



DOKUMEN KURIKULUM 2023-2028
PRODI : Magister (S2)
DEPARTEMEN : Teknik Sistem
Perkapalan

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2023



DOKUMEN

Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi

Program Studi Magister (S2) Teknik Sistem Perkapalan

Surabaya, Januari 2023

Nama Ketua Tim : Dr.Eng. Adi Kurniawan, S.T., M.T.
NIP/NIDN : 198904292014041001/0029048901
Program Studi : Magister (S2) Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas : Teknologi Kelautan

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER, Tahun 2023



	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER Kampus ITS, Jl. Raya ITS, Keputih Sikolilo, Surabaya, 60111 Telpon (031) 5994251 URL www.its.ac.id	Nomor: 2.3.2.3.4.Y.1
	DOKUMEN KURIKULUM	Revisi: 0 Halaman : ...

Proses	Penanggung Jawab			Tanggal
	Nama	Jabatan	Tanda tangan	
Perumus	Dr.Eng. Adi Kurniawan, S.T., M.T.	Ketua Tim Kurikulum Program Magister Teknik Sistem Perkapalan		
Pemeriksa	Dr. R.O. Saut Gurning, S.T., M.Sc.	Kepala Program Studi Pasca Sarjana Teknik Sistem Perkapalan		
Persetujuan	Beny Cahyono, S.T., M.T., Ph.D.	Kepala Departemen Teknik Sistem Perkapalan		
Penetapan	Dr.Eng. Trika Pitana, S.T., M.Sc.	Dekan Fakultas Teknologi Kelautan		
Pengendalian	Dr. R.O. Saut Gurning, S.T., M.Sc.	Kepala Program Studi Pasca Sarjana Teknik Sistem Perkapalan		



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	III
KATA PENGANTAR	V
1 LANDASAN PENGEMBANGAN KURIKULUM	1
1.1 UNIVERSITAS <i>VALUE</i>	2
1.2 LANDASAN FILOSOFI	2
1.3 LANDASAN HISTORIS.....	2
1.4 LANDASAN HUKUM	3
2 VISI, MISI, DAN TUJUAN PENDIDIKAN	5
2.1 VISI, MISI DAN TUJUAN FAKULTAS	6
2.2 VISI, MISI DAN TUJUAN DEPARTEMEN	7
2.3 VISI, MISI DAN TUJUAN PENDIDIKAN PROGRAM STUDI.....	8
3 EVALUASI KURIKULUM DAN <i>TRACER STUDY</i>	10
3.1 EVALUASI KURIKULUM	11
3.2 <i>TRACER STUDY</i>	11
4 PROFIL LULUSAN, TUJUAN PENDIDIKAN PRODI DAN RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)	12
4.1 PROFIL LULUSAN DAN TUJUAN PENDIDIKAN PRODI.....	13
4.2 PERUMUSAN CPL	14
4.3 MATRIK HUBUNGAN CPL DENGAN PROFIL LULUSAN	17
4.4 MATRIK HUBUNGAN CPL PRODI DENGAN TUJUAN PENDIDIKAN PROGRAM STUDI	19
5 PENENTUAN BAHAN KAJIAN	22
5.1 <i>BODY OF KNOWLEDGE (BOK)</i>	23
5.2 DESKRIPSI BAHAN KAJIAN	24
6 PEMBENTUKAN MATA KULIAH DAN PENENTUAN BOBOT SKS.....	26
7 ORGANISASI MATA KULIAH PROGRAM ST.....	39
8 SEBARAN MATA KULIAH TIAP SEMESTER DAN PENJADWALAN PENGUKURAN CPL - KHUSUS BAGI PRODI YANG BERORIENTASI PADA AKREDITASI IABEE.....	47
9 PEMBELAJARAN MELALUI MBKM.....	51
9.1 KEGIATAN MBKM	52
9.2 STRUKTUR KURIKULUM MBKM	53
9.3 CPL MBKM	54
10 RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS).....	57
1. <i>Vibration Monitoring: ISO 10816-3 Guidelines</i>	87
2. <i>Condition monitoring and diagnostics of machine systems — Tribology-based monitoring and diagnostics — Part 1: General requirements and guidelines: ISO 14830-1:2019</i>	87
3. <i>Other references from International Journal, internet, news, etc. sebagai bahas penunjang kuliah.</i>	87
3. <i>Maintenance Systems and Documentation, Anthony Kelly, 1st ed, Elsevier 2006.</i>	129



4. Other references from International Journal, internet, news, etc. sebagai bahah penunjang kuliah.	129
• Load management for main engine, auxiliary engine & electrical loads - shipboard energy efficiency measures	183
11 PENGELOLAAN PEMBELAJARAN	211



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang dengan ridho-Nya tetap terjaga Prodi Magister Teknik Sistem Perkapalan (PMTSP), Fakultas Teknologi Kelautan (FTK) ITS. Pada tahun 2023 ini, PMTSP berusia 5 tahun sebagai prodi sendiri, walaupun sebenarnya telah berusia 26 tahun jika diruntut dari bidang minat pada Program Pasca Sarjana Teknologi Kelautan di bawah naungan FTK. Melalui program pendidikan yang berkualitas di bidang sistem perkapalan dan maritim, PMTSP telah meluluskan banyak alumni yang berkualitas dan telah berkiprah ditingkat nasional dan internasional.

Puluhan tahun PMTSP telah membawa catatan emas dalam berprestasi secara akademik, seiring dengan terbitnya ijin dari Kemenristek Dikti dan ITS, maka program-program baru di PMTSP telah resmi berjalan dalam kendali penuh Departemen Teknik Sistem Perkapalan (DTSP). Hal ini menuntut tanggungjawab penuh semua elemen di PMTSP untuk lebih giat dalam bekerja, berkolaborasi, dan meningkatkan kebersamaan. Manajemen PMTSP dan dosen-dosen pengajar yang didukung tenaga kependidikan harus lebih solid dan terorganisir didalam menjalankan Tri-Dharma Perguruan Tinggi. Kekompakkan akan menjadi *trigger* untuk meningkatnya karya bersama, kreatifitas, prestasi serta etos kerja seluruh civitas akademik yang ada di Prodi Sarjana Teknik Sistem Perkapalan. Dengan begitu, kedekatan alumni dengan almamater diharapkan terus terjaga dengan baik. Semakin berkembang teknologi dan dunia industri, tentu harus kita respon dengan cepat, melalui perubahan pada kurikulum PMTSP. Dengan begitu maka lulusan PMTSP mampu menjawab tantangan di dunia industri dan masyarakat sesuai dengan bidangnya.

Sebagai pimpinan Departemen Teknik Sistem Perkapalan, saya selalu berharap PMTSP dapat selalu berjaya dan menciptakan lulusan-lulusan yang kompeten di bidangnya, serta dapat memberikan kontribusi positif kepada masyarakat luas dan menjadi pusat studi dalam bidang perkapalan dan maritim.



IDENTITAS PROGRAM STUDI

No	Nama Perguruan Tinggi (PT)	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
1	Fakultas	TEKNOLOGI KELAUTAN
2	Departemen	TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
3	Program Studi	MAGISTER (S2)
4	Status Akreditasi	B
5	Jumlah Mahasiswa	41
6	Jumlah Dosen	6
7	Alamat Prodi	Departemen Teknik Sistem Perkapalan Gedung WA, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
8	Telp	(031) 599 4251
9	Web Prodi/Dep.	https://www.its.ac.id/siskal/

Landasan Pengembangan Kurikulum — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 1





1. Landasan Pengembangan Kurikulum

1.1 Universitas Value

ITS memiliki tata nilai yang harus dimiliki dan diterapkan yaitu etika dan integritas, kreativitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, serta kebersamaan dan tanggung jawab sosial.

1.2 Landasan Filosofi

Program Magister Teknik Sistem Perkapalan (PMTSP) ITS bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang menguasai keteknikan di bidang pembangkit daya, dan sistem lain seperti permesinan, kelistrikan, perpipaan dan navigasi pada kapal atau bangunan laut lainnya. Salah satu acuan komunitas internasional yang memiliki tujuan serupa adalah IMarEST (Institute of Marine Engineering, Science & Technology).

Berdasarkan Harrington, 1992, Marine Engineering yang diterjemahkan menjadi Teknik Sistem Perkapalan adalah cabang ilmu teknik yang berkaitan dengan konstruksi dan operasi dari pembangkit daya dan peralatan mekanik lain pada kapal, dok dan pelabuhan.

Berdasarkan marine insight, seorang marine engineer bertanggungjawab untuk operasional, perawatan dan perbaikan seluruh peralatan mekanik di kapal. Peralatan mekanik yang dimaksud meliputi sistem propulsi, kelistrikan, pembangkit daya, pelumasan, sistem bahan bakar, pengolahan air, pencahayaan dan pendingin udara.

1.3 Landasan Historis

PMTSP diawali dari Prodi Pasca Sarjana Teknologi Kelautan (PPSTK) yang berada di bawah Fakultas Teknologi Kelautan (FTK) pada tahun 1997 berdasarkan SK no. 22/DIKTI/Kep/1997, dimana salah satu bidang minat pada prodi tersebut adalah sistem pengendalian kelautan yang diampu oleh dosen dari Departemen Teknik Sistem Perkapalan. Susunan organisasi dan tata kerja (SOTK) ITS pada tahun 2018 mendorong berdirinya program studi pasca sarjana di bawah Departemen. Menyikapi hal tersebut, secara resmi berdiri PMTSP berdasarkan SK rektor ITS no.070/IT2/HK.00.01/2018 dan SK DIKTI no.37/SK/BAN-PT/Min-Akred/M/II/2018 yang berinduk pada Departemen Teknik Sistem Perkapalan.



1.4 Landasan Hukum

Tuliskan landasan hukum di dalam penyusunan kurikulum:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 157, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4586).
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336).
3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012, Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi.
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013, Tentang Penerapan KKNI Bidang Perguruan Tinggi.
6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2016 tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi.
7. Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 17 Tahun 2012 tentang Jabatan Fungsional Dosen dan Angka Kreditnya.
8. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 59 tahun 2018, tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, Sertifikat Profesi, Gelar dan Tata Cara Penulisan Gelar di Perguruan Tinggi.
9. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 123 Tahun 2019 tentang Magang dan Pengakuan Satuan Kredit Semester Magang Industri untuk Program Sarjana dan Sarjana Terapan.
10. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020, Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
11. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2020, Tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran PTN, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin PTS



12. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2020, tentang Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
13. Peraturan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi Nomor 12 Tahun 2021 tentang Instrumen Akreditasi Program Studi pada Pendidikan Akademik dan Vokasi Lingkup Teknik (IAPS-PAV Teknik)
14. Keputusan Majelis Wali Amanat Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 02 Tahun 2017, Tentang Pengesahan Rencana Induk Pengembangan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Tahun 2015 – 2040.
15. Keputusan Majelis Wali Amanat Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 04 Tahun 2021, Tentang Pengesahan Rencana Strategis Institut Teknologi Sepuluh Nopember Tahun 2021 – 2025.
16. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 32 Tahun 2019, Tentang Peraturan Akademik Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
17. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 26 Tahun 2020, Tentang Peraturan Akademik Program Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
18. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 25 Tahun 2020, Tentang Pedoman Evaluasi Kurikulum Untuk Program Pendidikan Vokasi di Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
19. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 27 Tahun 2020, Tentang Pedoman Evaluasi Kurikulum Untuk Program Pendidikan Akademik Dan Profesi di Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
20. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 22 Tahun 2021, Tentang Penyelenggaraan Kegiatan Merdeka Belajar - Kampus Merdeka Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 2



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA



2. Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan

2.1 Visi, Misi dan Tujuan Fakultas

Visi Fakultas Teknologi Kelautan yaitu:

Lembaga pendidikan tinggi rujukan di ASEAN dalam pendidikan tinggi teknologi kelautan.

Misi Fakultas Teknologi Kelautan yaitu:

1. Menyelenggarakan pendidikan tinggi teknologi kelautan berkualitas di ASEAN
2. Menyelenggarakan penelitian teknologi kelautan yang relevan di tingkat ASEAN
3. Mengembangkan sistem informasi dan layanan teknologi kelautan yang mutakhir bagi masyarakat, bisnis dan industri
4. Mengembangkan pemanfaatan teknologi kelautan dalam pemecahan masalah masyarakat, bisnis dan industri
5. Mengembangkan manajemen lembaga yang berorientasi mutu dan sadar-pelanggan
6. Mengembangkan serta menjaga nilai, etika dan moral semua aspek penyelenggaraan pendidikan guna menumbuhkembangkan peradaban, budaya, dan tradisi bahari yang tangguh

Tujuan Fakultas Teknologi Kelautan yaitu:

1. Menghasilkan layanan pendidikan tinggi teknologi kelautan yang terakreditasi internasional.
2. Menghasilkan penelitian yang terpublikasi dalam jurnal yang bereputasi internasional.
3. Menghasilkan layanan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat yang terintegrasi berbasis web.
4. Menghasilkan layanan teknologi kelautan yang mutakhir bagi masyarakat, bisnis dan industri.
5. Menghasilkan tata kelola lembaga yang transparan, akuntabel dan tanggap terhadap kebutuhan pelanggan.
6. Mengembangkan body of knowledge teknologi kelautan bersama masyarakat, bisnis, dan industri melalui penelitian dan pendidikan pascasarjana
7. Mendorong difusi teknologi kelautan sebagai instrumen peningkatan kesejahteraan masyarakat ASEAN.
8. Membangun komunitas kelautan ditingkat ASEAN yang sinergis.



9. Meningkatkan kapasitas nilai tambah masyarakat, bisnis, dan industri di kawasan ASEAN.
10. Meningkatkan kesejahteraan masyarakat ASEAN.
11. Membangun FTK ITS sebagai institusi rujukan yang kontributif bagi ASEAN.
12. Menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi engineering dan manajemen sistem-sistem rancangbangun, produksi, operasi teknologi kelautan.
13. Menghasilkan lulusan yang memiliki wawasan bahari, technopreneurship, ketaqwaan, akhlak, kemandirian, kegigihan, keberanian, kepercayaan diri, dan komunikasi lintas budaya.

2.2 Visi, Misi dan Tujuan Departemen

Visi Departemen Teknik Sistem Perkapalan (DTSP) yaitu:

Menjadi pusat unggulan pendidikan dan riset di bidang *Marine Engineering* dengan reputasi internasional yang berwawasan lingkungan.

Misi Departemen Teknik Sistem Perkapalan (DTSP) yaitu:

1. Menyelenggarakan pendidikan tinggi di bidang Marine Engineering untuk menghasilkan lulusan yang mampu bersaing pada tingkat nasional maupun internasional.
2. Mengembangkan penelitian dan inovasi IPTEK di bidang Marine Engineering untuk menghasilkan produk unggulan.
3. Mengembangkan DTSP sebagai sumber dan jejaring bagi perluasan kegiatan pendidikan dan penelitian di bidang Marine Engineering.
4. Menumbuhkan dan menjaga moral akademik, etika dan agama untuk pembangunan peradaban manusia.
5. Melaksanakan pengelolaan Departemen berdasarkan prinsip transparansi, akuntabilitas, bertanggung jawab, mandiri, dan berkeadilan.

Tujuan Departemen Teknik Sistem Perkapalan (DTSP) yaitu:

1. Menghasilkan lulusan yang berkualitas dan berbudi pekerti luhur, unggul dalam pengetahuan dan ketrampilan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni, kepribadian mantap dan mandiri, mempunyai kemampuan profesional dan etika profesi, memiliki integritas dan tanggung jawab tinggi, mempunyai kemampuan untuk mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional.
2. Meningkatkan kualitas pendidikan dan mendapat pengakuan pada tingkat nasional dan internasional.



3. Meningkatkan kualitas riset dan pelayanan pada masyarakat.
4. Mengembangkan sistem jejaring pada tingkat nasional maupun internasional yang dilandasi etika akademik, manfaat dan saling menguntungkan.
5. Menumbuhkan iklim akademik yang kondusif dalam usaha membentuk masyarakat kampus yang dinamis dan harmonis.

2.3 Visi, Misi dan Tujuan Pendidikan Program Studi

Visi Prodi MTSP yaitu:

Menjadi pusat unggulan pendidikan dan riset magister di bidang *Marine Engineering* dengan reputasi internasional.

Misi MTSP yaitu:

1. Menyelenggarakan pendidikan tinggi magister bidang *Marine Engineering* untuk menghasilkan lulusan sarjana yang mampu bersaing pada tingkat nasional maupun internasional.
2. Mengembangkan prodi magister sebagai sumber dan jejaring bagi perluasan kegiatan pendidikan dan penelitian magister di bidang *Marine Engineering*.
3. Menumbuhkan dan menjaga moral akademik, etika dan agama untuk pembangunan peradaban manusia.

Tujuan Prodi (*Programme Educational Objective* - PEO)

Tabel 2.1. Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)

No	Kode Tujuan Pend. Prodi	Deskripsi Tujuan Pendidikan Prodi
1	TPP-1	Lulusan Teknik Sistem Perkapalan yang dapat mendesain dan menganalisa sistem di kapal dan struktur di laut sesuai dengan kode, standar dan peraturan dengan memperhatikan aspek ekonomi, keselamatan dan lingkungan
2	TPP-2	Lulusan Teknik Sistem Perkapalan yang dapat melakukan perencanaan, proses, dan evaluasi dalam pemeliharaan dan perbaikan sistem pada kapal dan struktur laut menggunakan Sistem informasi dan Teknologi Informasi
3	TPP-3	Lulusan Teknik Sistem Perkapalan yang berkualitas dan berbudi pekerti luhur, unggul dalam pengetahuan dan ketrampilan dalam bidang sistem perkapalan dengan menguasai teknologi dan seni
4	TPP-4	Lulusan Teknik Sistem Perkapalan yang mengembangkan diri secara berkelanjutan melalui sistem jejaring pada tingkat nasional



		maupun internasional yang dilandasi etika akademik, manfaat dan saling menguntungkan pada bidang pendidikan, riset dan pelayanan pada masyarakat
5	TPP-5	Lulusan Teknik Sistem Perkapalan yang menumbuhkan iklim enterpreneur yang kondusif dalam usaha membentuk masyarakat kelautan yang mandiri dan berkedaulatan

Evaluasi Kurikulum & Tracer Study — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 3

PERPUSTAKAAN



3. Evaluasi Kurikulum dan *Tracer Study*

Evaluasi terhadap pelaksanaan Kurikulum 2018 - 2022

3.1 Evaluasi Kurikulum

1. Pada kurikulum sebelumnya, mata kuliah Advanced Control of Marine Engineering, Thermal Fluid & System Design, Advanced Marine Propulsion System memiliki nama yang sangat khusus untuk calon mahasiswa yang tidak berminat di bidang tersebut sehingga berpotensi menurunkan minat untuk mendaftar di prodi S2 DTSP
2. Mata kuliah Advanced Control of Marine Engineering, Thermal Fluid & System Design, Reliability & Operation Research tidak ditemukan sebagai mata kuliah wajib pada 19 prodi S2 terkait Marine Engineering yang dijadikan sebagai pembandingan
3. Pada kurikulum sebelumnya mata kuliah yang menunjang kemampuan meneliti hanya pada metodologi penelitian. Mata kuliah penunjang kemampuan meneliti perlu diperbanyak untuk mempermudah mahasiswa dalam mengerjakan penelitian, agar kualitas penelitian dapat meningkat, dan menjembatani mahasiswa untuk melanjutkan ke program Doktor
4. Perlunya pembagian bidang minat untuk memfasilitasi mahasiswa lebih menguasai satu bidang tertentu yang diminati

Hasil dari evaluasi kurikulum tersebut di atas didapatkan melalui proses evaluasi sebagai berikut:

1. Pembentukan tim kurikulum oleh manajemen departemen
2. Diskusi internal tim kurikulum untuk membuat analisa SWOT berdasar *tracer study*
3. Diskusi tim kurikulum dengan manajemen departemen
4. Diskusi dengan seluruh dosen departemen
5. Diskusi dengan *advisory board* yang terdiri atas mahasiswa dan *stakeholder*
6. Meminta persetujuan dari tim kurikulum pusat ITS

3.2 *Tracer Study*

Tracer study dilakukan dengan mengirimkan kuisisioner kepada alumni untuk mengevaluasi tujuan pendidikan. Kuisisioner dilakukan mulai tahun 2020 sampai dengan 2022. Terdapat 23 alumni yang mengisi kuisisioner selama periode pelaksanaan kurikulum 2018. Hasilnya, 21 alumni menyatakan bahwa kurikulum mendukung untuk memperoleh pekerjaan yang sesuai dengan bidang teknik sistem perkapalan.

