

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah, Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat, rahmat, hidayah dan bimbinganNya, kami bisa menyusun buku ajar ini dengan segala keterbatasannya. Meskipun demikian, kami percaya bahwa buku ajar ini akan bermanfaat dalam menunjang kegiatan perkuliahan dilingkungan Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Penulis mengharapkan segala saran dan kritik yang berguna dan membangun dalam upaya penyempurnaan buku ajar ini dimasa yang akan datang.

Akhirnya tidak lupa kami ucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terlibat langsung ataupun tidak langsung dalam penyusunan buku ajar ini.

Semoga buku ajar ini berguna untuk kita semua

Semarang, 30 Oktober 2008

Penulis,

Ir. Kiryanto, MT

Nip. 131 844 807

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iii
A. Tinjauan Mata Kuliah	vii
1. Deskripsi Singkat.....	vii
2. Relevansi.....	vii
3. Standar Kompetensi.....	vii
4. Kompetensi Dasar.....	vii
5. Indikator.....	viii
B. Pokok Bahasan I. Sistem Perpipaan dan Sambungan Pipa.....	1
Sub Pokok Bahasan. Sistem Perpipaan dan Sambungan Pipa.....	1
1.1. Pendahuluan....	1
1.1.1. Deskripsi Singkat.....	1
1.1.2. Relevansi	1
1.1.3.1. Standar Kompetensi.....	1
1.1.3.2. Kompetensi Dasar.....	1
1.2. Penyajian.....	2
1.2.1. Uraian dan Contoh.....	2
1.2.2. Latihan.....	20
1.3. Penutup.....	20
1.3.1. Tes Formatif.....	20
1.3.2. Umpan Balik	20
1.3.3. Tindak Lanjut	21
1.3.4. Rangkuman	21
1.3.5. Kunci Jawaban Tes Formatif.....	21
Daftar Pustaka.....	23
Senarai.....	23
C. Pokok Bahasan II. Komponen Sistem Perpipaan dan Isometri.....	24
Sub Pokok Bahasan Sistem Perpipaan dan Sambungan Pipa.....	24
1.1. Pendahuluan....	24
1.1.1. Deskripsi Singkat.....	24
1.1.2. Relevansi	24
1.1.3.1. Standar Kompetensi.....	24
1.1.3.2. Kompetensi Dasar.....	24
1.2. Penyajian.....	25
1.2.1. Uraian dan Contoh.....	25
1.2.2. Latihan.....	44
1.3. Penutup.....	44
1.3.1. Tes Formatif.....	44
1.3.2. Umpan Balik	44
1.3.3. Tindak Lanjut	44

1.3.4.	Rangkuman	45
1.3.5.	Kunci Jawaban Tes Formatif.....	45
	Daftar Pustaka.....	45
	Senarai.....	45
D.	Pokok Bahasan III. SistemPompa	47
	Sub Pokok Bahasan .SistemPompa.....	47
1.1.	Pendahuluan....	47
1.1.1.	Deskripsi Singkat.....	47
1.1.2.	Relevansi	47
1.1.3.1.	Standar Kompetensi.....	47
1.1.3.2.	Kompetensi Dasar.....	47
1.2.	Penyajian.....	48
1.2.1	Uraian dan Contoh.....	48
1.2.2.	Latihan.....	70
1.3.	Penutup.....	70
1.3.1.	Tes Formatif.....	70
1.3.2.	Umpan Balik	70
1.3.3.	Tindak Lanjut	71
1.3.4.	Rangkuman	71
1.3.5.	Kunci Jawaban Tes Formatif.....	71
	Daftar Pustaka.....	72
	Senarai.....	72
E.	Pokok Bahasan IV. Sistem Bilga Balas dan Pemadam Kebakaran 74	
	Sub Pokok Bahasan IV.1. Sistem Bilga.	74
1.1.	Pendahuluan....	74
1.1.1.	Deskripsi Singkat.....	74
1.1.2.	Relevansi	74
1.1.3.1.	Standar Kompetensi.....	74
1.1.3.2.	Kompetensi Dasar.....	74
1.2.	Penyajian.....	75
1.2.1	Uraian dan Contoh.....	75
1.2.2.	Latihan.....	84
1.3.	Penutup.....	84
1.3.1.	Tes Formatif.....	84
1.3.2.	Umpan Balik	85
1.3.3.	Tindak Lanjut	85
1.3.4.	Rangkuman	85
1.3.5.	Kunci Jawaban Tes Formatif.....	86
	Daftar Pustaka.....	86
	Senarai.....	87
	Sub Pokok Bahasan. IV.2. Sistem Balas	88
2.1.	Pendahuluan....	88
2.1.1.	Deskripsi Singkat.....	88

