tesis yang bertajuk Rekabentuk Struktur Kenderaan Dalam Air Secara Kawalan Jauh (ROV) Bagi Tujuan Eksplorasi. Penghargaan jutaan terima kasih kepada penyelia projek iaitu Encik Shahir bin Kasim di atas bimbingan, nasihat, pandangan dan tunjuk ajar yang diberikan sepanjang tempoh penyelidikan tesis ini dilakukan.

Setinggi-tinggi penghargaan ditujukan kepada keluarga tersayang, rakan-rakan dan sesiapa yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam membantu menjayakan tesis ini. Semoga Allah S.W.T memberkati segala usaha dan bukti yang telah dicurahkan, InsyaAllah.

Wasallam

ISI KANDUNGAN

Abstrak.....	i
Abstract.....	ii
Dedikasi.....	iii
Penghargaan.....	iv
Isi Kandungan.....	v
Senarai Rajah.....	ix
Senarai Jadual.....	xi
Senarai Simbol.....	xii

1. PENGENALAN

1.1 Pengenalan.....	1
1.2 Objektif.....	2
1.3 Skop.....	2
1.4 Rasional Kajian.....	2
1.5 Penyataan Masalah.....	3
1.6 Jangkaan daripada kajian yang dijalankan.....	3
1.6.1 Carta Gantt Untuk Projek Sarjana Muda I.....	4
1.6.2 Carta Gantt Untuk Projek Sarjana Muda II.....	5

2. KAJIAN LITERATUR DAN TEORI

2.1 Pengenalan.....	6
2.2 Asas Kenderaan Dalam Air Secara Kawalan Jauh.....	6
2.3 Kawalan Keapungan Keatas ROV.....	7
2.4 Hidrostatik ROV.....	8
2.4.1 ROV Dipermukaan.....	9
2.4.2 Pergerakan Dan Kawalan.....	10

2.4.3	Pergerakan ROV.....	10
2.4.4	Kawalan Pergerakan.....	11
2.5	Struktur Binaan ROV.....	12
2.5.1	Binaan Asas ROV.....	12
2.5.2	Bahan Binaan Bagi Komponen ROV.....	14
2.5.2.1	Bahan Kerangka.....	14
2.5.2.2	Bahan Penutup, Peruang dan Gelangsar.....	16
2.5.2.3	Bahan Pengikat.....	17
2.6	Pendesak.....	18
2.7	Struktur Air Laut.....	19
2.8	Teori.....	19
2.8.1	Teori Keapungan.....	19
2.8.2	Hukum Paskal.....	20
2.8.3	Prinsip Archimedes.....	23
2.8.4	Teori Kestabilan ROV.....	23
2.8.5	Faktor Rekabentuk.....	25
2.9	Contoh Spesifikasi ROV.....	26
2.9.1	Najavo ROV.....	27
2.9.2	Mohawk System ROV.....	29
2.9.3	Seamor ROV.....	31
3.0	Kesimpulan.....	32

3. METODOLOGI

3.1	Pengenalan.....	33
3.2	Carta alir Pengendalian Projek Sarjana Muda (PSM1).....	33
3.2.1	Kajian Ilmiah.....	35
3.2.2	Penentuan Spesifikasi ROV.....	35
3.2.2.1	Fasa Pra Rekabentuk.....	36
3.2.2.2	Fasa Rekabentuk.....	36
3.2.2.3	Kriteria Rekabentuk.....	37

3.2.2.4 Simulasi Rekabentuk.....	38
3.2.2.5 Rekabentuk Bahagian Utama Pada Sistem ROV.....	39
3.2.2.6 Pemilihan Bermatrik.....	39
3.2.3 Spesifikasi Akhir.....	40
3.2.4 Simulasi Rekabentuk Menggunakan Perisian COSMOSXpress.....	40
3.2.4.1 Langkah-langkah Untuk Membuat Simulasi.....	41
3.3 Kesimpulan.....	44
4. PEMILIHAN REKABENTUK	
4.1 Pendahuluan.....	45
4.2 Fasa Pra-Merekabentuk.....	45
4.3 Fasa Merekabentuk.....	47
4.3.1 Konsep pertama.....	48
4.3.2 Konsep Kedua.....	49
4.3.3 Konsep Ketiga.....	50
4.4 Pemilihan Bermatrik.....	51
4.4.1 Konsep Pertama.....	52
4.4.2 Konsep Kedua.....	52
4.4.3 Konsep Ketiga.....	53
5. KEPUTUSAN	
5.1 Pengenalan.....	54
5.2 Simulasi Rekabentuk.....	55
5.2.1 Keputusan Daripada Simulasi.....	55
5.3 Kesimpulan.....	58
6. PERBINCANGAN	
6.1 Pengenalan.....	59
6.2 Rekabentuk.....	59
6.3 Keputusan Daripada Simulasi.....	61