Bukti dari kuisisioner dapat dilihat pada <https://bit.ly/3xj9Inp>.



Meskipun 91% alumni menyatakan bahwa kurikulum 2018 telah menunjang agar profil lulusan dapat terpenuhi, namun para alumni juga memberikan masukan terkait dengan perbaikan kurikulum.

Profil Lulusan & Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 4





4. Profil Lulusan, Tujuan Pendidikan Prodi dan Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

4.1 Profil Lulusan dan Tujuan Pendidikan Prodi

Tabel 4.1. Profil Lulusan dan deskripsinya

No	Profil Lulusan (PL)	Deskripsi Profil Lulusan
1	PL-1: Peneliti	Lulusan yang mampu melakukan penelitian dan menghasilkan inovasi di bidang sistem perkapalan
2	PL-2: Supervisor	Lulusan yang mampu melaksanakan, mengevaluasi dan melaporkan proses, kegiatan, proyek di bidang sistem perkapalan
3	PL-3: Auditor dan Analis	Lulusan yang mampu melakukan audit dan analisis performa di bidang sistem perkapalan
4	PL-4: Birokrat	Lulusan yang mampu menghasilkan kebijakan terkait dengan bidang sistem perkapalan
5	PL-5: Teknopreneur dan Inovator	Lulusan yang mampu mengaplikasikan dan mengembangkan konsep manajemen maritim, inovasi serta mampu untuk membuka lapangan pekerjaan terutama di bidang teknik sistem perkapalan

Tabel 4.2 Tabel korelasi profil lulusan dan tujuan pendidikan Prodi

No	Profil Lulusan (PL)	Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)				
		TPP-1	TPP-2	TPP-3	TPP-4	TPP-5
1	PL-1	√		√	√	



No	Profil Lulusan (PL)	Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)				
		TPP-1	TPP-2	TPP-3	TPP-4	TPP-5
2	PL-2		√			
3	PL-3	√	√			
4	PL-4			√	√	
5	PL-5					√

Catatan:

PL- ...: Profil lulusan ke ...

TPP-...: Tujuan Pendidikan Prodi ke ...

4.2 Perumusan CPL



CPL 1, CPL2, dan CPL3 ditetapkan sebagai berikut

Unsur CPL	CPL	Sarjana	Sarjana Terapan	Magister	Magister Terapan	Doktor	Profesi	Spesialis	SubSpesialis
SIKAP	1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.							
KETERAMPILAN UMUM	2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian tertentu, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya	Mampu mengkaji kasus penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang keahlian sesuai standar kompetensi kerja, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya melalui	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidangnya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan penerapan teknologi dalam bidangnya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional	Mampu mengembangkan teori / konsepsi / gagasan baru dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan/ atau teknologi dalam bidangnya melalui riset dengan pendekatan inter, multi dan transdisiplin hingga menghasilkan karya kreatif,	Mampu merencanakan dan mengelola sumberdaya serta mengevaluasi dan memecahkan permasalahan melalui pendekatan monodisipliner dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan tanggung jawab penuh atas semua aspek.	Mampu bekerja di bidang keahlian pokok/ profesi seperti membuat keputusan, melakukan evaluasi secara kritis, meningkatkan keahlian keprofesionalnya, meningkatkan mutu sumber daya di tingkat nasional,	Mampu mengembangkan pengetahuan hingga memecahkan permasalahan dan mengelola, memimpin, serta mengembangkan riset melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner sehingga dapat menghasilkan karya yang kreatif, original, dan teruji yang



		setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	pemikiran logis, kritis, inovatif, bermutu dan terukur dengan mempertimbangan kesehatan, keselamatan, keamanan, dan lingkungan.	telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi	terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi.	original, dan teruji dalam bentuk disertasi dan makalah yang telah diterbitkan di jurnal internasional bereputasi.		regional, dan internasional.	bermanfaat bagi umat manusia serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.
	3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.			Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan.				



Hasil formulasi CPL

Tabel 3. Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi

Kode	Deskripsi Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)
CPL-1 (S)	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.
CPL-2 (KU)	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang sistem perkapalan melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi
CPL-3 (KU)	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan.
CPL-4 (P)	Mampu menganalisis konsep teori tentang rekayasa sains, desain, fabrikasi dan instalasi, perawatan dan perbaikan, serta inspeksi dan supervisi pada kapal maupun struktur bangunan laut lainnya
CPL-5 (P)	Mampu menganalisis konsep teori tentang manajemen maritim dan kewirausahaan pada sistem pendukung keputusan
CPL-6 (KK)	Mampu memecahkan permasalahan di bidang sistem propulsi, permesinan dan kelistrikan pada kapal maupun bangunan laut lainnya menggunakan metode-metode yang relevan berdasarkan pendekatan inter atau multidisiplin
CPL-7 (KK)	Mampu memecahkan permasalahan di bidang operasional, pemeliharaan, dan keselamatan maritim menggunakan metode-metode yang relevan berdasarkan pendekatan inter atau multidisipliner

Catatan: Gunakan kode untuk CPL yang dituliskan secara berurut dengan "CPL-"

4.3 Matrik hubungan CPL dengan Profil Lulusan

Tabel 4.3. Matrik hubungan Profil & CPL Prodi

Kode	Deskripsi CPL Prodi	PL1	PL2	PL3	PL4	PL5
CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung	√	√	√	√	√



	tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal					
CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang sistem perkapalan melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi	√	√	√	√	√
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan	√	√	√	√	√
CPL-4	Mampu menganalisis konsep teori tentang rekayasa sains, desain, fabrikasi dan instalasi, perawatan dan perbaikan, serta inspeksi dan supervisi pada kapal maupun struktur bangunan laut lainnya		√	√		
CPL-5	Mampu menganalisis konsep teori tentang manajemen maritim dan kewirausahaan pada sistem pendukung keputusan					√
CPL-6	Mampu memecahkan permasalahan di bidang sistem propulsi, permesinan dan kelistrikan pada kapal	√			√	



	maupun bangunan laut lainnya menggunakan metode-metode yang relevan berdasarkan pendekatan inter atau multidisplin					
CPL-7	Mampu memecahkan permasalahan di bidang operasional, pemeliharaan, dan keselamatan maritim menggunakan metode-metode yang relevan berdasarkan pendekatan inter atau multidisplin	√			√	

Catatan: Kode CPL dapat dituliskan dengan CPL-1, CPL-2, dst
PL: Profil lulusan ke ...

4.4 Matrik hubungan CPL Prodi dengan Tujuan Pendidikan Program Studi

Tabel 4.4. Matrik hubungan CPL Prodi & Tujuan Pendidikan Program Studi

Kode	Deskripsi CPL Prodi	TPP-1	TPP-2	TPP-3	TPP-4	TPP-5
CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan			√		



	potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal					
CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang sistem perkapalan melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi		√			
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan				√	
CPL-4	Mampu menganalisis konsep teori tentang rekayasa sains, desain, fabrikasi dan instalasi, perawatan dan perbaikan, serta inspeksi dan supervisi pada kapal maupun	√				



	struktur bangunan laut lainnya					
CPL-5	Mampu menganalisis konsep teori tentang manajemen maritim dan kewirausahaan pada sistem pendukung keputusan					√
CPL-6	Mampu memecahkan permasalahan di bidang sistem propulsi, permesinan dan kelistrikan pada kapal maupun bangunan laut lainnya menggunakan metode-metode yang relevan berdasarkan pendekatan inter atau multidisplin	√	√			
CPL-7	Mampu memecahkan permasalahan di bidang operasional, pemeliharaan, dan keselamatan maritim menggunakan metode-metode yang relevan berdasarkan pendekatan inter atau multidispliner	√	√			

Penentuan — . Bahan Kajian

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 5





5. Penentuan Bahan Kajian

5.1 *Body of Knowledge (BoK)*

Tabel 5.1. Bahan kajian berdasarkan CPL Prodi

CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal	BK-1 BK-2 BK-3 BK-4 BK-5
CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang sistem perkapalan melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi	BK-4 BK-5
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan	BK-5
CPL-4	Mampu menganalisis konsep teori tentang rekayasa sains, desain, fabrikasi dan instalasi, perawatan dan perbaikan, serta inspeksi dan supervisi pada kapal maupun struktur bangunan laut lainnya	BK-1 BK-2 BK-3
CPL-5	Mampu menganalisis konsep teori tentang manajemen maritim dan kewirausahaan pada sistem pendukung keputusan	BK-3
CPL-6	Mampu memecahkan permasalahan di bidang sistem propulsi, permesinan dan kelistrikan pada kapal maupun bangunan laut lainnya menggunakan metode-metode yang relevan berdasarkan pendekatan inter atau multidisiplin	BK-1 BK-2
CPL-7	Mampu memecahkan permasalahan di bidang operasional, pemeliharaan, dan keselamatan maritim menggunakan metode-metode yang relevan berdasarkan pendekatan inter atau multidisipliner	BK-3



5.2 Deskripsi Bahan Kajian

Kurikulum yang dikembangkan oleh prodi ini dirancang untuk dapat memberikan wawasan luas dalam bidang sistem perkapalan dan maritim, kedalaman ilmu yang memadai untuk memecahkan persoalan-persoalan maritim yang kompleks, dan menciptakan iklim riset yang kondusif dan relevan dengan kebutuhan praktis di dunia industri maritim. Kurikulum dirancang tidak hanya bidang akademik namun juga meningkatkan kapasitas manajerial industry dan kemampuan decision making yang baik.

Struktur kurikulum di prodi ini dirancang untuk mengakomodasi 6 (enam) bidang utama di Departemen Teknik Sistem Perkapalan yaitu:

- a. Marine Manufacturing & Design
- b. Marine Electrical and Automation System
- c. Marine Fluid Machinery and System
- d. Marine Power Plant
- e. Reliability, Availability, Management and Safety
- f. Digital Marine Operation and Maintenance

Keenam bidang tersebut kemudian diringkaskan menjadi 3 bahan kajian (BK-1 s.d. BK-3) yang tercantum pada Tabel 5.2. Selain 3 bahan kajian dari bidang keahlian, ditambahkan 2 bahan kajian yang mendukung CPL prodi S2 DTSP yaitu tentang metode kuantitatif dan kemampuan riset.

Tabel 5.2. Bahan Kajian (BK)

No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-1	Marine Machinery & Propulsion System	Mempelajari sistem permesinan di kapal yang mendukung sistem penggerak utama, mesin penggerak utama kapal, sistem propulsi, daun propeller serta sistem permesinan lain yang tidak terkait dengan sistem penggerak utama.
BK-2	Marine Electrical, Automation, Design & Simulation	Mempelajari sistem kelistrikan baik di kapal maupun bangunan laut lainnya, metode pengendalian baik secara manual maupun otomatis, serta proses perancangan baik berupa model matematis maupun model 3 dimensi khususnya untuk sistem permesinan pada kapal maupun struktur bangunan laut lainnya
BK-3	Maritime Safety & Operation	Mempelajari metode untuk mengevaluasi keandalan, manajemen dan keamanan pada sistem di kapal, struktur bangunan laut lainnya, maupun pada jalur dan



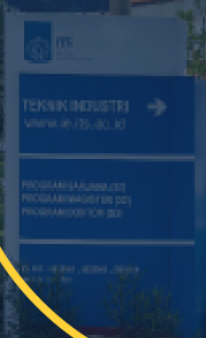
No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		pola pelayaran, serta mempelajari metode untuk mengevaluasi pola operasional dan perawatan pada kapal, armada, maupun struktur bangunan laut lainnya dengan menggunakan teknologi digital
BK-4	Quantitative Method & Modeling	Mempelajari cara mengolah data meliputi metode untuk memperoleh dan mengambil sampel serta menganalisis data untuk menunjang pengambilan keputusan. BK ini juga mempelajari cara melakukan penelitian dalam bentuk model matematika maupun bentuk model simulasi menggunakan perangkat lunak.
BK-5	Research Skill	Mempelajari kemampuan mengelola penelitian mulai dari melakukan literature review, membuat dan melaksanakan metode penelitian, mempresentasikan hasil penelitian, serta menganalisis data dan membuat kesimpulan.

Bahan kajian 1 sampai dengan 3 merupakan kelompok pembedaan yang dipilih masing-masing mahasiswa. Setiap mahasiswa diwajibkan memilih 1 kelompok bidang tertentu sebagai keahlian spesifik, ditandai dengan memilih 3 mata kuliah pilihan pada bidang tersebut.

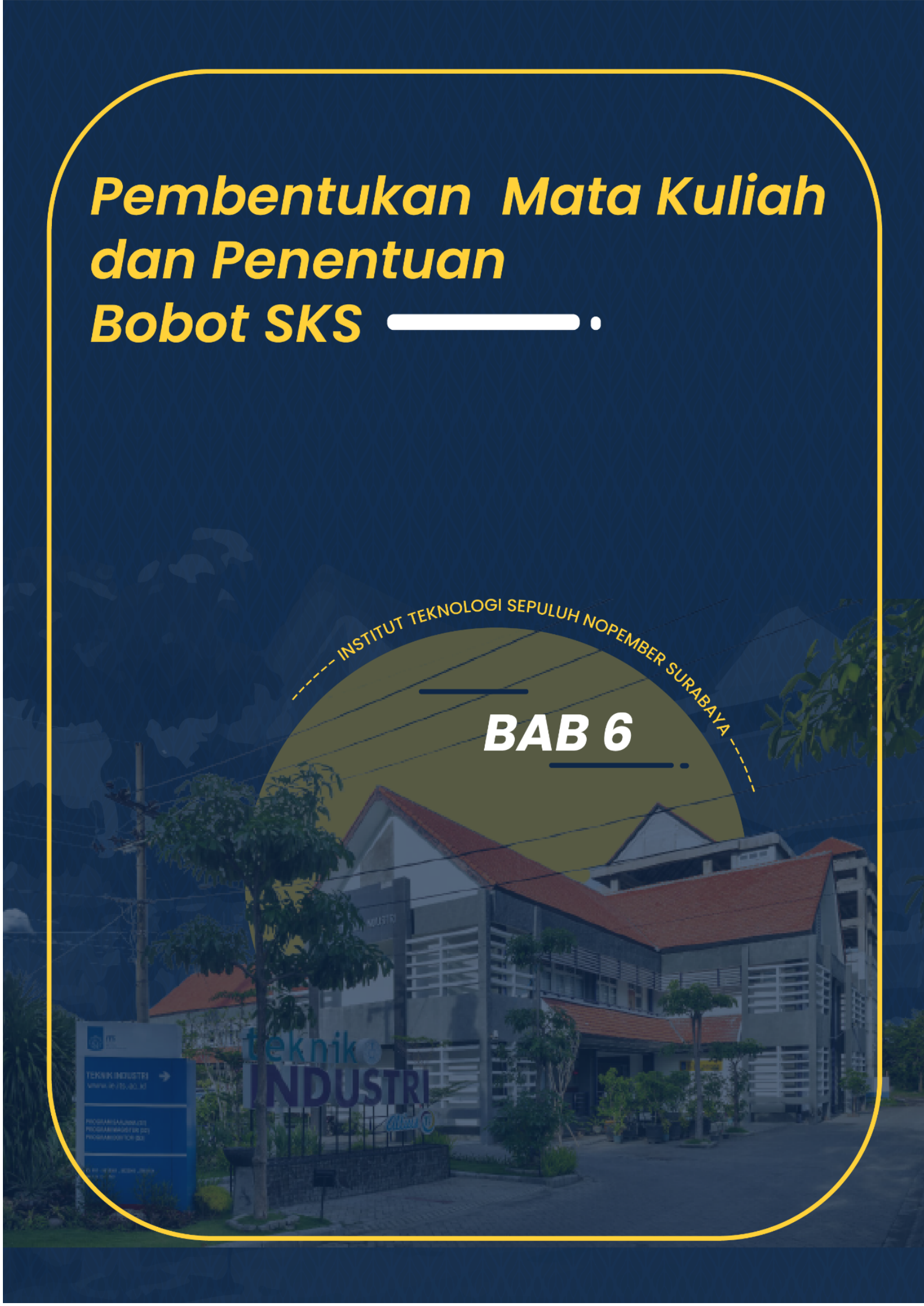
Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot SKS ——— •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 6



teknik
INDUSTRI





6. Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot sks

Mata kuliah dibentuk berdasarkan Capaian Pembelajaran (CPL) yang dibebankan pada mata kuliah dan bahan kajian yang sesuai dengan CPL tersebut. Pembentukannya dapat menggunakan pola matrik sebagai berikut:

Tabel 6.1 Matriks kesesuaian CPL dengan Bahan Kajian

CPL	Bahan kajian (Belajar apa)
CPL- 1 Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal	BK-1 Marine Machinery & Propulsion System BK-2 Marine Electrical, Automation, Design & Simulation BK-3 Maritime Safety & Operation BK-4 Quantitative Method & Modeling BK-5 Research Skill
CPL-2 Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang sistem perkapalan melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi	BK-4 Quantitative Method & Modeling BK-5 Research Skill
CPL-3 Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan	BK-5 Research Skill
CPL-4 Mampu menganalisis konsep teori tentang rekayasa sains, desain, fabrikasi dan instalasi, perawatan dan perbaikan, serta inspeksi dan supervisi pada kapal maupun struktur bangunan laut lainnya	BK-1 Marine Machinery & Propulsion System BK-2 Marine Electrical, Automation, Design & Simulation BK-3 Maritime Safety & Operation



CPL-5 Mampu menganalisis konsep teori tentang manajemen maritim dan kewirausahaan pada sistem pendukung keputusan	BK-5 Research Skill
CPL-6 Mampu memecahkan permasalahan di bidang sistem propulsi, permesinan dan kelistrikan pada kapal maupun bangunan laut lainnya menggunakan metode-metode yang relevan berdasarkan pendekatan inter atau multidisplin	BK-1 Marine Machinery & Propulsion System BK-2 Marine Electrical, Automation, Design & Simulation
CPL-7 Mampu memecahkan permasalahan di bidang operasional, pemeliharaan, dan keselamatan maritim menggunakan metode-metode yang relevan berdasarkan pendekatan inter atau multidispliner	BK-3 Maritime Safety & Operation

Penentuan MK dapat diperoleh dengan cara me"break down" dalam bentuk tabel di bawah ini.