2.1.2.	Relevansi	88
2.1.3.1.	Standar Kompetensi.....	88
2.1.3.2.	Kompetensi Dasar.....	88
2.2.	Penyajian.....	89
2.2.1	Uraian dan Contoh.....	89
2.2.2.	Latihan.....	94
2.3.	Penutup.....	94
2.3.1.	Tes Formatif.....	94
2.3.2.	Umpan Balik	94
2.3.3.	Tindak Lanjut	94
2.3.4.	Rangkuman	95
2.3.5.	Kunci Jawaban Tes Formatif.....	95
	Daftar Pustaka.....	95
	Senarai.....	96
	Sub Pokok Bahasan. IV.3. Sistem Pemadam Kebakaran.....	97
3.1.	Pendahuluan....	97
3.1.1.	Deskripsi Singkat.....	97
3.1.2.	Relevansi	97
3.1.3.1.	Standar Kompetensi.....	97
3.1.3.2.	Kompetensi Dasar.....	97
3.2.	Penyajian.....	98
3.2.1	Uraian dan Contoh.....	98
3.2.2.	Latihan.....	108
3.3.	Penutup.....	108
3.3.1.	Tes Formatif.....	108
3.3.2.	Umpan Balik	108
3.3.3.	Tindak Lanjut	109
3.3.4.	Rangkuman	109
3.3.5.	Kunci Jawaban Tes Formatif.....	109
	Daftar Pustaka.....	111
	Senarai.....	111
F.	Pokok Bahasan V. Sistem Sanitari <i>Supper</i> dan Pipa Duga.....	112
	Sub Pokok Bahasan. V.1. Sistem Sanitari dan <i>Scupper</i>	112
1.1.	Pendahuluan....	112
1.1.1.	Deskripsi Singkat.....	112
1.1.2.	Relevansi	112
1.1.3.1.	Standar Kompetensi.....	112
1.1.3.2.	Kompetensi Dasar.....	112
1.2.	Penyajian.....	113
1.2.1	Uraian dan Contoh.....	113
1.2.2.	Latihan.....	125
1.3.	Penutup.....	125
1.3.1.	Tes Formatif.....	125
1.3.2.	Umpan Balik	125

1.3.3.	Tindak Lanjut	126
1.3.4.	Rangkuman	126
1.3.5.	Kunci Jawaban Tes Formatif.....	126
	Daftar Pustaka.....	127
	Senarai.....	127
Sub Pokok Bahasan. V.2. Sistem Ventilasi		
	dan Pendingin Ruangan.....	129
2.1.	Pendahuluan....	129
2.1.1.	Deskripsi Singkat.....	129
2.1.2.	Relevansi	129
2.1.3.1.	Standar Kompetensi.....	129
2.1.3.2.	Kompetensi Dasar.....	129
2.2.	Penyajian.....	130
2.2.1	Uraian dan Contoh.....	130
2.2.2.	Latihan.....	147
2.3.	Penutup.....	147
2.3.1.	Tes Formatif.....	147
2.3.2.	Umpan Balik	147
2.3.3.	Tindak Lanjut	148
2.3.4.	Rangkuman	148
2.3.5.	Kunci Jawaban Tes Formatif.....	148
	Daftar Pustaka.....	149
	Senarai.....	150
Sub Pokok Bahasan. V.3. Sistem Pipa Duga dan Udara.....		
3.1.	Pendahuluan.....	151
3.1.1.	Deskripsi Singkat	151
3.1.2.	Relevansi.....	151
3.1.3.1.	Standar Kompetensi.....	151
3.1.3.2.	Kompetensi Dasar.....	151
3.2.	Penyajian	152
3.2.1.	Uraian dan Contoh	152
3.2.2.	Latihan	159
3.3.	Penutup.....	159
3.3.1.	Tes Formatif.....	160
3.3.2.	Umpan Balik	160
3.3.3.	Tindak Lanjut.....	160
3.3.4.	Rangkuman.....	160
3.3.5.	Kunci Jawaban Tes Formatif.....	161
	Daftar Pustaka.....	161
	Senarai.....	161