7. KESIMPULAN DAN CADANGAN

7.1 Kesimpulan.....	66
7.2 Cadangan.....	67

RUJUKAN.....	68
---------------------	-----------

LAMPIRAN

- A Sifat-Sifat Aluminium
- B Sifat-Sifat Delrin Acetal
- C Sifat-Sifat Air Laut
- D Komponen Rov
- E Lukisan Isometri
- F Lukisan Ortografi
- G Keputusan Simulasi

SENARAI RAJAH

1.1	Carta Gantt untuk PSM I	5
1.2	Carta Gantt untuk PSM II	6
2.1	Contoh Kenderaan Dalam Air Kawalan Jauh	7
2.2	Hubungan Diantara Berat dan Keapungan	9
2.3	Model Von – Hinten	10
2.4	Paksi Kebebasan Bergerak	11
2.5	Keseimbangan Objek Didalam Air	17
2.6	Kedudukan Pusat Graviti Bagi Kestabilan Kenderaan	24
2.7	Najavo ROV	27
2.8	Mohawk Sistem ROV	29
2.9	Seamor ROV	31
3.1	Carta Alir Pengendalian Projek sarjana Muda (PSM)	34
3.2	Proses Merekabentuk Awal ROV	36
3.3	Peringkat Analisis Parameter	38
3.4	Pemilihan Sistem Unit	39
3.5	Pemilihan Bahan	41
3.6	‘Restraint’ yang dikenakan ke atas tapak ROV	42
3.7	Beban yang dikenakan ke atas tapak ROV	42
3.8	Daya yang dikenakan ke atas tapak ROV	43
3.9	Tekan ‘run’ untuk menjalankan simulasi	43
4.1	Daya keapungan dan berat objek	46
4.2	Lukisan konsep pertama	48
4.3	Lukisan konsep kedua	49

4.4	Lukisan konsep ketiga	50
5.1	Tegasan von mises pada body ROV	57
5.2	Tegasan von mises pada tapak ROV	57
6.1	Rekabentuk kenderaan bawah air (ROV)	60
6.2	Rekabentuk badan ROV yang belum dibaikpulih	62
6.3	Rekabentuk badan ROV yang telah dibaikpulih	64
6.4	Tegasan Von Mises pada tapak ROV	65

SENARAI JADUAL

2.1	ROV Yang Dibentuk Merujuk Kepada Geometri Asas	13
2.2	Jenis Bahan Yang Digunakan Untuk membina Kerangka Kenderaan	15
2.3	Jenis Bahan Yang Digunakan Untuk membina Penutup, Peruang Dan Gelangsar	16
2.4	Jenis Bahan Yang Digunakan Untuk Pengikat	18
2.5	Faktor keselamatan bagi beberapa jenis bahan	26
2.6	Spesifikasi NAJAVO ROV	28
2.7	Spesifikasi Mohawk Sistem ROV	30
2.8	Spesifikasi Seamor ROV	32
4.1	Pemilihan Konsep Bentuk Dan Saiz	51
5.1	Keputusan Tegasan Untuk Badan ROV	55
5.2	Keputusan Tegasan Untuk Tapak ROV	56
5.3	Keputusan Sifat Yang Diperolehi	56

SENARAI SIMBOL

F_b	-	Daya keapungan
F_g	-	Daya graviti
m_d	-	Berat air yang tersesar
F	-	Daya keseluruhan pada objek
m	-	Jisim objek
a	-	Pecutan
P	-	Tekanan dalam bendalir (kg/m^3)
g	-	Pecutan graviti (m/s^2)
h	-	Kedalaman yang dikehendaki (m)
A	-	Luas (m^2)
W	-	Berat
ω	-	Berat tentu
V	-	Isipadu
m	-	Momen menegak
W	-	Berat kenderaan
BG	-	Jarak diantara pusat graviti dengan pusat keapungan
θ	-	Sudut sendeng (sudut olengan atau sudut anggul)
p	-	Tekanan rekabentuk
D	-	Diameter badan
t	-	Tebal
σ	-	Beban tegasan yang dibenarkan