Bahan Kajian	Unsur dalam BK	Pembentukan MK	Nama MK
BK-1 Marine Machinery & Propulsion System	1. Marine refrigeration system 2. Shipboard ventilation system 3. Hydraulic system 4. FPSO top side machinery systems 5. Combat management system 6. Pengenalan Teknologi Propulsi Kapal 7. Pengenalan Teknologi Propulsi Kapal Modern 8. Diesel Electric Propulsion Plant 9. Fuel Cell Technology 10. Marine Power Converter 11. Teknologi Marine Battery 12. Alternatives Energy for Hybrid Propulsion	1. Sistem permesinan umum 2. Sistem pengaturan udara 3. Sistem pendingin 4. Sistem hidrolik 5. Sistem pendukung untuk penggerak utama kapal	MK-1 Marine Machinery Systems MK-2 Modeling HVAC System and Design MK-3 Integration for Hybrid Propulsion and Power System



	13. Aplikasi Teknologi Propulsi Hibrid di Kapal 14. Aplikasi IoT untuk Propulsi di kapal		
	1. Jenis-jenis motor bakar 2. Penggunaan motor bakar sebagai penggerak utama kapal 3. Transmisi daya 4. Tahanan kapal 5. Propulsor 6. Bahan bakar konvensional 7. Bahan bakar alternatif 8. Perhitungan energi	1. Motor bakar dalam 2. Sistem transmisi 3. Tahanan dan propulsi kapal 4. Teknologi bahan bakar 5. Energy Assessment	MK-4 Ship Performance & Energy Efficiency MK-5 Fuel & Combustion Technology MK-6 Energy Efficiency Assessment for Ships
Marine Electrical, Automation, Design & Simulation	1. Macam-macam sistem distribusi listrik pada kapal 2. Analisa aliran daya 3. Integrasi pembangkit listrik energi terbarukan 4. Maximum power point tracking 5. Battery management system 6. Distributed generation 7. Pemodelan matematika sistem 8. Karakteristik respon sistem 9. Sistem kendali 10. Kecerdasan buatan 11. Sistem komunikasi pada kapal 12. Sistem navigasi pada kapal	1. Sistem distribusi kelistrikan pada kapal 2. Integrasi sumber energi terbarukan 3. Manajemen energi listrik 4. Sistem kendali berbasis kecerdasan buatan 5. Sistem otomatisasi 6. Sistem komunikasi pada kapal 7. Sistem navigasi pada kapal	MK-7 Marine Electrical Systems MK-8 Electric Power Management System MK-9 Intelligent Control & Automation System MK-10 Future Ship Navigation & Communication System
	1. Introduction to submarine principal dimension 2. Submarine hydrostatic and ballast system	1. Marine renewable energy 2. Penggunaan energi berkelanjutan	MK-11 Blue Energy for Blue Economy MK-12 Submersible System & Technology



	3. Ballast system 4. Overview of system onboard 5. Introduction of energy generation plant 6. Basic of submersible electrical system 7. Pembangkit listrik arus laut 8. Pembangkit listrik gelombang laut 9. Pembangkit listrik tenaga angin lepas pantai 10. Manajemen energi untuk masyarakat 11. Energy Efficient Design Index (EEDI) 12. Ship design and machinery efficiency on EEDI 13. EEDI assessment and optimisation framework	untuk masyarakat 3. Teknologi kapal selam 4. Sistem kelistrikan pada kapal selam 5. Desain kapal dan sistem permesinan 6. Optimisasi desain	MK-13 Energy Efficient Ship Design & Optimization
BK-3 Maritime Safety & Operation	1. Operasi dan fungsi pelayaran, pelabuhan, galangan dan logistik maritim berkelanjutan 2. Faktor determinan perencanaan kapasitas layanan kapal kargo umum, kapal perikanan tangkap, pelabuhan dan galangan 3. Ekonomi perikanan tangkap, galangan kapal dan pariwisata kelautan 4. Analisa dampak ekonomi dan	1. Ekonomi maritim 2. Manajemen risiko 3. Hazard analysis 4. Manajemen energi laut 5. Pemanfaatan energi laut 6. Penilaian risiko 7. Marine evacuation	MK-14 Maritime Business MK-15 Maritime Safety: Risk, Environment & Law MK-16 Sustainable Marine Management MK-17 Safety and Risk Assessment



	lingkungan operasi pelayaran, pelabuhan, galangan, logistik maritim dan perikanan 5. Anatomi risiko dan framework umum manajemen risiko 6. Identifikasi hazard dan pengenalan hazard analysis tools yang dapat digunakan 7. Pemodelan Frekuensi, Pemodelan konsekuensi, Interpretasi level risiko 8. Rekomendasi untuk memitigasi risiko 9. Hukum-hukum nasional/ internasional mengenai dampak lingkungan akibat hazard/bahaya yang timbul operasional wahana laut 10. Green and Blue economy 11. Circular economy 12. Digitalization in Maritime Management (Operation, Maintenance, Commercial) 13. Sustainable energy 14. Waste management 15. Maritime resilience 16. Continuity management 17. Disaster Management		
--	--	--	--



	18. Safety analysis 19. Risk identification methods 20. Frequency analysis 21. Consequence analysis 22. Representasi risiko		
	1. Marine operation system 2. Monitoring system 3. Maintenance technique, process, planning, scheduling and audit 4. AIM life cycle 5. Failure mode and mechanism 6. Asset selection and criticality determination 7. Inspection, testing and preventive maintenance 8. Developing test and inspection plans 9. Asset integrity procedure 10. Integrity management 11. Digitalization 12. Internet of Things 13. Peraturan internasional 14. Marine pollution	1. Marine operation system 2. Maintenance management 3. Asset selection 4. Integrity management 5. Digitalization 6. IoT in marine system 7. Marine pollution	MK-18 Marine Operation and Maintenance Management MK-19 Maritime Asset Integrity Management MK-20 Smart System for Marine Operation MK-21 Environmental Management in Marine Operation
BK-4 Quantitative Method & Modeling	1. Eksplorasi data 2. Analisis regresi 3. Data mining 4. Time series analysis and forecasting 5. Linear programming 6. Integer programming 7. Goal programming 8. Metode pengambilan	1. Data analysis 2. Decision making 3. Engineering design 4. Engineering modeling 5. Engineering simulation	MK-22 Data Analysis & Decision Making MK-23 Engineering Design, Modeling & Simulation



	keputusan multi-kriteria		
BK-5 Research Skill	1. Metode penelitian 2. Literature review 3. Penulisan proposal penelitian 4. Pengelolaan penelitian 5. Penulisan laporan penelitian	1. Research method 2. Scientific writing 3. Research execution	MK-24 Research method and scientific writing MK-25 Thesis

Tabel 6.2 Perhitungan bobot sks setiap MK

No MK	Nama MK	CPL yang dibebankan pada MK	Indikator ketercapaian CPL	Lama waktu ketercapaian CPL (dalam jam / sks)	Total (dalam jam / sks)	Konversi ke sks
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	MK-1	CPL-4	CPL-4.1	45	45	3 SKS
		CPL-6	CPL-6.1	90	90	
2	MK-2	CPL-4	CPL-4.1	45	45	2 SKS
		CPL-6	CPL-6.1	45	45	
3	MK-3	CPL-4	CPL-4.1	45	45	2 SKS
		CPL-6	CPL-6.1	45	45	
4	MK-4	CPL-4	CPL-4.2	45	45	3 SKS
		CPL-6	CPL-6.2	90	90	
5	MK-5	CPL-4	CPL-4.2	45	45	2 SKS
		CPL-6	CPL-6.2	45	45	
6	MK-6	CPL-4	CPL-4.2	45	45	2 SKS
		CPL-6	CPL-6.2	45	45	
7	MK-7	CPL-4	CPL-4.3	45	45	3 SKS
		CPL-6	CPL-6.3	90	90	
8	MK-8	CPL-4	CPL-4.3	45	45	2 SKS



		CPL-6	CPL-6.3	45	45	
9	MK-9	CPL-4	CPL-4.3	45	45	2 SKS
		CPL-6	CPL-6.3	45	45	
10	MK-10	CPL-4	CPL-4.3	45	45	2 SKS
		CPL-6	CPL-6.3	45	45	
11	MK-11	CPL-4	CPL-4.4	45	45	2 SKS
		CPL-6	CPL-6.4	45	45	
12	MK-12	CPL-4	CPL-4.4	45	45	2 SKS
		CPL-6	CPL-6.4	45	45	
13	MK-13	CPL-4	CPL-4.4	45	45	2 SKS
		CPL-6	CPL-6.4	45	45	
14	MK-14	CPL-5	CPL-5.1	45	45	2 SKS
		CPL-7	CPL-7.1	45	45	
15	MK-15	CPL-5	CPL-5.1	45	45	3 SKS
		CPL-7	CPL-7.1	90	90	
16	MK-16	CPL-5	CPL-5.1	45	45	2 SKS
		CPL-7	CPL-7.1	45	45	
17	MK-17	CPL-4.5	CPL-4.5	45	45	2 SKS
		CPL-7	CPL-7.1	45	45	
18	MK-18	CPL-4	CPL-4.6	22,5	22,5	2 SKS
		CPL-5	CPL-5.2	22,5	22,5	
		CPL-7	CPL-7.2	45	45	
19	MK-19	CPL-5	CPL-5.2	45	45	2 SKS
		CPL-7	CPL-7.2	45	45	
20	MK-20	CPL-5	CPL-5.2	45	45	2 SKS



		CPL-7	CPL-7.2	45	45	
21	MK-21	CPL-5	CPL-5.2	45	45	2 SKS
		CPL-7	CPL-7.2	45	45	
22	MK-22	CPL-3	CPL-3.1	90	90	2 SKS
23	MK-23	CPL-3	CPL-3.2	90	90	2 SKS
24	MK-24	CPL-2	CPL-2.1	90	90	2 SKS
25	MK-25	CPL-1	CPL-1.1	45	45	6 SKS
		CPL-2	CPL-2.2	180	180	
		CPL-3	CPL-3.3	45	45	



Tabel 6.3 Matrik CPL dan Mata kuliah (Baru)

No	MK	CPL						
		1	2	3	4	5	6	7
1	MK1 – Marine Machinery Systems				√		√	
2	MK-2 Modeling HVAC System and Design				√		√	
3	MK-3 Integration for Hybrid Propulsion and Power System				√		√	
4	MK-4 Ship Performance & Energy Efficiency				√		√	
5	MK-5 Fuel & Combustion Technology				√		√	
6	MK-6 Energy Efficiency Assessment for Ships				√		√	
7	MK-7 Marine Electrical Systems				√		√	
8	MK-8 Electric Power Management System				√		√	
9	MK-9 Intelligent Control & Automation System				√		√	
10	MK-10 Future Ship Navigation & Communication System				√		√	



11	MK-11 Blue Energy for Blue Economy				√		√	
12	MK-12 Submersible System & Technology				√		√	
13	MK-13 Energy Efficient Ship Design & Optimization				√		√	
14	MK-14 Maritime Business					√		√
15	MK-15 Maritime Safety: Risk, Environment & Law					√		√
16	MK-16 Sustainable Marine Management					√		√
17	MK-17 Safety and Risk Assessment					√	√	
18	MK-18 Marine Operation and Maintenance Management					√	√	√
19	MK-19 Maritime Asset Integrity Management					√		√
20	MK-20 Smart System for Marine Operation					√		√
21	MK-21 Environmental Management in					√		√



	Marine Operation							
22	MK-22 Data Analysis & Decision Making			√				
23	MK-23 Engineering Design, Modeling & Simulation			√				
24	MK-24 Research method and scientific writing		√					
25	MK-25 Thesis	√	√	√				

Organisasi Mata Kuliah Program Studi — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 7





7. Organisasi Mata Kuliah Program Studi

NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4						
			MK Wajib	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
SEMESTER 1									
1	3	ME 235101 Marine Machinery Systems	√						
2	3	ME 235102 Marine Electrical Systems	√						
3	2	ME 235104 Engineering Design, Modeling and Simulation	√						
4	2	ME 235103 Marine Operation and Maintenance Management	√						
SEMESTER 2									
1	3	ME 235201 Ship Performance & Energy Efficiency	√						



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4						
			MK Wajib	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWUN
2	3	ME 235202 Maritime Safety: Risk, Environment and Law	√						
3	2	ME 235203 Data Analysis and Decision Making	√						
4	2	ME 235511 Fuel and Combustion Technology		√					
5	2	ME 235521 Intelligent Control and Automation Systems		√					
6	2	ME 235524 Blue Energy for Blue Economy		√					
7	2	ME 235534 Smart System for Marine Operation		√					
SEMESTER 3									
1	2	ME 235301 Maritime Business	√						
2	2	ME 235302 Research Method and Scientific Writing	√						
3	2	ME 235512 Modeling HVAC System and Design		√					
4	2	ME 235514 Energy Efficiency Assessment for Ships		√					



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4						
			MK Wajib	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWUN
5	2	ME 235522 Electric Power Management Systems		√					
6	2	ME 235525 Submersible System and Technology		√					
7	2	ME 235532 Safety and Risk Assessment		√					
8	2	ME 235533 Maritime Asset Integrity Management		√					
SEMESTER 4									
1	6	ME 235401 Thesis	√						
2	2	ME 235513 Integration for Hybrid Propulsion Technology		√					
3	2	ME 235523 Future Ship Navigation and Communication System		√					
4	2	ME 235526 Energy Efficient Ship Design and Optimization		√					
5	2	ME 235531 Sustainable Maritime Management		√					



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4						
			MK Wajib	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWUN
6	2	ME 235534 Environmental Management in Marine Operation		√					
Total	36				Q	x	y	z	



Tabel 7.1. Matrik Organisasi Mata Kuliah Program Studi Magister

SEM	SKS	JUMLAH MK	JUMLAH SKS MK Wajib	JUMLAH SKS MK Pilihan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
IV	8	2	6	2
III	8	4	4	4
II	10	4	8	2
I	10	4	10	0
Total	36	14	28	8

Tabel 7.2. Korepondensi Mata Kuliah dengan Topik Riset

NO	Topik Penelitian	MK Terkait	Wajib	Pilihan
(1)	(2)	(3)	(5)	(6)
1	Marine Machinery and Systems	MK-1 Marine Machinery Systems	√	
		MK-2 Modeling HVAC System and Design		√
		MK-3 Integration for Hybrid Propulsion and Power System		√
2	Marine Propulsion and Power	MK-1 Ship Performance & Energy Efficiency	√	
		MK-2 Fuel & Combustion Technology		√
		MK-3 Energy Efficiency Assessment for Ships		√
3	Marine Electrical and Automation System	MK-1 Marine Electrical Systems	√	
		MK-2 Electric Power Management System		√
		MK-3 Intelligent Control & Automation System		√
		MK-4 Future Ship Navigation & Communication System		√
4	Marine Manufacturing and Design	MK-1 Engineering Design, Modeling and Simulation	√	
		MK-2 Blue Energy for Blue Economy		√
		MK-3 Submersible System & Technology		√



NO (1)	Topik Penelitian (2)	MK Terkait (3)	Wajib (5)	Pilihan (6)
		MK-4 Energy Efficient Ship Design & Optimization		√
5	Reliability, Availability, Management and Safety	MK-1 Maritime Safety: Risk, Environment and Law	√	
		MK-2 Sustainable Marine Management		√
		MK-3 Safety and Risk Assessment		√
6	Digital Marine Operation and Maintenance	MK-1 Marine Operation and Maintenance Management	√	
		MK-2 Maritime Asset Integrity Management		√
		MK-3 Smart System for Marine Operation		√
		MK-4 Environmental Management in Marine Operation		√



Daftar Sebaran Mata Kuliah Tiap Semester ———.

BAB 8

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER



8. Sebaran Mata Kuliah Tiap Semester dan Penjadwalan Pengukuran CPL - Khusus bagi Prodi yang Berorientasi pada Akreditasi IABEE

Tabel dituliskan tiap semester - untuk mengetahui sebaran MK, dan komposisi teori dan praktikum

Tabel 8.1. Daftar Mata kuliah semester-I

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	ME 235101	Marine Machinery Systems	3	0	3	-
2	ME 235102	Marine Electrical Systems	3	0	3	-
3	ME 235103	Maritime Business	2	0	2	-
4	ME 235104	Marine Operation and Maintenance Management	2	0	2	-
Jumlah Beban Studi Semester I			10	0	10	

Tabel 8.2. Daftar Mata kuliah semester-II

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	ME 235201	Ship Performance & Energy Efficiency	3	0	3	-
2	ME 235202	Maritime Safety: Risk, Environment and Law	3	0	3	-
3	ME 235203	Data Analysis and Decision Making	2	0	2	-
4	ME 2355xx	Mata Kuliah Pilihan 1	2	0	2	-
Jumlah Beban Studi Semester I			10	0	10	



Tabel 8.3. Daftar Mata kuliah semester-III

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	ME 235301	Engineering Design, Modeling and Simulation	2	0	2	-
2	ME 235302	Research Method and Scientific Writing	2	0	2	-
3	ME 2355xx	Mata Kuliah Pilihan 2	2	0	2	-
4	ME 2355xx	Mata Kuliah Pilihan 3	2	0	2	-
Jumlah Beban Studi Semester I			8	0	8	

Tabel 8.4. Daftar Mata kuliah semester-IV

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	ME 235401	Thesis	6	0	6	Research Method and Scientific Writing
2	ME 2355xx	Mata Kuliah Pilihan 4	2	0	2	-
Jumlah Beban Studi Semester I			8	0	8	

Penjadwalan pengukuran CPL



NO	KODE MK	NAMA MK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7
(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	ME 235101	Marine Machinery Systems				1		1	
2	ME 235102	Marine Electrical Systems				1		1	
3	ME 235103	Marine Operation and Maintenance Management				1	1		1
4	ME 235104	Engineering Design, Modeling and Simulation			1				
4	ME 235104	Marine Operation and Maintenance Management				1	1		1
5	ME 235201	Ship Performance & Energy Efficiency				2		2	
6	ME 235202	Maritime Safety: Risk, Environment and Law					2		2
7	ME 235203	Data Analysis and Decision Making			2				
8	ME 235301	Maritime Business					3		3
9	ME 235302	Research Method and Scientific Writing		3					
10	ME 235401	Thesis	4	4	4				
11	ME 2355xx	Mata Kuliah Pilihan 1				2	2	2	2
12	ME 2355xx	Mata Kuliah Pilihan 2				3	3	3	3
13	ME 2355xx	Mata Kuliah Pilihan 3				3	3	3	3
14	ME 2355xx	Mata Kuliah Pilihan 4				4	4	4	4

Pembelajaran Melalui MB – KM ——— .

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 9





9. Pembelajaran melalui MBKM

Pembelajaran MBKM sesuai dengan Peraturan Rektor No 21 Tahun 2021

Kegiatan MB KM merupakan proses pembelajaran yang dilaksanakan di luar Program Studi baik yang ada di internal ITS maupun di luar ITS yang terdiri atas:

1. pembelajaran dalam Program Studi lain di internal ITS;
2. pembelajaran dalam Program Studi yang sama pada Perguruan Tinggi di luar ITS;
3. pembelajaran dalam Program Studi lain pada Perguruan Tinggi di luar ITS; dan
4. pembelajaran pada lembaga non Perguruan Tinggi

Ruang lingkup kegiatan MB - KM adalah 8 (delapan) kegiatan pembelajaran yang meliputi:

1. Magang/ Praktik Kerja;
2. Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik;
3. Pertukaran Pelajar;
4. Proyek Kemanusiaan;
5. Penelitian/ Riset;
6. Kegiatan Wirausaha;
7. Studi/ Proyek Independen; dan
8. Asistensi Mengajar di Satuan Pendidikan

9.1 Kegiatan MBKM

Tuliskan ada berapa kegiatan pembelajaran MBKM yang akan dilaksanakan menyesuaikan dengan CPL Prodi dan dapat ditambahkan dengan kompetensi tambahan atau dalam rangka mendukung ke pencapaian Tujuan Pendidikan Prodi



Table 9.1 Kegiatan MBKM yang dilaksanakan

No	Kegiatan MBKM
1	
2	
3	
...	

9.2 Struktur Kurikulum MBKM

Tuliskan struktur kurikulum (dengan memberikan tanda / warna / kode) untuk kurikulum yang dapat dilaksanakan melalui MBKM.

Table 9.2 Struktur kurikulum MBKM

SEM						
8						
7				MK7.J		
6						
5						
4						
3						
2	MK2.1	MK2.2				
1	MK1.1	MK1.2				MK1.N

Keterangan: warna kuning MK yang akan dilaksanakan secara MBKM



9.3 CPL MBKM

Tuliskan CPL / Kompetensi tambahan apa saja yang dapat diraih melalui kegiatan MBKM dalam bentuk Tabel berikut

Table 9.3 CPL yang dicapai melalui MBKM

No (1)	Semester (2)	Kode MK (3)	Nama MK (4)	SKS (5)	CPL yang dibebankan pada MK (6)				Bentuk MBKM yang Ditetapkan (7)	Keterangan (8)
					CPL-1	CPL-2	...	CPL-n		
1					V		V			
2						V		V		
							V			
			Total sks	...						