G. Pokok Bahasan VI. Sistem Pelayanan Mesin	163
Sub Pokok Bahasan. VI.1. Sistem Bahan Bakar	
Pelumas dan Pendingin Mesin	163
1.1. Pendahuluan....	163
1.1.1. Deskripsi Singkat.....	163
1.1.2. Relevansi	163
1.1.3.1. Standar Kompetensi.....	163
1.1.3.2. Kompetensi Dasar.....	163
1.2. Penyajian.....	164
1.2.1 Uraian dan Contoh.....	164
1.2.2. Latihan.....	192
1.3. Penutup.....	192
1.3.1. Tes Formatif.....	192
1.3.2. Umpan Balik	193
1.3.3. Tindak Lanjut	193
1.3.4. Rangkuman	193
1.3.5. Kunci Jawaban Tes Formatif.....	193
Daftar Pustaka.....	195
Senarai.....	196
Sub Pokok Bahasan. VI.2 Sistem Udara Start dan Gas Buang....	197
2.1. Pendahuluan....	197
2.1.1. Deskripsi Singkat.....	197
2.1.2. Relevansi	197
2.1.3.1. Standar Kompetensi.....	197
2.1.3.2. Kompetensi Dasar.....	197
2.2. Penyajian.....	198
2.2.1 Uraian dan Contoh.....	198
2.2.2. Latihan.....	206
2.3. Penutup.....	206
2.3.1. Tes Formatif.....	206
2.3.2. Umpan Balik	206
2.3.3. Tindak Lanjut	206
2.3.4. Rangkuman	207
2.3.5. Kunci Jawaban Tes Formatif.....	207
Daftar Pustaka.....	207
Senarai.....	208
H. Pokok Bahasan VII. Sistem Bongkar Muat Muatan cair.....	209
Sub Pokok Bahasan. Sistem Bongkar Muat Muatan cair.....	209
1.1. Pendahuluan....	209
1.1.1. Deskripsi Singkat.....	209
1.1.2. Relevansi	209
1.1.3.1. Standar Kompetensi.....	209
1.1.3.2. Kompetensi Dasar.....	209
1.2. Penyajian.....	210

1.2.1	Uraian dan Contoh.....	210
1.2.2.	Latihan.....	217
1.3.	Penutup.....	218
1.3.1.	Tes Formatif.....	218
1.3.2.	Umpan Balik	218
1.3.3.	Tindak Lanjut	218
1.3.4.	Rangkuman	219
1.3.5.	Kunci Jawaban Tes Formatif.....	219
	Daftar Pustaka.....	219
	Senarai.....	221

A. TINJAUAN MATA KULIAH

1. Deskripsi Singkat

Mata kuliah sistem dalam kapal membahas tentang sistem instalasi perpipaan dan sambungan pipa, komponen sistem perpipaan, gambar isometri, sistem pompa, sistem bilga, sistem balas, sistem pemadam kebakaran, sistem sanitasi dan *scupper*, pipa udara dan pipa duga, sistem bahan bakar dan pelumas, sistem pendingin mesin dan ventilasi, sistem udara start, sistem gas buang, sistem bongkar muat muatan cair di kapal.