BAB I

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Merekabentuk kenderaan dalam air secara kawalan jauh (ROV) bagi kegunaan eksplorasi merupakan salah satu aktiviti rekabentuk kejuruteraan. Dalam proses merekabentuk, terdapat aspek-aspek yang perlu dipertimbangkan terlebih dahulu sebelum sesuatu rekabentuk dilakukan. Pertimbangan-pertimbangan tersebut akan dibincangkan dalam bab dua sebagai mengenali aspek-aspek umum yang khusus dan membuktikan bagaimana aspek-aspek tersebut berkaitan dalam merekabentuk kenderaan dalam air (ROV) ini.

Terdapat tiga dasar yang terlibat dalam proses merekabentuk dan mestilah dipenuhi melalui keseluruhan proses (9). Tiga dasar tersebut ialah:

- i. Adakah sesuatu produk itu memenuhi kehendak pengguna.
- ii. Adakah sesuatu rekabentuk selari atau sesuai untuk dibina dengan kebolehan teknologi dan sumber-sumber yang ada.
- iii. Adakah kos penghasilan boleh diterima pelanggan.

1.2 Objektif

Objektif yang akan dicapai dalam projek ini adalah:

1. Merekabentuk struktur kenderaan dalam air (ROV) untuk tujuan explorasi khususnya untuk menjejaki ikan.
2. Menjalankan simulasi ke atas rekabentuk kenderaan dalam air (ROV) dengan menggunakan COSMOSXpress.

1.3 Skop

Skop projek ini adalah merekabentuk struktur kenderaan dalam air untuk tujuan explorasi. Rekabentuk yang dipilih akan dijalankan simulasi menggunakan COSMOSXpress dan akan dianalisis. Faktor yang akan diambil kira ialah tekanan terhadap bahan yang akan digunakan pada kedalaman 200 meter dari aras laut. Rekabentuk struktur ini akan dipermudahkan dengan beban utamanya adalah kamera serta peralatan kawalannya.

1.4 Rasional Kajian

Kenderaan dalam air secara kawalan jauh (ROV) pada masa kini sedang giat digunakan bagi tujuan kajian laut dalam. Ia dikendalikan oleh pakar-pakar dan mempunyai saiz yang agak besar. Dalam membuat kajian terhadap struktur kenderaan dalam air ini, saiz kenderaan akan dipermudahkan sesuai dengan tujuan kajian iaitu eksplorasi dalam laut dengan menggunakan kenderaan dalam air secara kawalan jauh (ROV) dan menghasilkan satu rekabentuk kenderaan dalam air yang tahan tekanan pada kedalaman 200 meter dari paras laut.

1.5 Penyataan Masalah

Kenderaan bawah air (ROV) adalah penting di dalam bidang penerokaan dalam air di mana untuk menyokong penerokaan dan objektif-objektif sains. ROV merupakan satu jentera robotik di dalam air yang berfungsi tanpa kendalian manusia di dalam air yang mana kendaliannya terletak di permukaan. Berbagai-bagai risiko terdedah kepada penyelidik yang membuat penyelidikan di bawah laut. Apabila berada di bawah laut, penglihatan seseorang itu juga akan terganggu disebabkan tekanan yang tinggi. Oleh itu, ROV direkabentuk kerana operasinya adalah secara kawalan jauh dan tidak melibatkan sebarang risiko. ROV juga boleh digunakan sebagai pengganti pembolehtenggelam apabila pembolehtenggelam tidak boleh digunakan kerana cuaca atau masalah-masalah pengekalan.

1.6 Jangkaan Daripada Kajian Yang Dijalankan

Daripada perancangan yang telah dibuat pada carta gantt, adalah diharapkan pada akhirnya akan dapat menghasilkan satu rekabentuk boleh dianalisa tekanan terhadap bahan yang akan digunakan, keseimbangan kenderaan dan berat kenderaan dalam air. Selain itu, dapat menghasilkan satu rekabentuk struktur kenderaan dalam air yang mudah dan boleh digunakan.