Keterangan: Untuk MK MBKM *Flagship* , peraturan mengikuti Kemendikbud

1. Tuliskan secara berurut Nomor MK (sesuai Tabel 10)
2. Letak semester MK (sesuai Tabel 10)
3. Tuliskan kode MK (sesuai Tabel 10)
4. Tuliskan nama MK (sesuai Tabel 10)
5. Tuliskan bobot MK (sesuai Tabel 10)
6. Tuliskan secara lengkap kode CPL - jumlah kolom sama dengan jumlah CPL, dan beri tanda CPL yang dibebankan pada MK, dan dilaksanakan dengan MBKM



7. Tuliskan bentuk MBKM
8. Tuliskan keterangan tambahan, yang berisi prasyarat pelaksanaan MBKM/ atau hal lain yang tidak tertampung pada kolom 1 s.d 7, tetapi memberikan informasi yang bermanfaat

Tambahkan penjelasan penting dari masing-masing bentuk MBKM, mengapa pilihan terhadap bentuk MBKM tersebut ditetapkan oleh Prodi.

Tambahkan pula SOP (diletakkan di Lampiran):

1. Untuk dosen sebagai dosen wali
2. Untuk dosen pembimbing
3. Untuk Mahasiswa

Dapat diberi link letak SOP

Prodi dapat pula menambahkan bentuk tabel di bawah ini, untuk memudahkan dalam evaluasi bentuk MBKM (*optional*)

No	Bentuk MBKM	Syarat	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Isikan bentuk MBKM ke 1 yang ditetapkan Prodi	Tuliskan persyaratan yang ditetapkan oleh Prodi untuk pelaksanaan MBKM ke 1	Tuliskan keterangan tambahan yang penting, yang tidak tertampung di dalam kolom 2 Misalkan: Form apa saja yang diperlukan oleh Mahasiswa dalam P (pengajuan salah satu bentuk MBKM, apabila ada di sitem online, maka berikan link nya) D - form / template pencatatan kegiatan sebagai log book



			C - form apa saja yang diperlukan oleh koordinator / PIC MBK di Prodi dalam melakukan pemantauan dan evaluasi pelaksanaan MBKM dll
	Isikan bentuk MBKM ke 2 yang ditetapkan Prodi		
	...		

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) —•

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 10





10. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Dokumen Rencana Pembelajaran Semester, didokumentasikan secara sendiri untuk seluruh MK
Untuk prodi-prodi yang ikut akreditasi internasional, dokumen RPS menjadi acuan untuk dipindahkan ke dalam template yang sesuai dengan permintaan badan akreditasi tsb.

LOGO	NAMA PERGURUAN TINGGI, FAKULTAS, PRODI					Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
			T=?	P=?	1	5 Mei 2019
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-1	Tuliskan beberapa butir CPL Prodi yang dibebankan pada mata kuliah				
	CPL-2					
	dst					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	CPMK merupakan turunan/uraian spesifik dari CPL-PRODI yg berkaitan dengan mata kuliah ini				
	CPMK-2	Apabila CPL Prodi dijabarkan secara langsung (yang sifatnya spesifik di MK), maka CP ini adalah CPMK. Apabila beberapa prodi merasa kesulitan dalam tahap penjabaran CPL yang sifatnya spesifik, dan kemudia masih menggunakan paradigma lama (berbasis pada konten / materi), maka lakukan penyusunan sub CPMK terlebih dahulu, baru kemudian memformulasikan CP-MK				
	dst	Apabila jumlah sub CP MK > 8, maka lakukan merger beberapa sub CP-MK, sehingga jumlah maksimal adalah 8 Sub CP MK ini akan menjadi CP MK				
	Matrik CPL – CPMK					



		<table border="1"> <tr> <td>CPMK</td><td>CPL-1</td><td>...</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>CPMK-1</td><td></td><td>V</td><td>V</td><td></td></tr> <tr> <td>...</td><td>V</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td>V</td><td>V</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>...</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>						CPMK	CPL-1	...			CPMK-1		V	V		...	V					V	V			...				
CPMK	CPL-1	...																														
CPMK-1		V	V																													
...	V																															
	V	V																														
...																																
Deskripsi Singkat MK	Tuliskan relevansi & cakupan materi/bahan kajian sesuai dengan matakuliah ini dan sesuai dengan Sub-CPMK																															
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Tuliskan bahan kajian dan dijabarkan dalam materi pembelajaran dalam pokok-pokok bahasan yang akan dipelajari oleh mahasiswa sesuai dengan CPMK tersebut di atas.																															
Pustaka	Utama :																															
	Tuliskan pustaka utama yang digunakan, termasuk bahan ajar yang disusun oleh dosen pengampu MK ini. Gunakan referensi yang terbaru																															
	Pendukung :																															
	Tuliskan pustaka pendukung jika ada, sebagai pengayaan literasi																															
Dosen Pengampu	Tuliskan nama dosen atau tim dosen pengampu mata kuliah																															
Matakuliah syarat	Tuliskan mata kuliah prasyarat, jika ada																															
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)																									
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)																											
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)																									
1																																
2																																
...																																



8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester						
9							
...							
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

Catatan :

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kriteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.



10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN PRODI S2 REGULER							
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
MARINE MACHINERY SYSTEMS		ME 235101	Marine Machinery & Systems	T=3	P=0	I	22/11/2022 Rev. 0
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK		Ka PRODI	
		SP		AG		SG	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	1. Mampu memecahkan permasalahan di bidang sistem propulsi, permesinan dan kelistrikan pada kapal maupun bangunan laut lainnya menggunakan pendekatan inter atau multidispliner					



	2. Mampu memecahkan permasalahan di bidang operasional, pemeliharaan, dan keselamatan maritim menggunakan pendekatan inter atau multidisipliner 3. Mampu mengembangkan teknologi dan pengetahuan yang inovatif di bidang sistem kapal maupun bangunan laut lainnya, atau di bidang operasi dan keselamatan maritim															
	CP MK 1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan sistem-sistem permesinan di kapal dan wahana laut terkait dengan sistem permesinan fluida, HVAC, auxiliary machinery, dan combat management system 2. Mahasiswa mampu memilih dan menerapkan aplikasi sistem-sistem permesinan thermal dan fluida, auxiliary machinery, dan combat management system <table><tr><th>CPMK</th><th>CPL1</th><th>CPL2</th><th>CPL3</th><th>CPL4</th></tr><tr><td>CPMK 1</td><td>✓</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK 2</td><td></td><td>✓</td><td></td><td>✓</td></tr></table>	CPMK	CPL1	CPL2	CPL3	CPL4	CPMK 1	✓	✓			CPMK 2		✓		✓
CPMK	CPL1	CPL2	CPL3	CPL4												
CPMK 1	✓	✓														
CPMK 2		✓		✓												
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib untuk mahasiswa program magister teknik sistem perkapalan pada semester I yang berisi tentang pengenalan lanjut sistem dan aplikasi permesinan di kapal dan wahana laut yang mencakup sistem permesinan fluida, HVAC, <i>marine auxiliary machinery</i> , dan sistem permesinan / persenjataan di kapal perang (<i>combat management system</i>)															
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	1. Marine refrigeration system 2. Shipboard ventilation system 3. Hydraulic system 4. FPSO top side machinery systems 5. Combat management system															
Pustaka	Utama: 1. ASHRAE, Handbook Refrigeration – SI Edition, 2018															



	2. Mather, A. Floating Production, Storage And Offloading (FPSO) Handbook, Witherby Seamanship International, 2009 3. Johnston, W.A., Freezing and Refrigerated Storage in Fisheries, FAO, 1994 4. Walters, R. B., Hydraulic and Electric-Hydraulic Control Systems, Springer, 2017						
	Pendukung :						
	1. Jurnal-jurnal / paper yang terkait						
Media Pembelajaran	Preangkat lunak :			Perangkat keras :			
	-			PC, TV, LCD, Audio system			
Team Teaching	-						
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa memahami lingkup mata kuliah Marine machinery systems dan memiliki	Pemahaman konsep marine machinery systems dan aplikasinya di	Non-test		Kuliah & Diskusi/brainstorming	- Inisiasi perkuliahan - Motivasi belajar	5 %
				[TM: 3 x 50']			



	gambaran mengenai aplikasi penerapan dan pengembangannya	kapal dan wahana laut				• Tujuan perkuliahan • Ruang lingkup perkuliahan • Definisi marine machinery systems	
2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan sistem-sistem permesinan di kapal dan wahana laut terkait dengan sistem dan aplikasi sistem refrigerasi	• Pemahaman kebutuhan komponen dan cara kerja sistem refrigerasi untuk reefer vessel • Pemahaman aplikasi dan pengembangan sistem • Pemahaman regulasi dan standar yang mengatur tentang penerapan sistem refrigerasi	Post-test		Kuliah & Diskusi/brainstorming Task : Resume and laporan aplikasi sistem refrigerasi	• Aplikasi sistem refrigerasi pada reefer vessel • Freezing and refrigerated fish hold onboard fishing vessel	
					[TM: 3 x 50'] [BT: 3 x 60'] [BM: 3 x 60']		



3	Mahasiswa mampu menjabarkan dan memecahkan permasalahan kebutuhan sistem refrigerasi di kapal dan wahana laut	- Pemahaman dan penjabaran hasil studi pemecahan permasalahan tugas / task yang diberikan terkait sistem refrigerasi - Performance kelompok dalam membuat laporan dan memaparkan hasil laporan	Presentasi kelompok (case method)		Kuliah & Diskusi/brainstorming	Topik-topik tugas tentang aplikasi sistem refrigerasi di kapal	10%
				[TM: 3 x 50']			
4	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan prinsip and aplikasi sistem ventilasi di kapal dan wahana laut	- Pemahaman prinsip kerja sistem ventilasi di kapal dan kebutuhan komponen - Pemahaman regulasi dan standar yang mengatur tentang sistem	Post-test		Kuliah & Diskusi/brainstorming Task : Resume and laporan aplikasi sistem ventilasi	- Aplikasi sistem ventilasi kamar mesin dan ruang akomodasi dikapal - Sistem ventilasi pada kapal-kapal	5 %
				[TM: 3 x 50'] [BT: 3 x 60'] [BM: 3 x 60']			



		ventilasi di atas kapal • Pemahaman aplikasi dan pengembangan sistem ventilasi				niaga khusus	
5	Mahasiswa mampu menjabarkan dan memecahkan permasalahan kebutuhan sistem ventilasi di kapal dan wahana laut	• Pemahaman dan penjabaran hasil studi pemecahan permasalahan tugas / task yang diberikan terkait sistem ventilasi • Performance kelompok dalam membuat laporan dan memaparkan hasil laporan	Presentasi kelompok (case method)		Kuliah & Diskusi/brainstorming	• Topik-topik tugas tentang aplikasi sistem ventilasi di kapal	10 %
				[TM: 3 x 50'] [BT: 3 x 60'] [BM: 3 x 60']			



6 - 7	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan prinsip and aplikasi sistem hidrolis di kapal dan wahana laut	• Pemahaman prinsip kerja sistem hidrolis dan kebutuhan komponen • Pemahaman regulasi dan standar yang mengatur tentang desain sistem hidrolis • Pemahaman aplikasi dan pengembangan sistem hidrolis	Post-test		Kuliah & Diskusi/brainstorming Task : Resume and laporan aplikasi sistem ventilasi	• Prinsip dasar sistem hidrolis • Komponen , sistem, dan cara kerja • Sistem electro-hydraulic • Hydraulic power pack system • Aplikasi sistem hidrolis di kapal dan wahana laut	5 %
				[TM: 3 x 50'] [BT: 3 x 60'] [BM: 3 x 60']			
7	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan prinsip and aplikasi sistem ventilasi di kapal dan wahana laut	• Pemahaman prinsip kerja sistem ventilasi di kapal dan kebutuhan komponen • Pemahaman aplikasi dan pengembangan	Post-test		Kuliah & Diskusi/brainstorming Task : Resume and laporan aplikasi sistem ventilasi	• Aplikasi sistem ventilasi kamar mesin dan ruang akomodasi dikapal • Aplikasi sistem	
				[TM: 3 x 50']			



		- n sistem ventilasi • Pemahaman regulasi dan standar yang mengatur tentang sistem ventilasi di atas kapal				ventilasi pada kapal-kapal niaga khusus	
8	Evaluasi Tengah Semester						15 %
9-10	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan sistem-sistem permesinan untuk top side FPSO	• Pemahaman kebutuhan sistem dan peralatan untuk top side FPSO • Pemahaman regulasi dan standar yang mengatur tentang penerapan sistem permesinan di top side FPSO	Post-test		Kuliah & Diskusi/brainstorming Task : Resume and laporan [TM: 3 x 50'] [BT: 3 x 60'] [BM: 3 x 60']	• Prinsip dasar sistem top side FPSO • Komponen , sistem, dan cara kerja sistem	5 %
11-12	Mahasiswa mampu memahami dan	• Pemahaman tentang prinsip	Post-test		Kuliah & Diskusi/brainstorming Task :	• Prinsip combat	5 %



	menjelaskan sistem-sistem dan metode combat management system (CMS) untuk kapal perang	combat management system • Pemahaman komponen dan cara kerja sistem/peralatan pada combat management system • Pemahaman aplikasi dan pengembangan sistem • Pemahaman regulasi dan standar yang mengatur tentang penerapan sistem refrigerasi		Resume and laporan aplikasi combat management system [TM: 3 x 50'] [BT: 3 x 60'] [BM: 3 x 60']	managem ent system • Komponen dan sistem-sistem pada CMS • Aplikasi CMS pada kapal perang • Regulasi dan standar CMS	
13-15	Mahasiswa mampu menjabarkan dan memecahkan permasalahan kebutuhan sistem permesinan di	• Pemahaman dan penjabaran hasil studi pemecahan permasalahan tugas / task yang	Presentasi kelompok (case method & team-	Kuliah & Diskusi/brainstorming Task : Study & laporan project kelompok [TM: 3 x 50'] [BT: 3 x 60'] [BM: 3 x 60']	• Topik-topik tugas tentang aplikasi sistem permesinan / marine	20 %



	kapal dan wahana laut	diberikan terkait sistem permesinan thermal fluida, HVAC, auxiliary machinery, dan CMS • Performance kelompok dalam membuat laporan dan memaparkan hasil laporan	<i>based project)</i>		machinery systems	
16	Evaluasi Akhir Semester					20 %
Total						100 %

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN PRODI S2 REGULER
--	--



MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Marine Electrical System		ME 235102	Marine Electrical & Automation System	3	1	Tgl revisi / penyusunan RPS
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK		Ka PRODI
		Adi Kurniawan		Adi Kurniawan		R.O. Saut Gurning
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	Diambilkan dari dokumen (CPL yang dibebankan pada MK)				
	CP MK					
	- Mahasiswa mampu menganalisis aliran daya pada berbagai macam sistem distribusi listrik pada kapal - Mahasiswa mampu merancang sistem kelistrikan kapal yang tepat dengan integrasi energi terbarukan					
Diskripsi Singkat MK		Pada mata kuliah ini mahasiswa diarahkan untuk menganalisis parameter aliran daya pada berbagai jenis sistem distribusi kelistrikan yang ada di kapal, baik dengan sistem pembangkit listrik konvensional maupun dengan integrasi pembangkit listrik energi terbarukan				
Pokok Bahasan / Bahan Kajian		- Macam-macam sistem distribusi listrik pada kapal - Analisa aliran daya - Integrasi pembangkit listrik energi terbarukan				
Pustaka		Utama:				
		1. M. Patel, “Shipboard Electrical Power Systems”, CRC Press 2.				



	3. ..						
	Pendukung :						
	1. J. Hansen, History and State of the Art in Commercial Electric Ship Propulsion, Integrated Power Systems, and Future Trends, Proceedings of the IEEE vol. 103 no.12 2.						
Media Pembelajaran	Preangkat lunak :				Perangkat keras :		
Team Teaching							
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian@		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi dan prinsip kerja mesin-mesin listrik yang ada di kapal	- Ketepatan menjelaskan prinsip kerja generator, motor, trafo - Ketepatan menjelaskan aplikasi generator, motor, trafo	Diskusi dan tanya jawab	TM = ... BT = .. BM = ...			Bobot penilaian terhadap Sub CP MK 1 (dapat dilakukan dengan cara (jumlah minggu untuk mencapai sub CP MK 1/ 16 mg) x 100%



		pada sebuah sistem kelistrikan khususnya di kapal				
2-4	Mahasiswa mampu menganalisa parameter pada sistem distribusi listrik AC konvensional di kapal	Ketepatan menjelaskan prinsip kerja dan komponen dari sistem distribusi listrik AC konvensional Ketepatan menjelaskan prinsip analisis aliran daya pada sistem distribusi listrik AC konvensional Ketepatan memodelkan sistem distribusi listrik AC konvensional menggunakan software MATLAB Ketepatan menganalisis				
				TM = ... BT = .. BM = ...		



		parameter hasil simulasi aliran daya pada sistem distribusi listrik AC konvensional				
5-7	Mahasiswa mampu menganalisa parameter pada sistem distribusi listrik DC di kapal	- Ketepatan menjelaskan prinsip kerja dan komponen dari sistem distribusi listrik DC - Ketepatan menjelaskan prinsip analisis aliran daya pada sistem distribusi listrik DC - Ketepatan memodelkan sistem distribusi listrik DC menggunakan software MATLAB - Ketepatan menganalisis parameter hasil simulasi aliran		TM = ... BT = .. BM = ...		
				TM = ... BT = .. BM = ...		



		daya pada sistem distribusi listrik DC				
8	Evaluasi Tengah Semester – merupakan kegiatan evaluasi terhadap pencapaian sub CP MK					
9-11	Mahasiswa mampu menganalisa parameter pada sistem distribusi listrik AC zonal pada kapal	• Ketepatan menjelaskan prinsip kerja dan komponen dari sistem distribusi listrik AC zonal • Ketepatan menjelaskan prinsip analisis aliran daya pada sistem distribusi listrik AC zonal • Ketepatan memodelkan sistem distribusi listrik AC zonal menggunakan software MATLAB • Ketepatan menganalisis parameter hasil simulasi aliran daya pada		TM = ... BT = .. BM = ...		



		sistem distribusi listrik AC zonal					
12-15	Mahasiswa mampu menganalisa sistem kelistrikan dengan energi terbarukan pada kapal	• Ketepatan menjelaskan prinsip kerja pembangkit listrik energi terbarukan (panel surya, fuel cell, wind turbine) • Ketepatan menjelaskan konsep sistem kelistrikan dengan pembangkit hybrid • Ketepatan merancang sistem kelistrikan dengan pembangkit hybrid • Ketepatan memodelkan sistem kelistrikan dengan pembangkit				•	
				TM = ... BT = .. BM = ...			



		hybrid di software MATLAB • Ketepatan menganalisis parameter hasil simulasi aliran daya pada sistem kelistrikan dengan pembangkit hybrid				
16	Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK					
Total						

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN NAMA PRODI: S2 TEKNIK SISTEM PERKAPALAN						
MATA KULIAH	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan	



MARITIME BUSINESS		ME 235103	RAMS	2 SKS	1	22 Nopember 2022
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI	
		R.O. Saut Gurning ST. MSc. PhD		Prof. Dr. Ketut Buda Artana ST MSc	R.O. Saut Gurning ST. MSc. PhD	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	1. Memahami teori ekonomi maritim dan proses operasi maritim serta kelautan lanjut terkait dengan kegiatan terkait kapal, kargo, pelabuhan, galangan dan kegiatan terkait operasi perikanan dengan pendekatan inter atau multidisipliner (CPL 2)				
		2. Memahami proses pengelolaan dan bisnis berbagai aset serta peralatan terkait operasi kapal, pelabuhan, galangan kapal, logistik dan operasi perikanan				
		3. Memahami keterkaitan operasi maritim dan kelautan dan dampaknya bagi ekonomi daerah serta kelestarian lingkungan lewat pendekatan manfaat, kewajiban ekonomik dan keberlanjutan (CPL 3)				
	CP MK	1. Mahasiswa dapat memahami teori ekonomi makro dan mikro maritim serta kelautan dalam menangani kapal, kargo, galangan, pelabuhan, logistik perikanan dan pariwisata kelautan				
		2. Mahasiswa dapat melakukan proses analisa kinerja ekonomi maritim dan kelautan serta dampaknya bagi kemajuan ekonomi regional dan kelestarian lingkungan				
		3. Mahasiswa mampu memahami berbagai operasi jasa serta manajemen pengelolaan pelayaran, pelabuhan, logistik maritim, perikanan tangkap, operasi galangan kapal serta pariwisata kelautan yang berwawasan lingkungan serta cerdas dengan pendekatan digitalisasi				
		4. Mampu menjelaskan, memahami dan menerapkan proses serta berbagai pihak/entitas atau komunitas terkait manajemen pengelolaan pelayaran, pelabuhan, logistik maritim, perikanan tangkap, operasi galangan kapal serta pariwisata kelautan				



Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari tentang proses dan analisa teori ekonomi kelautan yang menerapkan prinsip ekonomi makro, ekonomi mikro, dan ekonomi berkelanjutan (ekonomi eksis, ekonomi biru, ekonomi hijau) dengan operasi kapal, pelabuhan, galangan kapal, logistik maritim dan perikanan	
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	1. Pengantar atau penyegaran terkait definisi ekonomi makro, ekonomi mikro sektor maritim dan ekonomi kelautan 2. Operasi dan fungsi pelayaran, pelabuhan, galangan dan logistik maritim berkelanjutan 3. Faktor determinan perencanaan kapasitas layanan kapal kargo umum, pelabuhan dan galangan 4. Faktor determinan perencanaan kapasitas layanan kapal perikanan tangkap 5. Ekonomi perikanan tangkap 6. Ekonomi galangan kapal 7. Ekonomi pariwisata kelautan 8. Analisa dampak ekonomi operasi pelayaran, pelabuhan, galangan, logistik maritim dan perikanan 9. Analisa dampak lingkungan operasi pelayaran, pelabuhan, galangan, logistik maritim dan perikanan	
Pustaka	Utama:	
	1. Alderton. 2014. Port Management and operations, Lloyd Practical Guide, UK 2. Gramenos (ed). 2010. The handbook of maritime economics and business, 2e. Lloyd List 3. Gurning, S dan Budianto, E.H. 2017. Manajemen Bisnis Pelabuhan, Primus IT Services, Surabaya. 4. Gronbeak, L. 2000. Fishery economics and game theory. University of Southern Denmark, Esbjerg 5. Shuo Ma, 2020. Economics of maritime business, Routledge, UK London 6. Shuo, Ma. 2010. Maritime Economics, World Maritime, Sweden 7. Stopford, M. 2008. Maritime economics 3e, Routledge, UK London	
	Pendukung :	
1. Bahan perkuliahan 2. Standar PIANC 3. Paper-paper terkait		



		4. Aturan pemerintah tentang operasi dan bisnis jasa kepelabuhanan 5. Bahan FGD atau kegiatan pertemuan lainnya					
Media Pembelajaran		Perangkat lunak :		Perangkat keras :			
		Excel		Komputer			
Team Teaching		-					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Memahami teori-teori ekonomi dan alat analisisnya untuk dipakai dalam pengambilan keputusan di bidang maritime serta kelautan	Kemampuan mahasiswa memahami dan definisi ekonomi maritim dan kelautan serta faktor-faktor yang mempengaruhi mekanisme operasi pelayaran, pelabuhan, galangan, logistik maritim dan perikanan	Non-test	Bentuk: TM (2 x 50') Belajar terstruktur (2 x 60') BM (2 x 60') Metode: Ceramah dan Diskusi		Materi pendahuluan: - Teori ekonomi makro dan mikro - Faktor-faktor yang mempengaruhi suplai dan demand serta sensitivitas - Teori ekonomi maritim - Teori ekonomi kelautan	



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2-3	Mahasiswa mampu memahami proses umum pelayaran, pelabuhan, galangan, logistik maritim dan perikanan	Kemampuan memahami bagaimana faktor-faktor operasional, teknis dan komersial berbagai operasi jasa terkait pelayaran, pelabuhan, galangan, logistik maritim dan perikanan	Tugas Individu	Bentuk: TM (2 x 50') Belajar terstruktur (2 x 60') BM (2 x 60') Metode: Ceramah dan Diskusi Evaluasi: Review tentang teori peluang dan aplikasinya dalam analisis risiko		- Review operasi umum pelayaran - Review operasi pelabuhan - Review operasi galangan - Review operasi logistik maritim - Review operasi perikanan tangkap	10
4-6	Mahasiswa mampu melakukan identifikasi, faktor-faktor perencanaan kapasitas kapal, pelabuhan, galangan dan logistik maritim serta kapasitas perikanan tangkap	Mahasiswa mampu menggunakan proses pemilihan, penerapan, dan pemenuhan kapasitas jasa serta persyaratan regulasi khususnya keselamatan, keamanan dan proteksi terhadap lingkungan	Tugas individu	Bentuk: TM 2 x (2 x 50') Belajar terstruktur 2 x (2 x 60') BM 2 x (2 x 60') Metode: Ceramah dan Diskusi		- Faktor perencanaan - Standar pemilihan - Standar ISGOT - Standar PIANC	15



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
7-8	Mahasiswa memiliki kemampuan dan mampu melakukan analisa ekonomi perikanan tangkap	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep maximum sustainable yield, dan faktor-faktor yang mempengaruhi; kawasan tangkap perikanan, tipe dan armada perikanan serta alat tangkap yang sesuai dengan kawasan perikanan	Tugas Individu	Bentuk: TM (2 x 50') Belajar terstruktur (2 x 60') BM (2 x 60') Metode: Ceramah dan Diskusi Evaluasi: contoh beberapa pola operasi perikanan tangkap di Benoa Case-Based Learning		- Maximum sustainable yield - Tipe-tipe produk perikanan - Tipe-tipe armada perikanan - Tipe-tipe alat tangkap	10
9-10	Mahasiswa memahami prinsip ekonomi kegiatan galangan kapal baik untuk perawatan, repair, dan pembangunan kapal	Memahami berbagai faktor yang mempengaruhi tingkat kapasitas, kinerja, efisiensi, layanan galangan kapal baik; serta faktor yang mempengaruhi suplai-demand galangan kapal	Tugas individu	Bentuk: TM (2 x 50') Belajar terstruktur (2 x 60') BM (2 x 60') Metode: Ceramah dan Diskusi		Sejumlah studi kasus galangan kapal di Tanjung Perak dan Tanjung Priok	10



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
11-12	Mahasiswa memahami berbagai mekanisme ekonomi yang mempengaruhi operasi dan jasa pariwisata kelautan	Memahami faktor-faktor yang mempengaruhi faktor suplai-deman jasa pariwisata maritim, fungsi dan kapasitas pengangkutan penumpang (cruise); fasilitas amenities	Tugas individu	Bentuk: TM (2 x 50') Belajar terstruktur (2 x 60') BM (2 x 60') Metode: Ceramah dan Diskusi		Sejumlah studi kasus operasi angkutan, dan pengelolaan pariwisata di Labuan Bajo, dan Kepulauan Seribu	10
13-14	Mahasiswa mampu mendefinisikan dan menganalisa dampak ekonomi, nilai tambah atas berbagai operasi maritim dan kelautan	Kemampuan melakukan penilaian dampak ekonomi, besaran nilai tambah (value added), proses pemilihan sektor dengan dampak optimal, analisa cost-benefit analysis	Tugas individu	Bentuk: TM (2 x 50') Belajar terstruktur (2 x 60') BM (2 x 60') Metode: Ceramah dan Diskusi		- Studi kasus penilaian dampak ekonomi operasi jasa kepelabuhanan - Studi kasus penilaian dampak ekonomi operasi jasa galangan kapal - Studi kasus penilaian dampak ekonomi operasi jasa perikanan tangkap	10



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
15	Mahasiswa memahami berbagai faktor yang mempengaruhi dampak lingkungan khususnya proteksi, konservasi dan pemulihan	Kemampuan penilaian tingkat kerusakan lngkungan, kemampuan pengelolaan sampah dan limbah; biaya pemulihan serta konservasi	Tugas indiividu	Bentuk: TM 2 x (2 x 50') Belajar terstruktur 2 x (2 x 60') BM 2 x (2 x 60') Metode: Ceramah dan Diskusi Case-Based Learning		• Kasus EIA proyek maritim dan kelautan • Kasus penanganan sampah di pelabuhan •	5
16	Penyerahan tugas penerapan ekonomi keberlanjutan						30
Total	100%						
							100%



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN			
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER
Marine Operation and Maintenance Management		ME 235104	DMOM	2	1
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI
		NS, BZ, DP		NS	SG
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	1. Mampu memecahkan permasalahan di bidang operasional, pemeliharaan, dan keselamatan maritim menggunakan pendekatan inter atau multidisipliner (CPL-2). 2. Mampu mengembangkan teknologi dan pengetahuan yang inovatif di bidang sistem kapal maupun bangunan laut lainnya, atau di bidang operasi dan keselamatan maritime (CPL-4).			
	CP MK				
		1. Mahasiswa mampu menentukan strategi dan metode untuk perawatan dan inspeksi termasuk: preventive maintenance, corrective maintenance and condition monitoring.			



	2. Mahasiswa dapat menghitung keandalan dan ketersediaan pada peralatan sistem perkapalan dan bangunan laut. 3. Mahasiswa mampu menganalisis untuk mengoptimalkan operasional dan perawatan sistem perkapalan dan bangunan laut. 4. Mahasiswa dapat membuat manajemen sistem perawatan dan spare part dengan bantuan komputer (CMMS).
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari tentang operasi dan pemeliharaan sistem perkapalan dan bangunan laut secara umum, strategi dan metode untuk perencanaan pemeliharaan, keandalan dan ketersediaan peralatan dan sistem, pemantauan kondisi, metode analisis untuk menetapkan program pemeliharaan yaitu "Reliability Centered Maintenance" (RCM), Sistem berbasis komputer untuk manajemen pemeliharaan dan spare part control.
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	1. Introduction to Marine Operation System 2. Fuel Oil and Monitoring System 3. Lubrication Oil and Monitoring System 4. Cooling Water System, Fresh and Waste Water System 5. Document for Operation - Engine operation log book 6. Introduction to RAM and Maintenance Relation 7. Lifetime Data Analysis 8. Failure Characteristics and Maintenance Techniques 9. Maintenance Business Process 10. Maintenance Organization, Planning and Scheduling 11. Maintenance Audit & Gap Analysis 12. Spare Part Management
Pustaka	Utama:
	1. The Maintenance Management Framework: Models and Methods for Complex Systems Maintenance; Crespo Márquez, Adolfo. 2. System reliability theory : models, statistical methods, and applications; Rausand, Marvin & Høyland, Arnljot. 3. Reliability of safety-critical systems : theory and applications; Rausand, Marvin. 4. An introduction to predictive maintenance; Mobley, R. Keith 5. Machinery Condition Monitoring - Principle and Practice; Amiya R. Mohanty, 2015.



	6. Strategic Maintenance Planning, Anthony Kelly, 1st ed, Elsevier 2006. 7. Managing Maintenance Resource, Anthony Kelly, 1st ed, Elsevier 2006. 8. Maintenance Systems and Documentation, Anthony Kelly, 1st ed, Elsevier 2006.					
	Pendukung :					
	1. Vibration Monitoring: ISO 10816-3 Guidelines 2. Condition monitoring and diagnostics of machine systems — Tribology-based monitoring and diagnostics — Part 1: General requirements and guidelines: ISO 14830-1:2019 3. Other references from International Journal, internet, news, etc. sebagai bahah penunjang kuliah.					
Media Pembelajaran	Preangkat lunak :			Perangkat keras :		
	OS:Windows; Office, reliabilityanalyticstoolkit, CMMS software			PC & LCD Projector;		
Team Teaching	NS					
Matakuliah syarat	-					
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian@		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Mahasiswa mampu memahami	Mampu memahami tentang Marine		Introduction	Tatap Muka	Introduction to Marine Operation System



	tentang Marine Operation System	Operation System				
2	Mahasiswa mampu menganalisis Fuel Oil and Monitoring System	Mampu menganalisis Fuel Oil and Monitoring System			Tatap Muka	Fuel Oil and Monitoring System
				Mahasiswa mengerjakan workbook 1		
3	Mahasiswa mampu menganalisis Lubrication Oil and Monitoring System	Mampu menganalisis Lubrication Oil and Monitoring System			Tatap Muka	Lubrication Oil and Monitoring System
				Mahasiswa mengerjakan workbook 2		
4	Mahasiswa mampu menghitung dan menganalisis kebutuhan Cooling Water System, Fresh and Waste Water System	Mahasiswa mampu menghitung kebutuhan dan menganalisis Cooling Water System, Fresh and Waste Water System			Tatap Muka	Cooling Water System, Fresh and Waste Water System
				Mahasiswa mengerjakan workbook 3		
5					Tatap Muka	



	Mahasiswa mampu menganalisis Document for Operation - Engine operation log book	Mahasiswa mampu menganalisis Document for Operation - Engine operation log book		Mahasiswa mengerjakan workbook 4	Document for Operation - Engine operation log book	
6	Mahasiswa mampu memahami tentang RAM dan hubungannya dalam kegiatan perawatan sistem perkapalan	Mampu memahami tentang RAM dan hubungannya dalam kegiatan perawatan sistem perkapalan		Tatap Muka Mahasiswa mengerjakan workbook 5	Introduction to RAM and Maintenance Relation	
7	Mahasiswa mampu menganalisis Lifetime Data Analysis untuk peralatan di Sistem Perkapalan	Mampu menganalisis tentang Lifetime Data Analysis untuk peralatan di Sistem Perkapalan		Tatap Muka Mahasiswa mengerjakan workbook 6	Lifetime Data Analysis	
8	Evaluasi Tengah Semester					



	(Evaluasi Formatif- Evaluasi yang dimaksudkan untuk melakukan improvement proses pembelajaran berdasarkan assessment yang telah dilakukan)						
	UTS (Ujian Tengah Semester)	-	Ujian Tulis	-		• Materi Kuliah Minggu 1-6	
9	Mahasiswa mampu menganalisis tipe- tipe kegagalan dan menetapkan model perawatan yang sesuai pada peralatan di sistem perkapalan	Mampu menganalisis tipe-tipe kegagalan dan menetapkan model perawatan yang sesuai pada peralatan di sistem perkapalan			Tatap Muka Mahasiswa mengerjakan workbook 7	Failure Characteristics and Maintenance Techniques	
10	Tugas 1 (Project Based Learning)	Mampu menganalisis Time to Failure, Reliability dan Prediksi Remaining Life Peralatan di Sistem Perkapalan.	Project Based Learning	Tugas Terstruktur		Menganalisis Time to Failure, Reliability dan Prediksi Remaining Life Peralatan di Sistem Perkapalan.	
11					Tatap Muka		



	Mahasiswa mampu menganalisis Maintenance Business Process	Mampu menganalisis Maintenance Business Process			Maintenance Business Process	
12	Mahasiswa mampu menganalisis Maintenance Organization, Planning and Scheduling	Mampu menganalisis Maintenance Organization, Planning and Scheduling	Diskusi Kelompok		Tatap Muka	Maintenance Organization, Planning and Scheduling
13	Mahasiswa mampu menganalisis Maintenance Audit & Gap Analysis	Mampu menganalisis Maintenance Audit & Gap Analysis	Diskusi Kelompok		Tatap Muka	Maintenance Audit & Gap Analysis
14	Mahasiswa mampu menganalisis Spare Part Management	Mampu menganalisis Spare Part Management	Diskusi Kelompok		Tatap Muka	Spare Part Management
15	Tugas 2 (Project Based Learning)	Mampu menganalisis dan merencanakan	Project Based Learning			Menganalisis dan merencanakan manajemen sistem perawatan dan spare



		manajemen sistem perawatan dan spare part manajemen (CMMS).			part manajemen (CMMS).	
16	Evaluasi Akhir Semester (Evaluasi Formatif- Evaluasi yang dimaksudkan untuk melakukan improvement proses pembelajaran berdasarkan assessment yang telah dilakukan)					
	UAS (Ujian Akhir Semester)	-	Tes: Ujian tulis: materi pertemuan 1-15	-		• Materi pertemuan 1-15
TOTAL						

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN PRODI TEKNIK SISTEM PERKAPALAN: S2 REGULER						
MATA KULIAH	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	R	Tgl Penyusunan



SHIP PERFORMANCE & ENERGY EFFICIENCY		ME 235201	MPP	3 SKS	II	Tgl revisi / penyusunan RPS
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI	
		MA		MA	SG	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	Mampu menerapkan ilmu konsep teoritis pada sistem perkapalan, wahana laut dan bangunan apung (CPL-D) Mampu merancang sistem perkapalan,wahana laut dan bangunan apung dengan menggunakan CAD (Computer Aided Design) dan Perangkat lunak komputasi lainnya (CPL-E) Mampu menerapkan prosedur proses fabrikasi dan instalasi, dengan menggunakan codes, standard dan regulasi pada sistem perkapalan , wahana laut dan bangunan apung (CPL-F)				
	CP MK	1. Memahami Konsep Energy Efficiency Index terkait sistem propulsi kapal 2. Memahami konsep optimasi pemilihan dan perancangan sistem propulsi kapal 3. Mampu membuat algoritma dan mengembangkannya menjadi perangkat lunak sederhana untuk memilih propeller yang optimal 4. Memahami konsep energy saving devices (ESD) dan penerapannya pada kapal untuk memaksimalkan performa sistem propulsi 5. Mampu menggunakan metode Computational Fluid Dynamic (CFD) untuk mengevaluasi performa sistem propulsi 6. Memahami teknologi Advance Prime Mover & Propulsor 7. Memahami Sistem propulsi kapal Khusus (ex. Tugboat)				
	Diskripsi Singkat MK	Mempelajari tentang optimasi perancangan dan operasional sistem propulsi kapal yang berbasis pada energy efficiency index kapal serta mendukung program net zero emission				



Pokok Bahasan / Bahan Kajian		1. Energy efficiency index kapal 2. Optimasi pemilihan dan perancangan sistem propulsi 3. Analisa energy saving device pada sistem propulsi 4. Penerapan metode CFD dalam menganalisa performa sistem propulsi 5. Advance Prime Mover & Propulsor 6. Sistem propulsi kapal khusus					
Pustaka		Utama: 1. Carlton J.S., Marine Propellers and Propulsion, Butterworth – Heinemann Ltd, 2018 2. Edward V.Lewis, Princile of Naval Architecture 2, SNAME, Jersey City, 1988. 3.					
		Pendukung :					
		1. .. 2.					
Media Pembelajaran		Perangkat lunak :			Perangkat keras :		
		Microsoft office, AutoCAD, Maxsurf, PropCad, CFD Ansys, Numeca					
Team Teaching							
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1,2	SCP MK-1	Pemahaman terhadap	Tugas:	Memba	Kulia h	Penjelasan umum perkuliahan	15%



	Mahasiswa memahami Konsep Energy Efficiency Index terkait perancangan dan operasional sistem propulsi kapal	energy efficiency index (EEDI & EEXI) • Pemahaman terhadap energy efficiency indicator (EEOI & CII) • Pemahaman terhadap konsep / metode pengoptimalan energy efficiency • Kemampuan melakukan evaluasi EEDI dan EEXI dari suatu kapal	Perhitungan EEDI atau EEXI suatu kapal serta mengevaluasi berdasarkan aturan IMO Test: Soal untuk UTS	ca text dan ppt, mengamati gambar, pada website [TM: 2 x (3x50")] [BT: 2 x (3x60")] [BM: 2 x (3x60")]	• Tutorial	- Rencana pembelajaran - Aturan pelaksanaan pembelajaran - Kontrak perkuliahan • Konsep dasar energy efficiency terkait sistem propulsi • Perhitungan dan evaluasi energy efficiency index	
3,4	SCP MK-2 Mahasiswa memahami konsep optimasi pemilihan dan	• Pemahaman terhadap konsep sistem propulsi	Non-Tes: • Resume tentang pengujian propeller	• Membaca text dan ppt, mengamati	• Kuliah, • Tutorial	• Konsep sistem propulsi • Teori dan pengujian propeller - Towing test	5%



	perancangan sistem propulsi kapal	- Pemahaman terhadap teori dan pengujian propeller - Pemahaman terhadap konsep optimasi pemilihan propeller dan sistem propulsi	Resume tentang konsep optimasi pemilihan propeller dan sistem propulsi Test: Soal untuk UTS	gambar, video		- Open water test. - Self propulsion test. • Konsep optimasi pemilihan propeller dan sistem propulsi • Konsep engine propeller matching	
5,6	SCP MK-3 Mahasiswa dapat membuat algoritma dan mengembangkannya menjadi perangkat lunak sederhana untuk memilih propeller yang optimal	- Pembuatan algoritma optimasi pemilihan propeller - Pembuatan piranti lunak (solver) optimasi pemilihan propeller	Tugas: Membuat algoritma dan piranti lunak (solver) untuk optimasi pemilihan propeller Test Soal untuk UTS	- Chatting dan diskusi dalam forum - text dan ppt, menggambar, video	- Kuliah, - Tutorial	• Pengembangan model matematis perhitungan untuk pemilihan propeller	20%