2. Relevansi

Materi dalam mata kuliah sistem dalam kapal ini sangat berperan dalam mewujudkan seorang ahli kapal yang handal dalam merencanakan, menggambar dan menghitung sistem perpipaan di kapal, yang menghasilkan perancangan sistem perpipaan yang efisien dan efektif.

3. Standar Kompetensi

Mata kuliah sistem dalam kapal ini memberikan kontribusi kompetensi kepada mahasiswa lulusan program studi teknik perkapalan mampu memahami sistem perpipaan di kapal yang meliputi; sistem bilga, balas dan pemadam kebakaran, sistem perpipaan sanitasi air tawar, air laut dan *sewage* serta sistem *scupper*, kebutuhan pelayanan mesin, bongkar muat muatan cair, serta sistem pompa di dalam kapal. Oleh karena itu diharapkan dapat meningkatkan tingkat kualitas lulusan teknik perkapalan.

4. Kompetensi Dasar

Hasil yang diharapkan setelah mahasiswa mengikuti mata kuliah Sistem Dalam Kapal adalah :

- a. Mahasiswa mampu menjelaskan sistem-sistem perpipaan dan komponen sistem perpipaan yang ada di kapal.

- b. Mahasiswa mampu menghitung sistem perpipaan bilga, balas, pemadam kebakaran di kapal.
- c. Mahasiswa mampu merencanakan sistem perpipaan bilga, balas, pemadam kebakaran di kapal.
- d. Mahasiswa mampu menggambar sistem perpipaan bilga, balas, pemadam kebakaran di kapal.
- e. Mahasiswa mampu menghitung sistem pompa di kapal.
- f. Mahasiswa mampu merencanakan sistem sanitari, scupper dan pipa duga di kapal.
- g. Mahasiswa mampu menghitung sistem sanitari, scupper dan pipa duga di kapal.
- h. Mahasiswa mampu menggambar sistem sanitari, scupper dan pipa duga di kapal.
- i. Mahasiswa mampu merencanakan sistem pelayanan mesin di kapal.
- j. Mahasiswa mampu menghitung sistem pelayanan mesin di kapal.
- k. Mahasiswa mampu menggambar sistem pelayanan mesin di kapal.
- l. Mahasiswa mampu menghitung sistem bongkar muat muatan cair di kapal.
- m. Mahasiswa mampu jelaskan sistem bongkar muat muatan cair di kapal

5. Indikator

Indikator keberhasilan yang diharapkan setelah mahasiswa mengikuti mata kuliah Sistem Dalam Kapal adalah :

- a. Mahasiswa mampu menyebutkan ketentuan umum Biro klasifikasi minimal 8 butir sistem perpipaan, jenis sambungan las dan sambungan flens dalam sistem perpipaan yang ada di kapal.
- b. Mahasiswa mampu menghitung kebutuhan pipa, ukuran pipa dan menggambar sistem perpipaan bilga, balas, pemadam kebakaran di kapal.

- c. Mahasiswa mampu menghitung parameter dan memilih pompa untuk kebutuhan di kapal.
- d. Mahasiswa mampu menyebutkan komponen pokok dalam sistem sanitari, scupper dan pipa duga di kapal.
- e. Mahasiswa mampu menyebutkan komponen pokok dan ukuran ventilator dan kapasitas mesin pendingin ruangan di kapal.
- f. Mahasiswa mampu merencanakan, menghitung kebutuhan pipa dan komponennya sistem bahan bakar, pelumas dan pendingin mesin di kapal.
- g. Mahasiswa mampu merencanakan, menghitung kebutuhan pipa dan komponennya gas buang, dan udara start di kapal.
- h. Mahasiswa mampu menghitung ukuran pipa, komponen pipa dan fitting untuk sistem bongkar muat muatan cair di kapal.