1.6.1 Carta Gantt Untuk Projek Sarjana Muda I

No	Perancangan Kerja	Status	Minggu																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Pengesahan tajuk projek	Sasaran Pencapaian	█																	
2	Mengenalpasti objektif dan skop kajian	Sasaran Pencapaian	█	█																
3	Kajian Ilmiah dan teori	Sasaran Pencapaian		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
4	Menganalisis parameter spesifikasi yang sediaada	Sasaran Pencapaian		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
5	Mengenalpasti Metodologi rekabentuk	Sasaran Pencapaian		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
6	Penulisan laporan PSM 1	Sasaran Pencapaian		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
7	Penghantaran laporan PSM 1	Sasaran Pencapaian																		
8	Persediaan seminar	Sasaran Pencapaian																		
9	Pembentangan kertas kerja seminar	Sasaran Pencapaian																		

Rajah 1.1.1 : Carta Gantt untuk PSM I

1.6.2 Carta Gantt Untuk Projek Sarjana Muda II

No	Perancangan Kerja	Status	Minggu																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Melakar beberapa konsep rekabentuk ROV	Sasaran																		
		Pencapaian																		
© Universiti Teknikal Malaysia Melaka	Pemilihan rekabentuk menggunakan pemilihan bermatrik	Sasaran																		
		Pencapaian																		
	Menjalankan simulasi menggunakan COSMOSXpress	Sasaran																		
		Pencapaian																		
	Analisis hasil ujikaji	Sasaran																		
		Pencapaian																		
	Penulisan laporan PSM 1	Sasaran																		
		Pencapaian																		
	Penghantaran laporan PSM 1	Sasaran																		
		Pencapaian																		
8	Persediaan seminar	Sasaran																		
		Pencapaian																		
9	Pembentangan kertas kerja seminar	Sasaran																		
		Pencapaian																		

Rajah 1.2 : Carta Gantt untuk PSM II

BAB II

KAJIAN ILMIAH DAN TEORI

2.1 Pengenalan

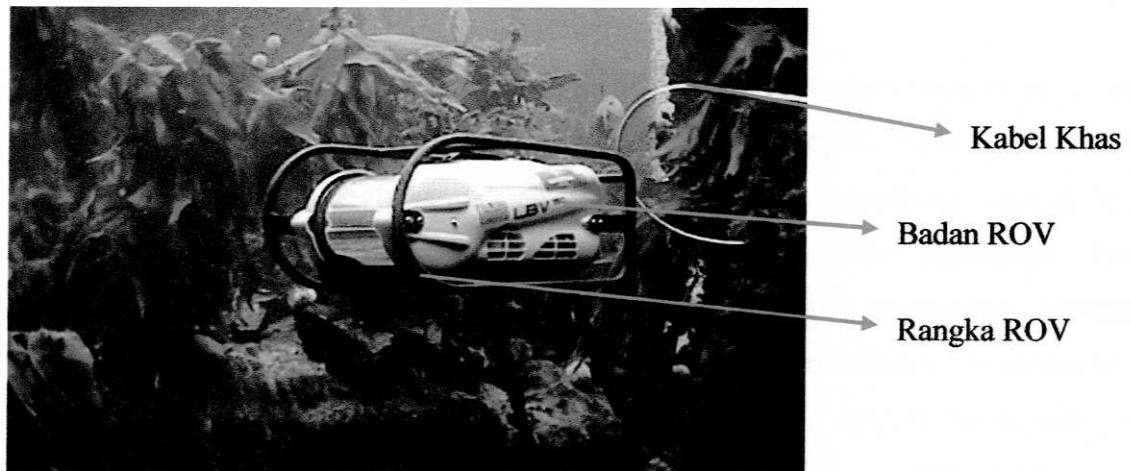
Bab ini akan membincangkan tentang kajian ilmiah dan teori yang berkaitan dengan konsep rekabentuk kenderaan dalam air secara kawalan jauh. Sistem-sistem ini telah dikenalpasti dan diambil melalui rujukan-rujukan yang telah dibuat. Sumber-sumber rujukan disenaraikan dalam bahagian rujukan.