7,8	SCP MK-4 Mahasiswa memahami konsep energy saving devices (ESD) dan penerapannya pada kapal untuk memaksimalkan performa sistem propulsi	- Pemahaman terhadap konsep ESD - Pemahaman terhadap jenis-jenis ESD dan penerapannya pada sistem propulsi - Mereview pengembangan ESD sesuai riset terupdate	Non-Test: Mereview riset-riset terupdate berkaitan dengan ESD pada sistem propulsi Tes : Soal untuk UTS	Membaca text dan ppt, mengamati video	- Kuliah, - Diskusi/presentasi - Tutorial	- Konsep ESD - Konsep Penerapan ESD pada sistem propulsi - perkembangan riset terkait ESD	10%
9	Evaluasi Tengah Semester Evaluasi atas capaian SCP MK 1 sd SCP MK 5						
10-12	SCP MK-5 Mahasiswa dapat menggunakan metode Computational Fluid Dynamic (CFD) untuk mengevaluasi performa sistem propulsi	- Kemampuan memodelkan propeller dan ESD dengan CFD - Menganalisa pola aliran (flow analysis) pada sistem propulsi	Tugas: Memodelkan dan menganalisa modifikasi propeller atau ESD pada sistem propulsi dengan menggunakan metode CFD Test	Membaca text dan ppt, mengamati video	- Kuliah, - Presentasi - Tutorial	- Konsep penggunaan metode CFD pada sistem propulsi - Kriteria dalam penerapan metode CFD - Proses validasi hasil CFD dengan data eksperimen - Flow analysis dari hasil CFD	25%



			Soal untuk UTS	[BM: 3 x (3x60'')]		• Analisa modifikasi propeller atau ESD menggunakan metode CFD	
13-14	SCP MK – 6 Mahasiswa memahami teknologi Advance Prime Mover & Propulsor dalam mendukung program Net Zero Emission	• Pemahaman terhadap program Net Zero Emission • Pemahaman terhadap Advance prime mover technology • Pemahaman terhadap Advance Propulsion technology	Non-Test: • Mereview teknologi Advance Prime Mover & Propulsor dalam mendukung program Net Zero Emission Test: Soal untuk UAS	• Membaca text dan ppt, mengamati video	• Kuliah, • Tutorial • Diskusi kelompok	• Program Net Zero Emission di bidang marine • Konsep teknologi dalam mendukung program Net Zero Emission • Perkembangan teknologi prime mover dan propulsor	15%
15	SCP MK – 7 Mahasiswa memahami tentang Sistem propulsi kapal Khusus	• Pemahaman terhadap sistem propulsi kapal-kapal khusus, seperti Tugboat dan Working vessel	Tugas • Menghitung bollard pull dan towing force pada kapal tugboat Test Soal untuk UAS	Membaca text dan ppt, mengamati video	• Kuliah, • Tutorial	• Konsep bollard pull dan towing force • Konsep Dynamic Position (DP) pada working vessel	10%
16	Evaluasi Akhir Semester						



Total	100%
--------------	------

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN S2 TEKNIK SISTEM PERKAPALAN				
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
MARITIME SAFETY: RISK, ENVIRONMENT AND LAW		ME 235202	RELIABILITY, AVAILABILITY, MANAGEMENT AND SAFETY	3	2	November 2022
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI	
		DW, DN		KBA		
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI					



	1. Mampu memecahkan permasalahan di bidang operasional, pemeliharaan, dan keselamatan maritim menggunakan pendekatan inter atau multidisipliner 2. Mampu mengembangkan teknologi dan pengetahuan yang inovatif di bidang sistem kapal maupun bangunan laut lainnya, atau di bidang operasi dan keselamatan maritim	
	CP-MK	
	1. Mahasiswa dapat memahami konsep dasar risiko dan keselamatan 2. Mahasiswa dapat memahami budaya keselamatan dan proses kerja dalam membangun sistem manajemen keselamatan 3. Mahasiswa dapat menjelaskan aspek hukum dalam penilaian risiko, dan tuntutan pemenuhan standar, risiko, keselamatan dan keamanan. 4. Mahasiswa mampu menerapkan teori peluang, mengaplikasikan metodologi manajemen risiko, dan menggunakan tools untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi dan menurunkan risiko. 5. Mahasiswa dapat mendemonstrasikan pemahaman tentang perencanaan kesiapsiagaan dan perencanaan kontinjensi dalam konteks manajemen risiko dan keselamatan.	
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam kepada mahasiswa tentang manajemen risiko dan keselamatan dari perspektif dan aplikasi di bidang kelautan untuk mencapai keberlanjutan ekonomi, ekologi, dan sosial. Materi perkuliahan mencakup materi prasyarat, proses serta tools terkait dengan manajemen risiko, diantaranya adalah penilaian risiko, sistem manajemen dan budaya keselamatan, serta metodologi manajemen risiko. Selain itu, kuliah ini bertujuan untuk memberikan dasar keterampilan dalam konsep penilaian risiko, peluang dan dampak terjadinya risiko, tindakan pencegahan, kesiapsiagaan dan perencanaan kontinjensi, pemantauan dan peningkatan kerangka kerja dalam kaitannya dengan manajemen risiko.	



	Dalam kuliah ini, setelah mahasiswa mempelajari tentang metode-metode dalam penilaian risiko, akan diajarkan tentang dampak-dampak dari hazard/bahaya yang dapat mempengaruhi lingkungan serta hukum-hukum yang berlaku untuk mencegah terjadinya dampak lingkungan akibat operasional fasilitas wahana laut.	
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	1. Anatomi risiko dan framework umum manajemen risiko 2. Identifikasi hazard dan pengenalan hazard analysis tools yang dapat digunakan 3. Pemodelan Frekuensi, Pemodelan konsekuensi, Interpretasi level risiko 4. Rekomendasi untuk memitigasi risiko 5. Hukum-hukum nasional/ internasional mengenai dampak lingkungan akibat hazard/bahaya yang timbul operasional wahana laut	
Pustaka	Utama:	
	1. Guidelines for Process Hazards Analysis, Hazards Identification & Risk Analysis, Nigel Hyatt, Dyadem Press 2003 2. A Guide to Quantitative Risk Assessment for Offshore Installations, JohnSpouge (Principal Author), DNV Technica 1999.	
	Pendukung :	
	3. Statistics for Business and Economics, Anderson, Sweeney, and Williams, West Publishing Company 4. Probability & Statistics for Engineers & Scientists, Ronald E. Walpole, Prentice Hall. 5. Statistical Procedures for Engineering, management and science , McGrawHill.	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :	Perangkat keras :
	OS:Windows; Ms Office; R Studio	PC & LCD Projector; integrated whiteboard
Team Teaching	DW, DN	
Matakuliah syarat		



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)
1-2	Mahasiswa mampu memahami anatomi risiko dan framework umum manajemen risiko	Ketepatan mahasiswa dapat memahami konsep dan anatomi risiko serta framework manajemen risiko secara umum	Tanya jawab dan diskusi interaktif di kelas	Kuliah dan Diskusi 2 x [TM: 3x50"] 2 x [BM: 3x50"]		Penjelasan umum manajemen risiko untuk aplikasi pada operasional fasilitas maritim/ wahana laut. Anatomi risiko. - Anatomi risiko - Process Hazards and Risk Management alternatives - Risk Matrix Pustaka: [1,2,3,4,5]	10%



3-4	Mahasiswa mampu memahami aktifitas offshore yang dapat menimbulkan hazard/bahaya yang memiliki risiko tinggi	Mahasiswa dapat mengidentifikasi aktifitas offshore yang berisiko	Tugas : Merangkul referensi-referensi sebagai contoh timbulnya hazard yang menimbulkan risiko dalam operasional fasilitas maritim	Kuliah dan Diskusi 2 x [TM: 3x50"] 2 x [BM: 3x50"]	Operasional aktifitas offshore yang menimbulkan hazard yang dapat memiliki risiko kepada keselamatan fasilitas lain ataupun kepada jiwa manusia. Pustaka: [1,2,3,4,5]	15%
5-6	Mahasiswa mampu mengidentifikasi hazard dan menggunakan hazard analysis tools secara terstruktur	Mahasiswa dapat menggunakan hazard analysis tools dalam mengidentifikasi hazard	Wawancara dan diskusi di kelas	Kuliah, Diskusi, dan Latihan Soal 3 x [TM: 3x50"] 3 x [BM: 3x50"]	Pengantar hazard analysis tools. - HAZOP - What-If / Checklist - FMEA - Screening Level Risk Analysis Pustaka: [1,2,3,4,5]	15%



7	Mahasiswa mampu menganalisis frekuensi atas hazard yang muncul akibat operasional fasilitas maritim	Mahasiswa dapat menganalisis frekuensi terjadinya hazard yang mungkin muncul	Test: Mahasiswa menjelaskan analisis frekuensi atas hazard yang dapat muncul dalam operasional fasilitas maritim			
8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)					
	Evaluasi Tengah Semester		Ujian tulis: materi pertemuan 1-7		- Ujian Tulis [TM: 2x50"] - Materi pertemuan 1-7	
9-10	Mahasiswa mampu memodelkan konsekuensi dari kejadian hazard atas operasional fasilitas maritim	Mahasiswa dapat memodelkan konsekuensi dari hydrocarbon release	Mendemonstrasikan prinsip dan data mining tools dalam pengambilan keputusan di bidang manajemen atau rekayasa	Kuliah, Diskusi, dan demonstrasi tool 2 x [TM: 3x50"] 2 x [BM: 3x50"]	Discharge and Dispersion Model - Fire Modelling - Explosion Modelling - Impact of hydrocarbon release Pustaka: [1,2,3,4,5]	15%



11	Mahasiswa mampu mengukur level risiko dari hazard yang teridentifikasi	Mahasiswa dapat menilai tingkat risiko dari hydrocarbon release	Tes: Wawancara dan diskusi mengenai tingkat risiko sebagai hasil dari analisis frekuensi dan konsekuensi	Kuliah dan Diskusi [TM: 3x50"] [BM: 3x50"]	Risk Matrix • Individual risk • Societal Risk Pustaka: [1,2,3,4,5]	15%
12-13	Mahasiswa mampu menghubungkan konsekuensi yang timbul dari hazard dan telah direpresentasikan pada risk matrix, dengan peraturan-peraturan hukum nasional maupun internasional mengenai lingkungan	Mahasiswa dapat menjelaskan dampak lingkungan akibat dari hazard yang berisiko tinggi dan menghubungkannya dengan peraturan – peraturan hukum lingkungan	Non test Merangkum peraturan-peraturan/hukum nasional/internasional yang berhubungan dengan dampak lingkungan dari operasional wahana laut	Kuliah dan Diskusi 2 x [TM: 3x50"] 2 x [BM: 3x50"]	Peraturan-peraturan/hukum mengenai pencemaran lingkungan akibat operasional wahana laut	15%
14-15	Mahasiswa mampu memberi rekomendasi untuk memitigasi kasus	Mahasiswa dapat memberi rekomendasi untuk memitigasi kasus manajemen risiko	Non test	Kuliah, dan Diskusi. 2 x [TM: 3x50"] 2 x [BM: 3x50"]	Risk Reduction Measures Pustaka: [1,2,3,4,5]	15%



	sederhana risiko dari hydrocarbon release.					
16	Evaluasi Akhir Semester					
	UAS (Ujian Akhir Semester)		Tes: Ujian tulis: materi pertemuan 1-15	• Ujian Tulis [TM: 3x50"]	• Materi pertemuan 1-15	
Total						
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN NAMA PRODI: S2 SISTEM PERKAPALAN						
MATA KULIAH		KODE	Rumpu n MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
DATA ANALYSIS AND DECISION MAKING		ME235203	RAMS	2 SKS	2	15 Nopember 2022
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI	



		A.A. Bagus Dinariyana Dwi Putranta, S.T., MES, Ph.D	Prof. Dr. Ketut Buda Artana ST MSc	SG
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	1. Mampu memecahkan permasalahan di bidang manajemen operasional dan keselamatan maritim menggunakan pendekatan inter atau multidisipliner (CPL 2) 2. Mampu mengelola riset di bidang teknologi maritim berbasis teknologi informasi (CPL 3)		
	CP MK	1. Mampu memahami konsep pengambilan keputusan dalam konteks analisis data, pemodelan matematis, dan multi kriteria 2. Menerapkan metode analisis data statistika untuk menganalisis data riil untuk menunjang pengambilan keputusan. 3. Menerapkan pendekatan matematis dan multi kriteria dalam pengambilan keputusan.		
	Diskripsi Singkat MK	Mata Kuliah Analisis Data dan Pengambilan Keputusan membekali mahasiswa dengan tiga pendekatan dalam pengambilan keputusan, yakni analisis data statistic, pemodelan matematis, dan multi kriteria. Pendekatan analisis data memberikan kemampuan kepada mahasiswa tentang analisis dan interpretasi data dalam pengambilan keputusan. Adapun materi yang dibahas dalam analisis data diantaranya adalah Analisis Regresi; Data Mining, dan Time Series Analysis and Forecasting. Pemodelan analitis/matematis membahas tentang pengambilan keputusan dalam kerangka riset operasi, pemodelan matematis diantaranya adalah linear, integer, dan goal programming serta aplikasinya dalam bidang manajemen dan rekayasa. Mata kuliah ini juga membekali mahasiswa beberapa metode pengambilan keputusan kriteria jamak.		
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	Metode Analisis Data Statistika	1. Explorasi data		



	2. Analisis regresi 3. Aata mining 4. Time series analysis and forecasting Metode Pengambilan Keputusan 1. Linear programming 2. Integer programming 3. Goal programming 4. Metode pengambilan keputusan multikriteria yang berdasarkan konsep preferensi/perbandingan berpasangan, outranking dan konsep pembobotan sederhana dan distance-based method
Pustaka	Utama: 1. S. Christian Albright & Wayne L. Winston (2017). Business Analytics: Data Analysis and Decision Making, 6th Edition. Cengage Learning. 2. Cliff Ragsdale. (2018). Spreadsheet Modeling and Decision Analysis, 8e. Cengage Learning. 3. Pratyush Sen and Jian-Bo Yang, Multiple Criteria Decision Support in Engineering Design, Springer-Verlag London Ltd., 1998
	Pendukung : 1. Saaty, Thomas L and Vargas, Louis G. (2006). Decision Making with the Analitic Network Process. Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks. Springer. RWS Publication, Pittsburgh. 2. Saaty, Thomas L. (2008). The Analytic Network Process. Iranian Journal of Operations Research. IJOR 2008, 1(1): 1 - 27.



	3. Saaty, Thomas L. (2001). Theory and Applications of the Analytic Network Process. Pittsburgh: University of Pittsburgh. 4. Saaty, Thomas L. (1999). Fundamentals of The Analytic Network Process. Paper presented in The International Symposium on the Analytic Hierarchy Process ISAHP 1999, Kobe, Japan, August 12-14, 1999.	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :	Perangkat keras :
	Expert Choice, SOLVER Add-in Microsoft excel, Super DEcisions	Komputer
Team Teaching	-	
Matakuliah syarat	-	

Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu memahami konsep pengambilan keputusan dalam konteks analisis data, pemodelan matematis, dan multi kriteria	Ketepatan dalam menjelaskan dan menjabarkan konsep pengambilan keputusan dalam konteks analisis data, pemodelan matematis, dan multi kriteria	Non-test	Bentuk: TM (2 x 50) menit Belajar terstruktur (2 x 60) menit BM (2 x 60) menit Metode: Ceramah dan Diskusi		Pengenalan tentang pemodelan dan analisis pengambilan keputusan	



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP- MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2-3	Mampu menerapkan analisis regresi sebagai tool dalam pengambilan keputusan	Ketepatan dalam menghasilkan persamaan regresi linier dan kemampuan menginterpretasikannya	Non-test	Bentuk: TM (2 x 50) menit PT (2 x 60) menit BM (2 x 60) menit Metode: Ceramah dan Diskusi Tugas 1: Membuat persamaan regresi linier dan analisisnya		Analisis Regresi: simple linear regression & multiple linear regression	10
4-5	Mampu menjelaskan, memahami, dan menerapkan konsep/metode Data Mining, Clustering, Neural Network untuk pengambilan keputusan	Ketepatan dalam menerapkan konsep/metode Data Mining, Clustering, Neural Network untuk pengambilan keputusan	Non-test	Bentuk: TM (2 x 50) menit PT (2 x 60) menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode Ceramah dan Diskusi Tugas 2: Mendemonstrasikan prinsip dan data mining tools dalam pengambilan keputusan di bidang manajemen atau rekayasa Case-based learning		Konsep Data Mining, Clustering, Neural Network	10



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
6-7	Mampu memahami dan menerapkan metode time series dalam peramalan untuk pengambilan keputusan	Ketepatan dalam mengaplikasikan beberapa metode peramalan time series dan kemampuan menginterpretasikannya	Non-test	Bentuk: TM (2 x 50) menit PT (2 x 60) menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode Ceramah dan Diskusi Tugas 3: Mendemonstrasikan prinsip dan metode peramalan untuk aplikasi dibidang manajemen atau rekayasa		Metode time series Moving & weighted moving average Exponential smoothing Seasonality Trend model	10
8	Evaluasi Tengah Semester						20



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP- MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
9-11	Mampu memodelkan masalah riil sederhana kedalam pemrograman linier (LP), mencari solusinya dengan metode grafis dan menjelaskan karakteristik dari LP. Mampu menerapkan model persoalan transportasi, penugasan dan transshipment untuk masalah riil sederhana pemrograman integer untuk masalah riil dengan set covering, set packing, set partitioning, bin packing Mampu mendapatkan solusi optimal dari LP dengan bantuan perangkat lunak	- Ketepatan dalam membuat formulasi Linear Programming (LP) dan Integer Programming (IP) - Keakuratan dalam mendapatkan solusi dari LP & IP dan untuk persoalan sedang	Non-test	TM (2 x 50) menit PT (2 x 60) menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode Ceramah dan Diskusi Tugas 4: Mendemonstrasikan metode LP dan IP untuk aplikasi dibidang manajemen atau rekayasa Case-based learning		Linear Programming: formulasi model dan karakteristik, problem transportasi, penugasan, dan transshipment; Integer Programming: set family (set partitioning, covering, packing); case: implementasi IP	15



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
12	Mampu menerapkan goal programming dalam pengambilan keputusan dengan fungsi tujuan jamak	1. Ketepatan dalam membuat formulasi multi-objective dengan goal programming 2. Keakuratan dalam mendapatkan solusi multi-objective dengan goal programming untuk persoalan sedang	Non-test	TM (2 x 50) menit PT (2 x 60) menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode Ceramah dan Diskusii Evaluasi/Tugas: Memformulasikan multi-objective dengan goal programming serta menyelesaikannya dengan perangkat lunak		Goal Programming	15
13-15	Memahami konsep dan menerapkan prosedur pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan kriteria jamak/ multi criteria decision making (MCDM)	Kemampuan untuk menggunakan metode MCDM dalam menyelesaikan kasus dengan kriteria jamak	Non-test	TM (2 x 50) menit PT (2 x 60) menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode Ceramah dan Diskusii Case-based learning		Metode pengambilan keputusan multikriteria: pembobotan sederhana, distance-based method, outranking, pairwise comparison; case study Metode MCDM yang dipertimbangkan: AHP, ANP, TOPSIS, PROMETHEE, VIKOR, dsb	
16	Evaluasi Akhir Semester						20



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP- MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Total							100%

		NAMA UNIVERSITAS NAMA FAKULTAS NAMA DEPARTEMEN NAMA PRODI: S2				
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	
ENGINEERING DESIGN, MODELING AND SIMULATION		ME 235301	MMD	2	3	
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI	



		Ttd DARI KOORDINATOR	Ttd dari RMK	TTd dari Kaprodi
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI			
	Mampu mengaplikasikan dan mengembangkan konsep perancangan yang memenuhi prinsip-prinsip efektif, efisien, ergonomis, dan ramah lingkungan pada sistem-sistem di kapal, wahana laut dan bangunan apung;			
	CP MK			
	MPK 1: Mampu mengidentifikasi type pemodelan yang dibutuhkan dalam permasalahan design MK 2: Mampu mengidentifikasi dan menyusun jenis pemodelan apa yang tepat untuk kasus design dan simulasi marine sytem MK 3: Mampu memahami dan menerapkan konsep ergonomi dalam aspek design dan simulasi MK 4: Mampu memahami dan melakukan analisis, optmisasi design dan ekonomis			
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini memberikan keahlian mendasar falsafah design, pemodelan dan metode serta optimasi design dengan pertimbangan berbagai aspek terkait design.			
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	1. Model taxonomy 2. Goal based marine design and optimization 3. Marine machineries system design 4. Ergonomic In Marine System 5. Engineering economics in Design			
Pustaka	Utama:			
	1. Coyne, R., Rosenman, M., Radford, A., Balachandran, M., & Gero, J. (1990). <i>Knowledge-Based Design Systems</i>. Addison Wesley. 2. Papanikolaou, A. (Ed.), 2009. Risk-Based Ship Design Methods, Tools and Applications, pp 1-31 + pp 138-141			



	Pendukung : [1] C. Ptolemaeus, Ed., <i>System design, modeling, and simulation: using Ptolemy II</i> , 1. ed., Version 1.02. Berkeley, Calif: UC Berkeley EECS Dept, 2014. [2] S. C. Misra, <i>Design Principles of Ships and Marine Structures</i> , 0 ed. CRC Press, 2015. doi: 10.1201/b19041. [3] R. Hamann and J. Peschmann, “Goal-Based Standards and Risk-Based Design,” <i>Ship Technology Research</i> , vol. 60, no. 2, pp. 46–56, May 2013, doi: 10.1179/str.2013.60.2.001. [4] Guidance note on: THE APPLICATION OF ERGONOMICS TO MARINE SYSTEMS, ABS, august 2013					
Media Pembelajaran	Preangkat lunak :			Perangkat keras :		
	1. MS Office 2. Matlab 3. Software design lainnya			1. PC atau Laptop		
Team Teaching						
Matakuliah syarat						
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian@		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1 sd 4	MPK 1: Mampu mengidentifikasi type	hasiswa Mampu mengidentifikasi type			•	



	pemodelan yang dibutuhkan dalam permasalahan design	pemodelan yang dibutuhkan dalam permasalahan design		TM = 4x BT = .. BM = ...		
5-7	MPK 2: Mampu mengidentifikasi dan menyusun jenis pemodelan apa yang tepat untuk kasus design dan simulasi marine sytem	Mahasiswa Mampu mengidentifikasi dan menyusun jenis pemodelan apa yang tepat untuk kasus design dan simulasi marine sytem		TM = 3x BT = .. BM = ...		
6 dan 7	MPK 3: Mampu memahami dan menerapkan konsep ergonomi dalam aspek design dan simulasi	Mahasiswa Mampu memahami dan menerapkan konsep ergonomi dalam aspek design dan simulasi		TM = 2x BT = .. BM = ...		
8	Evaluasi Tengah Semester – merupakan kegiatan evaluasi terhadap pencapaian sub CP MK					
9-10	CPMK 4: Mampu memahami dan melakukan analisis, optimisasi design dan ekonomis	Mahasiswa Mampu memahami dan melakukan analisis, optimisasi design dan ekonomis		TM = 2x TM = ... BT = .. BM = ...		
11-15			Case Study and presentation	TM = 4 BT = .. BM = ...	•	



					•		
16	Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK						
Total							

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN PRODI S2 TEKNIK SISTEM PERKAPALAN				
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Environmental Management in Marine Operation		ME 235534	MOM	3	IV	21 Nov 2022
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI	
		Dr Badruz Zaman Dr. Trika Pitana, ST, MSc		Dr Nurhadi ST, MT	TTd dari Kaprodi	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	: Mampu merancang sistem perkapalan, wahana laut dan bangunan apung dengan menggunakan CAD (Computer Aided Design) dan Perangkat lunak komputasi lainnya (CPL-E) : Mampu menerapkan prosedur proses fabrikasi dan instalasi, dengan menggunakan codes, standard dan regulasi pada sistem perkapalan , wahana laut dan bangunan apung (CPL-F)				
	CP MK					



	1. Mahasiswa mampu memahami aspek keselamatan di kapal, peraturan-peraturan tentang keselamatan di kapal, dan memahami penggunaan Formal Safety Assessment (FSA) dalam evaluasi implementasi suatu peraturan 2. Mahasiswa mampu memahami latar belakang perlunya kuliah keselamatan Kapal 3. Mahasiswa mampu menerapkan metode statistika deskriptif dengan menampilkan data statistika dalam bentuk tabel dan grafik yang sesuai 4. Mahasiswa dapat memahami pemangku kepentingan yang berpengaruh terhadap keselamatan operasional kapal 5. Mahasiswa mampu memahami beberapa peraturan internasional dalam bidang maritime 6. Mahasiswa memahami implementasi International Safety Management di shipping industry 7. Mahasiswa dapat memahami fungsi peraturan yang menyangkut dengan kompensasi karena pencemaran laut
Diskripsi Singkat MK	Mempelajari tentang aspek keselamatan di kapal, peraturan-peraturan tentang keselamatan di kapal, dan penggunaan Formal Safety Assessment (FSA) dalam evaluasi implementasi suatu peraturan
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	1. Latar Belakang perlunya Keselamatan Kapal 2. Diskripsi dan penjelasan Kecelakaan Kapal di Indonesia dan dunia. 3. Timbulnya Regulasi Internasional (IMO Reg) dan Nasional 4. Pemangku Kepentingan Keselamatan Kapal 5. Penjelasan Negara Bendera (Traditional Flag State, Opened Registry) 6. Penjelasan Negara Pelabuhan (Port State Control) 7. Asuransi Kapal (misal: Hull and Machinery, P&I Club) 8. Badan Klasifikasi (International Association Classification Society) 9. Overview peraturan internasional dan Nasional dalam bidang maritime (Peraturan Statutori) 10. Overview peraturan Safety of Life at Sea (SOLAS) 11. Overview IMDG Code 12. Overview ISPS Code 13. Overview Standartd Training Certification and Watchkeeping (STCW) 78/95 14. (KM 70 1998, tentang pengawakan Kapal. 15. OverviewILOConvention 16. Marine Pollution (MARPOL) 73/78 17. IBC Code 18. Load Line Convention



	19. Tonnage Measurement Convention 20. Implementasi ISM Code 21. Latar belakang perlunya ISM Code 22. Implementasi ISM Code 23. Remedial Regulation 24. Civil liability Compenstaion 25. FundConvention 26. Bunker Convention 27. Marine pollution causes and effects 28. Ballast water and other marine pollutants 29. Oil pollution and offshore activities 30. Surveillance, monitoring, measurement and management systems 31. Legal issues, non-compliance with international regulations 32.	
Pustaka	Utama:	
	1. IMO (2020) SOLAS (Safety of Life at Sea) Consolidated Edition 2020 2. IMO (2018) International safety management (ISM) code with guidelines for its implementation 3.	
	Pendukung :	
	1. Kristiansen,S.(2005) Maritime Transportation Safety Management and Risk Analysis, Elsevier Butterworth-Heinemann 2. IMO, International Maritime Dangerous Good Code 3. IMO, Civil Liability Compensation 4. IMO, Fund Convention 5. IMO, Bunker Convention	



	6.						
Media Pembelajaran	Preangkat lunak :			Perangkat keras :			
	SHELL(Software-Hardware-Environmet-Liveware)Model HAZOP			PC, LCD dan Projector			
Team Teaching	TF, TP						
Matakuliah syarat	-						
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	- Mahasiswa memahami materi ajar serta mampu menetapkan evaluasi pembelajaran - Mahasiswa memahami perlunya keselamatan kapal	Pemahaman tentang proses dan evaluasi pembelajaran, serta pemahaman tentang keselamatan kapal	Non Test		Kuliah dan brainstorming [TM: (3x50'')]	Inisialisasi Perkuliahan: Motivasi belajar, Rencana pembelajaran, Rules belajar, dan overview tentang keselamatan kapal	0%



2-6	Mahasiswa memahami tentang: • Timbulnya Regulasi Internasional (IMO Reg) dan Nasional • Pemangku Kepentingan Keselamatan Kapal • Timbulnya Regulasi Internasional (IMO Reg) dan Nasional • Pemangku Kepentingan Keselamatan Kapal • Negara Bendera (Traditional Flag State, Opened Registry) • Negara Pelabuhan (Port State Control) • Asuransi Kapal (Hull and Machinery, P&I Club) • Badan Klasifikasi • Sejarah peraturan internasional dan Nasional dalam bidang maritime (Peraturan Statutori) • Konvensi Safety of Life at Sea (SOLAS) • IMDG Code • ISPS Code	Pemahaman dan sikap terhadap pokok-pokok bahasan: • Timbulnya Regulasi Internasional (IMO Reg) dan Nasional • Pemangku Kepentingan Keselamatan Kapal • Timbulnya Regulasi Internasional (IMO Reg) dan Nasional • Pemangku Kepentingan Keselamatan Kapal • Negara Bendera (Traditional Flag State, Opened Registry) • Negara Pelabuhan (Port State Control) • Asuransi Kapal (Hull and Machinery, P&I Club)	Non Test		Bentuk: TM 5 x (3 x 50') Belajar terstruktur 5x (3 x 60') BM 5 x (3 x 60') Metode: Ceramah dan Diskusi Case-based learning Tugas Kelompok: Membuat presentasi mengenai international convention, penyebab munculnya international convention dan implementasi-nya sebagai statutory regulation di Indonesia	Penjelasan poin-poin pada bahasan, pengenalan refensi utama no 1, 2, pendamping no 1-5	20%
-----	--	---	----------	--	--	---	-----



	• Standard Training Certification and Watchkeeping (STCW) 78/95 • (KM 70 1998, tentang pengawakan Kapal. • ILO Convention • Marine Pollution (MARPOL) 73/78 • IBC Code • Load Line Convention • Tonnage Measurement Convention • ISM Code • Remedial Regulation • Civil liability Compensation • Fund Convention • Bunker Convention • LLMC	• Badan Klasifikasi • Sejarah peraturan internasional dan Nasional dalam bidang maritime (Peraturan Statutori) • Konvensi Safety of Life at Sea (SOLAS) • IMDG Code • ISPS Code • Standard Training Certification and Watchkeeping (STCW) 78/95 • (KM 70 1998, tentang pengawakan Kapal. • ILO Convention • Marine Pollution (MARPOL) 73/78 • IBC Code • Load Line Convention • Tonnage Measurement Convention					
--	---	---	--	--	--	--	--



		- ISM Code - Remedial Regulation - Civil liability Compenstaion - FundConvention - Bunker Convention - LLMC					
7	Mengerti bagaimana ISM Code menjadi safety management system bagi peraturan-peraturan yang lain	Pemahaman tentang konsep implementasi manajemen keselamatan operasional kapal	Non Test		Bentuk: TM (3 x 50') Belajar terstruktur (3 x 60') BM (3 x 60') Metode: Ceramah dan Diskusi	Aplikasi Safety Management System	0%
8	Evaluasi tengah semester						30%
9-10	Understand numerous aspects of the marine pollution problems.	Understanding on numerous aspects of the marine pollution problems.	Non-Tes :		Bentuk: TM 2 (2 x 50') Belajar terstruktur 2 x (2 x 60') BM 2 x (2 x 60') Metode: Ceramah dan Diskusi	Marine Pollution - Marine pollution definition: types and environtmental impacts - Oil pollution and impact of oil spill - Heavy metals: dangers and hazards	0%



						• Wastes: solid garbage and liquid sewage • Pollution risks from ships: incidents and assessment • Economic losses from marine pollution	
11-12	Develop familiarity with regulations & compliance issues according to requirements of international documents.	familiarity on regulations & compliance issues according to requirements of international documents.	Non-Tes		Bentuk: TM 2 (2 x 50') Belajar terstruktur 2 x (2 x 60') BM 2 x (2 x 60') Metode: • Ceramah dan Diskusi	Ballast water and other Marine Pollutants • Environmental threats from ballast water • International maritime dangerous goods (IMDG) • Dumping of ship waste oil operational management • Ship scrapping and recycling • Waste management operation	0%



13-14	Student understand the use of available technologies & strategies for marine pollution prevention.	Understanding on the use of available technologies & strategies for marine pollution prevention	Non-Tes : Tugas individu diberikan untuk merancang metodologi dalam waktu 2 minggu sejak tugas diberikan		Bentuk: TM 2 (2 x 50') Belajar terstruktur 2 x (2 x 60') BM 2 x (2 x 60') Metode: Ceramah dan Diskusi	Methods of Surveillance - International bodies IMP, MEPC, MARPOL - Objective of surveying marine resources - Planning considerations: sites, stations and samples - Sample size and number, statistical requirements - Analysis tools and techniques - Compatibility of survey methodologies	15%
-------	--	---	--	--	--	---	-----

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN					
MATA KULIAH	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	



Maritime Asset Integrity Management		ME 235533	DMOM	2	PIL
OTORISASI		Pengembang RP	Koordinator RMK	Ka PRODI	
		NS, BZ, DP	NS	BC	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	1. Mampu memecahkan permasalahan di bidang operasional, pemeliharaan, dan keselamatan maritim menggunakan pendekatan inter atau multidisipliner (CPL-2). 2. Mampu mengembangkan teknologi dan pengetahuan yang inovatif di bidang sistem kapal maupun bangunan laut lainnya, atau di bidang operasi dan keselamatan maritime (CPL-4).			
	CP MK				
		1. Mahasiswa mampu menentukan strategi dan metode untuk perawatan dan inspeksi termasuk: preventive maintenance, corrective maintenance and condition monitoring. 2. Mahasiswa dapat menghitung keandalan dan ketersediaan pada peralatan sistem perkapalan dan bangunan laut. 3. Mahasiswa mampu menganalisis untuk mengoptimalkan operasional dan perawatan sistem perkapalan dan bangunan laut. 4. Mahasiswa dapat membuat manajemen sistem perawatan dan spare part dengan bantuan komputer (CMMS).			
Diskripsi Singkat MK		Mata kuliah ini mempelajari tentang operasi dan pemeliharaan sistem perkapalan dan bangunan laut secara umum, strategi dan metode untuk perencanaan pemeliharaan, keandalan dan ketersediaan peralatan dan sistem, pemantauan kondisi, metode analisis untuk menetapkan program pemeliharaan yaitu "Reliability Centered Maintenance" (RCM), Sistem berbasis komputer untuk manajemen pemeliharaan dan spare part control.			
Pokok Bahasan / Bahan Kajian		AIM Life Cycle (Week 2-3) • Research trough process development • Process design • Engineering, Procurement, and Construction • Commissioning			



	• Operation and Maintenance • Decommissioning Failure Mode and Mechanisms (Week 3-5) • Equipment function and functional failure • Failure modes • Damage mechanism • Failure effect • Risk concept related to AIM • Operational Issues Asset Selection and Criticality Determination (Week 6-7) • Program objectives and Philosophy • Asset selection criteria and principles • Asset criticality determination UTS (week-8) Inspection, Testing and Preventive Maintenance (Week 9-10) • ITPM task planning • ITPM task execution and monitoring • Common Predictive Maintenance and NDT Techniques for Mechanical Equipment Developing Test and Inspection Plans (Week 11-12) • Code/Standard • Risk Based Inspection • Failure Mode and Effect Criticality Analysis • Safety Instrumented System Asset Integrity Procedure (Week 13) • Procedure Development process • Implementing and Maintaining AIM procedure Equipment-Specific Integrity Management (Week 14-15) • Vessel
--	--



	• Tanks • Piping • Relief and Vent Systems • Instrument and Controls • Rotating Equipment	
	UAS (week-16)	
Pustaka	Utama:	
	1. Guidelines for Asset Integrity Management; American Institute of Chemical Engineers, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2017. 2. The Maintenance Management Framework: Models and Methods for Complex Systems Maintenance; Crespo Márquez, Adolfo. 3. System reliability theory : models, statistical methods, and applications; Rausand, Marvin & Høyland, Arnljot. 4. Reliability of safety-critical systems : theory and applications; Rausand, Marvin.	
	Pendukung :	
	1. An introduction to predictive maintenance; Mobley, R. Keith 2. Machinery Condition Monitoring - Principle and Practice; Amiya R. Mohanty, 2015. 3. Maintenance Systems and Documentation, Anthony Kelly, 1st ed, Elsevier 2006. 4. Other references from International Journal, internet, news, etc. sebagai bahan penunjang kuliah.	
Media Pembelajaran	Preangkat lunak :	Perangkat keras :
	OS:Windows; Office, reliabilityanalyticstoolkit, CMMS software	PC & LCD Projector;
Team Teaching	NS	
Matakuliah syarat	-	



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian@		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1-2	Mahasiswa mampu memahami tentang AIM Life Cycle	Mampu memahami tentang AIM Life Cycle			Tatap Muka	Introduction to AIM Life Cycle
				Introduction		
3-5	Mahasiswa mampu memahami dan menganalisis Failure Mode and Mechanisms	Mampu memahami dan menganalisis - Equipment function and functional failure - Failure modes - Damage mechanism - Failure effect - Risk concept related to AIM			Tatap Muka	- Equipment function and functional failure - Failure modes - Damage mechanism - Failure effect - Risk concept related to AIM - Operational Issue
				Tatap Muka dan Diskusi		



		Operational Issues				
6-7	Mahasiswa mampu menganalisis Asset Selection and Criticality Determination	Mampu menganalisis - Program objectives and Philosophy - Asset selection criteria and principles - Asset criticality determination			Tatap Muka	- Program objectives and Philosophy - Asset selection criteria and principles - Asset criticality determination
				Tatap Muka dan Diskusi		
8	Evaluasi Tengah Semester (Evaluasi Formatif- Evaluasi yang dimaksudkan untuk melakukan improvement proses pembelajaran berdasarkan assessment yang telah dilakukan)					
	UTS (Ujian Tengah Semester)	-	Ujian Tulis	-		Materi Kuliah Minggu 1-7
9-10	Mahasiswa mampu menganalisis Inspection, Testing and Preventive Maintenance	Mampu menganalisis - ITPM task planning - ITPM task execution and monitoring - Common Predictive Maintenance and NDT			Tatap Muka	- ITPM task planning - ITPM task execution and monitoring - Common Predictive Maintenance and NDT Techniques
				Tatap Muka dan Diskusi		



		Techniques for Mechanical Equipment			for Mechanical Equipment	
11-12	Tugas 1 (Project Based Learning) Mahasiswa mampu menganalisis Developing Test and Inspection Plans	Mampu menganalisis • Code/Standard • Risk Based Inspection • Failure Mode and Effect Criticality Analysis • Safety Instrumented System	Tugas Terstruktur	Tatap Muka	Mahasiswa membuat Perencanaan FMECA untuk peralatan machinery di sistem perkapalan/ instalasi laut	
				Tugas Terstruktur		
13	Mahasiswa mampu menganalisis Asset Integrity Procedure	Mampu menganalisis • Procedure Development process • Implementing and Maintaining AIM procedure		Tatap Muka	• Procedure Development process • Implementing and Maintaining AIM procedure	
				Tatap Muka dan Diskusi		
14-15	Tugas 2 (Project Based Learning)	Mampu menganalisis • Vessel • Tanks • Piping	Tugas Terstruktur dan Presentasi	Tatap Muka	Menganalisis Equipment-Specific Integrity Management • Vessel	
				Tugas Terstruktur dan Presentasi		