2.2 Asas kenderaan dalam air secara kawalan jauh

Kenderaan dalam air secara kawalan jauh atau lebih dikenali sebagai *Remotely Operated Vehicle* (ROV) merupakan satu rekabentuk moden yang mempunyai peranan penting di dalam bidang penerokaan dalam air. ROV adalah satu jentera robotik di dalam air yang berupaya berfungsi tanpa kendalian manusia di dalam air, tetapi kendaliannya terletak di permukaan. Peralatan utama yang biasa terdapat pada kenderaan tersebut ialah kamera dan lampu untuk menjejak gambaran objek yang diingini (14).

ROV dihubungkan kepada pengendali melalui satu kabel khas dimana ia berfungsi sebagai pelindung kepada talian elektrik dan sebagai laluan terhadap pemindahan kuasa kepada pendorong dan sistem-sistem yang lain. Ia juga bertindak

sebagai pengantara untuk menyampaikan signal kawalan daripada pengendali kepada ROV yang berada di dalam air. Kabel khas ini dipasang daripada permukaan yang dihubungkan dengan panel kawalan terus ke ROV (1). Seorang operator akan mengawal dan menggerakkan ROV ke tempat yang diingini menggunakan joystick, kamera dan juga video. Rajah 2.1 menunjukkan gambaran ROV yang terdapat di pasaran.



Rajah 2.1: Contoh kenderaan dalam air kawalan jauh

2.3 Kawalan keapungan keatas ROV

Apabila merekabentuk ROV, lazimnya bahan yang digunakan adalah ringan untuk menyimpan keseluruhan berat dengan had yang praktikal. Ini adalah mengikut kebiasaannya, adalah perlu untuk mendapatkan keadaan apungan yang neutral pada kenderaan semasa ia beroperasi. Antara sebab lain yang menyebabkan kenderaan dalam air ini boleh bergerak sehingga ke dasar laut adalah daya tolakan yang dihasilkan oleh kipas menyebabkan ia seolah-olah menambah satu beban yang tinggi ke atas kenderaan tersebut dan pada masa yang sama, ia menyebabkan pusat graviti meningkat. Keadaan keseimbangan di dalam laut adalah lebih tidak stabil bagi kenderaan yang tidak bergerak kerana olakan air laut. Oleh itu kenderaan akan terapung dengan bantuan alat kawalan

yang khusus. Apabila kenderaan dalam keadaan bergerak, daya hidrodinamik akan diperolehi dari permukaan kawalan. Oleh itu, berat dan keapungan kenderaan mestilah mempunyai nilai yang hampir sama.

2.4 Hidrostatik ROV

Sesebuah kenderaan dalam air mestilah direkabentuk berkebolehan terapung atau tenggelam di mana beratnya disokong oleh daya keapungan. Pada permulaannya sesebuah rekabentuk kenderaan dalam air memerlukan spesifikasi seperti berat minimum, kekuatan spesifik dan nilai keanjalan yang akan digunakan dalam perbandingan, dimana sifat-sifat bahannya akan menyamai nilai ketumpatan. Geometri asas rekabentuk kenderaan juga mempengaruhi keadaan hidrostatiknya. Ia memerlukan rekabentuk struktur yang baik dan stabil apabila beroperasi. Apabila kenderaan yang direkabentuk mempunyai permukaan yang luas, hidrostatiknya lebih stabil semasa beroperasi. Selain rekabentuk yang baik, bahan yang digunakan mestilah sesuai dengan keadaan kenderaan. Penentuan bahan yang sesuai terhadap kenderaan amat penting kerana ia boleh mempengaruhi kestabilan dan keapungan kenderaan.

Beban asal juga merupakan perkara yang penting kerana daripada beban asal ini, nilai keapungan terhadap kenderaan dalam air secara kawalan jauh dapat diketahui. Dengan adanya beban asal ini, nilai daya bagi pendesak dapat ditentukan. Ini adalah kerana kuasa pendesak dapat ditentukan melalui keadaan hidrostatik yang wujud pada kenderaan dalam air kawalan jauh ini (12). Kenderaan dalam air ini memerlukan kekuatan secukupnya bagi persekitaran operasi dan ringan yang minimum untuk mendapatkan nilai hidrostatik. Bagi kenderaan dalam air kestabilan hidrostatik, kedua-duanya iaitu melintang dan membujur memerlukan pusat graviti berada dibawah pusat keapungan. Oleh itu saiz jarak, BG akan mengawal kestabilan kenderaan tersebut.