	Mahasiswa mampu menganalisis Equipment-Specific Integrity Management	• Relief and Vent Systems • Instrument and Controls • Rotating Equipment			• Tanks • Piping • Relief and Vent Systems • Instrument and Controls • Rotating Equipment	
16	Evaluasi Akhir Semester (Evaluasi Formatif- Evaluasi yang dimaksudkan untuk melakukan improvement proses pembelajaran berdasarkan assessment yang telah dilakukan)					
	UAS (Ujian Akhir Semester)		Tes: Ujian tulis: materi pertemuan 1-15	-		• Materi pertemuan 1-15
TOTAL						





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

NAMA PRODI: S2 TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

MATA KULIAH	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
SUSTAINABLE MARITIME MANAGEMENT	ME 235531	RAMS	2 SKS	PIL	22 Nopember 2022
OTORISASI	Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI	
	R.O. Saut Gurning ST MSc. PhD Dinariyana Dwi Putranta ST MSc PhD		Prof. Dr. Ketut Buda Artana ST MSc		
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	1. Memahami konsep keberlanjutan proses operasi maritim terkait dengan operasi kapal, kargo, pelabuhan dan galangan dengan pendekatan operasi dan ekonomi berkelanjutan (CPL 2) 2. Memahami proses pengelolaan aset berupa infrastruktur, fasilitas, serta peralatan maritim yang dikelola dengan cerdas yang melibatkan usaha energi terbarukan, instrumen digitalisasi, kinerja operasi yang optimal dan proteksi terhadap kelestarian lingkungan			



	3. Memahami berbagai usaha operasi, teknis dan manajemen yang dibutuhkan untuk dapat mengimplementasikan kosep keberlanjutan (CPL 3) 4. 5. 6.		
	<table><tr><td>CP MK</td><td></td></tr></table> 1. Mahasiswa dapat memahami teori ekonomi sirkuler dan penerapan ekonomi biru, dan ekonomi hijau dibanding dengan pola operasi ekonomi coklat (brown-economics) operasi kapal, kargo, galangan, dan pelabuhan 2. Mahasiswa dapat melakukan proses analisa bisnis proses dengan alat bantu digitalisasi serta menjelaskan proses transformasi dari operasi konvensional (manual) menuju ke proses digitalisasi 3. Mahasiswa mampu memahami berbagai usaha pengelolaan limbah dan sampah kapal di pelabuhan hingga ke tempat pengelolaan sampah di luar wilayah pelabuhan sesuai dengan tuntutan MARPOL 1978 4. Mahasiswa mampu memahami dan melakukan analisa ketahanan (resilience) operasi maritim lewat pendekatan kontinuitas (continuity management) dan manajemen bencana lewat operasi maritim (disaster management)	CP MK	
CP MK			
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari tentang proses dan analisa teori ekonomi kelautan yang menerapkan prinsip ekonomi makro, ekonomi mikro, dan ekonomi berkelanjutan (ekonomi eksis, ekonomi biru, ekonomi hijau) dengan operasi kapal, pelabuhan, galangan kapal, logistik maritim dan perikanan		
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	1. Green and Blue economy 2. Circular economy 3. Digitalization in Maritime Management (Operation, Maintenance, Commercial) 4. Sustainable energy 5. Waste management 6. Maritime resilience 7. Continuity management 8. Disaster Management		



Pustaka	Utama:	
	1. Gordon and Betty 2015. More foundation, <u>the blue economy: growth, opportunity and sustainable ocean economy</u>, New York (USA), The economist intelligent unit, 2. Jentof, S and Chuenpagde, R. 'Fisheries and coastal governance as a wicked problem', <u>Marine Policy</u>, Newfoundland (Canada), 33 (2009) 553-5560 3. Gibbs, M.T. 2008. 'Network governance in fisheries', <u>Marine Policy</u>, Newfoundland (Canada), 32 113-119	
	Pendukung :	
	1. Macho, J.F., Murillas, A., Ansuategi, A., Escapa, M., Gallastegui, C., Gonzales, P., Pallezo, R. and Virto. 2015. 'Measuring the maritime economy: Spain in the European Atlantic Arc', <u>Marine Policy</u>, Newfoundland (Canada), 60 49-61 2. Padey, E. Planning for Resilience New Paths for Managing Uncertainty (2022). Springer. USA 3. Perissi, I and Bardi. 2021. Changing Tides: The New Role of Resilience and Sustainability in Logistics and Supply Chain Management – Innovative Approaches for the Shift to a New Era. HICL 4. Nickolas. M. 2016. Maritime security: An introduction. Edition: Second edition. Oxford, UK : Butterworth-Heinemann. 5. Editors: Kersten, W., Blecker, T., Ringle, C.M. and Jahn, C. 2021 Adapting to the future: how digitalization shapes sustainable logistics and resilient supply chain management. 6. Watters, J. 2020. Disaster recovery, crisis response and business continuity. Apress	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :	Perangkat keras :
	Excel	Komputer
Team Teaching	R.O. Saut Gurning ST. MSc. PhD, Dinariyana Dwi Putranta ST MSc. PhD	
Matakuliah syarat	-	



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Pengantar konsep keberlanjutan dan manajemen operasi maritim	- Kemampuan mendefinisikan prinsip keberlanjutan dan operasi manajemen maritim - Memahami penjelasan terkait berbagai faktor ekonomi dan regulasi yang terkait dengan kegiatan maritim	Presentasi kelas: Diskusi kelompok	- Chatting dan diskusi dalam forum - Membaca text dan ppt, mengamati gambar, eksplorasi data online		Definisi dan perbedaan orientasi ekonomi coklat, ekonomi hijau dan ekonomi biru dan aplikasinya	
2-3	Memahami teori ekonomi hijau dan biru serta implementasinya terkait operasi maritim	- Ketepatan argumen menjelaskan definisi dan orientasi penting ekonomi eksis, ekonomi biru dan ekonomi hijau - Memahami penjelasan terkait faktor-faktor terkait suplai dan demand dalam penerapan ekonomi hijau dan biru	Tugas 1 individu, berisi: 1. Menganalisa perbedaan orientasi ekonomi hijau dan ekonomi biru 2. Memberikan deskripsi kebutuhan ekonomi hijau dan	- Chatting dan diskusi dalam forum - Membaca text dan ppt, mengamati gambar, eksplorasi data online		Definisi dan perbedaan orientasi ekonomi coklat, ekonomi hijau dan ekonomi biru	5%



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
			biru bagi operasi maritim Indonesia Presentasi kelas: Tugas Kelompok				
4	Memahami ekonomi sirkular maritim	Ketepatan definisi dan orientasi aplikasi teori ekonomi sirkular sebagai akumulasi dari konsep ekonomi hijau dan biru; dan penerapannya untuk industri maritim	Tugas 2 individu, berisi:	- Chatting dan diskusi dalam forum - Membaca text dan ppt, mengamati gambar, eksplorasi data online	- Definisi dan perbedaan orientasi ekonomi sirkular dengan ekonomi coklat, ekonomi hijau dan ekonomi biru - Prinsip manfaat, biaya, kolaborasi		5%



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub- CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						atau entitas yang terkait	
5-6	Memahami prinsip pengelolaan sampah dan limbah kapal di pelabuhan dan galangan	- Ketepatan argumen mendefinisikan aturan Marpol terkait limbah atau sampah kapal - Proses umum dari kegiatan transfer limbah dan sampah kapal di pelabuhan, hingga ke tempat pembuangan akhir	Presentasi kelas: Tugas Kelompok	- Chatting dan diskusi dalam forum - Membaca text dan ppt, mengamati gambar, eksplorasi data online		Definisi dan perbedaan pengelolaan sampah kapal di pelabuhan utama Indonesia (Tanjung Perak, Tanjung Priok dan Tanjung Emas)	10%
7	Memahami prinsip ketahanan operasi maritim serta implementasinya secara umum untuk operasi pelayaran, pelabuhan, dan galangan kapal	Menjelaskan definisi dan analisa ketahanan terkait resiko keselamatan; keamanan gangguan kriminalitas; gangguan cyber attack dan faktor eksternal	Tugas individu	- Chatting dan diskusi dalam forum - Membaca text dan ppt, mengamati gambar, eksplorasi data online		Definisi ketahanan, parameter ketahanan, faktor-faktor determinan tingkat ketahanan	5%



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		(kondisi ekonomi and fiskal)					
8	UTS	•		•		•	10%
9	Memahami teori manajemen kontinuitas operasi atau bisnis maritim di saat mengalami disrupsi atau bencana berbagai faktor natural, operasi dan eksternal	• Menjelaskan definisi dan analisa kontinuitas bisnis terkait business continui plan, penurunan siklus kegiatan, periode pemulihan (recovery-time), dampak atau besaran konsekuensi disrupsi atau bencana	Tugas individu	• Chatting dan diskusi dalam forum • Membaca text dan ppt, mengamati gambar, eksplorasi data online		• Definisi business continuity management (BCM), business continuity plan (BCP), recovery time, usaha mitigasi, adaptasi, intervensi dan biaya kontinuitas. • Business continuity strategy	5%
10-11	Memahami dan menganalisa strategi penerapan sustainable energy dalam operasi maritim	Mendefinisikan target penerapan energi alternatif dan energi terbarukan serta dampaknya pada aspek persaingan dan efisiensi operasi;	Tugas individu	• Chatting dan diskusi dalam forum • Membaca text dan ppt, mengamati gambar, eksplorasi data online		• Definisi sustainable energy • Perbandingan bauran energi	10%



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		Dapat menyusun proses transformasi energi alternatif dan terbarukan dari operasi pelayaran, pelabuhan, dan galangan kapal				alternatif dan terbarukan • Penerapan di pelabuhan dan galangan (on-shore connection) • Penerapan di kapal: elektrifikasi, hibridisasi dan pemanfaatan LSFO untuk bahan bakar kapal	
12-13	Memahami dan menganalisa prinsip bencana serta manajemen bencana untuk operasi maritim	Mendefinisikan target penerapan manajemen bencana dan usaha kontinuitas serta dampaknya pada fasilitas, peralatan dan prosedur operasi; ketepatan tahapan perencanaan manajemen adaptasi saat dan pasca bencana maritim	Tugas individu	• Chatting dan diskusi dalam forum • Membaca text dan ppt, mengamati gambar, eksplorasi data online		• Kategori bencana-bencana maritim dan penyebab • Siklus tahapan bencana • Tahapan pemulihan, dan penanganan saat bencana maritim terjadi	10%



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
14-15	Memahami dan menganalisa strategi penerapan digitalisasi operasi, teknis dan komersialisasi maritim	Mendefinisikan berbagai opsi manajemen informasi jasa maritim; mendefinisikan pola dana-mining, artificial intelligent, block-chain, dan internet all things dari berbagai operasi maritim	Tugas individu	• Chatting dan diskusi dalam forum • Membaca text dan ppt, mengamati gambar, eksplorasi data online		• Definisi sustainable energy • Kolaborasi entitas dalam komunitas berbasis ICT atau digitalisasi • SOP fire wall dari cyber-attack • Tahapan tranformasi energi • Mature index	10%
16	UAS		Tugas studi kasus				30%
Total							100%



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN NAMA PRODI: S1 / S2 / S3				
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
SAFETY AND RISK ASSESSMENT		ME 235532	RAMS	2 SKS	Genap	15 Nopember 2022
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI	
		Prof. Dr. Ketut Buda Artana ST MSc, Dr. Trika Pitana ST MSc		Prof. Dr. Ketut Buda Artana ST MSc	SG	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI					
		1. Mampu menerapkan ilmu, konsep teoritis dan filosofi manajemen risiko khususnya pada pengelolaan risiko aktivitas maritim (teknologi kelautan) (CPL-D) 2. Mampu menerapkan prosedur penilaian risiko berupa hazard identification, frequency analysis, consedquence analysis, risk assessment dan memahami standard dalam penilaian risiko serta mampu menggunakan berbagai pendekatan kualitatif dan luantitatif dalam menentukan langkah mitigasi, jika risiko berada pada level yang tidak bisa diterima. (CPL-F). 3. (marine avac)				



	4.(marine avac)	
	CP MK	
	1. Mahasiswa memahami konsep penilaian risiko dan proses yang ada di dalamnya dan mampu menerapkan konsep penilaian risiko tersebut dalam bidang keahlian/riset yang akan dilakukan. 2. Mampu menerapkan ilmu, konsep teoritis dan filosofi manajemen risiko khususnya pada pengelolaan risiko aktivitas maritim (teknologi kelautan) 3. Mahasiswa mampu melakukan beberapa pemodelan yang terkait dengan proses penilaian risiko, khususnya pemodelan frekuensi dan konsekuensi dan Mahasiswa mampu memberikan penilaian terhadap berbagai metoda dalam pengelolaan risiko, memberi pertimbangan aspek ekonomi, lingkungan dan safety dalam pengelolaan risiko. 4.(marine evac) 5.(marine evac)	
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan bekal mahasiswa S3 dalam melakukan penilaian risiko proses rekayasa yang melibatkan teknologi sistem perkapalan dan memberikan bekal wawasan keselamatan dan lingkungan dalam menerapkannya	
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	1. Proses umum penilaian risiko serta keterkaitan dengan analisa keselamatan (safety analysis) fasilitas marine dan offshore 2. Risk identification methods and practices: beberapa metoda dalam mengidentifikasi bahaya dan studi kasus identifikasi bahaya dalam upaya menjamin keselamatan operasional fasilitas marine dan offshore 3. Frequency analysis methods and practices: beberapa metoda dalam analisa frekuensi dan studi kasus analisa frequency dalam upaya menjamin keselamatan operasional fasilitas marine dan offshore 4. Consequence analysis methods and practices: beberapa metoda dalam analisa konsekuensi dan studi kasus analisa konsekuensi dalam upaya menjamin keselamatan operasional fasilitas marine dan offshore	



	5. Representasi resiko: beberapa pendekatan dalam merepresentasikan risiko dan studi kasus dalam upaya menjamin keselamatan operasional fasilitas marine dan offshore dan pendekatan cost benefit analysis dalam mengelola risiko fasilitas marine dan offshore 6.(marine evac) 7.(marine evac)	
Pustaka	Utama:	
	1. Penilaian risiko pipa gas bawah laut 2. Guidelines for Process Hazards Analysis, Hazards Identification & Risk Analysis, Nigel Hyatt, Dyadem Press 2003. 3. A Guide to Quantitative Risk Assessment for Offshore Installations, JohnSpouge (Principal Author), DNV Technica 1999.	
	Pendukung :	
	1. Beberapa paper tentang risk management 2. dll	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :	Perangkat keras :
	Shellfred, Aloha, Microsoft excell	Komputer
Team Teaching	Prof. Dr. Ketut Buda Artana ST MSc, Dr. Trika Pitana ST MSc	
Matakuliah syarat	-	



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP- MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mengetahui materi kuliah yang akan diberikan dalam 1 semester serta apa yang harus mampu dipahami diakhir semester setelah menempuh filsafat ilmu (C1, A3)	• Pemahaman akan outline materi kuliah yang akan diberikan • Pemahaman materi yang harus dipahami diakhir semester • Pemahaman proses perkuliahan		• Kuliah luring dan brainstorming • [TM: 2x50"]		• Helicopter view dari penerapan manajemen risiko dalam pengelolaan fasilitas marine dan offshore, serta konsep yang mendasari pendekatan risiko dalam menjamin keselamatan operasional fasilitas yang dikelola • Inisialisasi Perkuliahan - Motivasi belajar - Rencana Pembelajaran - Rules belajar • Manfaat kuliah yang akan diperoleh dan yang harus mampu dipahami mahasiswa di akhir semester	0%
2			•	• Kuliah luring dan brainstorming • Penugasan HAZID • [TM: (2x50")]		Risk identification methods and practices: beberapa metoda dalam mengidentifikasi bahaya dan studi kasus identifikasi bahaya dalam upaya menjamin keselamatan operasional fasilitas marine dan offshore	10



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP- MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
3-4			•	• Kuliah luring dan brainstorming • Penugasan frequency modelling • [TM: (2x50'')]		Frequency analysis methods and practices: beberapa metoda dalam analisa frekuensi dan studi kasus analisa frequency dalam upaya menjamin keselamatan operasional fasilitas marine dan offshore	10
5-6				• Kuliah luring dan brainstorming • Penugasan consequence modelling [TM: (2x50'')]		Consequence analysis methods and practices: beberapa metoda dalam analisa konsekuensi dan studi kasus analisa konsekuensi dalam upaya menjamin keselamatan operasional fasilitas marine dan offshore	10
7				• Kuliah luring dan brainstorming [TM: (2x50'')]		Representasi resiko: beberapa pendekatan dalam merepresentasikan risiko dan studi kasus dalam upaya menjamin keselamatan operasional fasilitas marine dan offshore	10
8	UAS	Tugas akan diberikan sebagai pengganti UTS berupa penilaian risiko pada salah satu proses rekayasa yang dipilih oleh mahasiswa					10



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP- MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Total							50%

	NAMA UNIVERSITAS NAMA FAKULTAS NAMA DEPARTEMEN NAMA PRODI: S2
--	--



MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER
submersible System & Technology		ME 235525	MMD	2	PIL
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI
		BW		AM	SG
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI				
	1. Mampu memecahkan permasalahan di bidang sistem propulsi, permesinan dan kelistrikan pada kapal maupun bangunan laut lainnya menggunakan pendekatan inter atau multidisipliner komunikasi serta bertanggung jawab atas pekerjaan yang dilakukan 2. Mampu mengembangkan teknologi dan pengetahuan yang inovatif di bidang sistem kapal maupun bangunan laut lainnya, atau di bidang operasi dan keselamatan maritim				
	CP MK				
	PMK-1. mampu memahami type kapal selam dan ukuran utama PMK-2. mampu memahami hydrostatic submarine, ballast system PMK-3. Mampu memahami Manuvering kapal selam PMK-4. Mampu memahami dasar kelistrikan kapal selam				
Diskripsi Singkat MK					
Pokok Bahasan / Bahan Kajian		Introduction to submarine principal dimension Submarine hydrostatic and ballast system Ballast system Overview of system onboard			



	Introduction Energy generation plant Basic of submersible electrical system
Pustaka	Utama: [1] DNV GL Rules, "RULES FOR CLASSIFICATION, Naval vessels, Part 4 Sub-surface ships, Chapter 1 Submarines." DNV GL, Dec. 2015. [Online]. Available: https://rules.dnv.com/docs/pdf/DNV/RU-NAVAL/2018-01/DNVGL-RU-NAVAL-Pt4Ch1.pdf [2] M. Nordin, <i>A novel submarine design method: based on technical, economical and operational factors of influence</i> . Göteborg, Sweden: Chalmers University of Technology, 2014. [3] American Bureau of Shipping, "Rules for Building and Classing Underwater Vehicles, Systems and Hyperbaric Facilities 2021." American Bureau of Shipping, Jan. 2021. [Online]. Available: https://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/rules-and-guides/current/special_service/7_rulesforbuildingandclassingunderwatervehiclessystemsandhyperbaricfacilities_2021/uvwvs-rules-jan21.pdf [4] Korean Register, "Rules and Guidance for the Classification of Underwater Vehicles, KOREAN REGISTER." KOREAN REGISTER OF SHIPPING, 2012. [Online]. Available: https://eclass.krs.co.kr/KRRules/KRRules2012/data/DATA_OTHER/ENGLISH/rb05e000.pdf [5] "International seminar on Current and Future Challenges in Design and Construction of Underwater Vehicles." FICCI Federation House, Nov. 22, 2016. [Online]. Available: https://ficcidefence.in/news/international-seminar-on-current-and-future-challenges-in-design-and-construction-of-underwater-vehicles/ [6] H. C. Viljoen, N. Mahomed, L. H. Cupido, and G. P. Mitchell, "Effect of corrosion thinning on depth of operation: Case study of an HY-80 steel submarine pressure hull," <i>Marine Structures</i> , vol. 81, p. 103103, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.marstruc.2021.103103. [7] P. N. Joubert, "Some Aspects of Submarine Design Part 1. Hydrodynamics," p. 75.



	[8] M. Renilson, <i>Submarine Hydrodynamics</i> . Cham: Springer International Publishing, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-79057-2.					
	Pendukung : 1. .. 2.					
Media Pembelajaran	Preangkat lunak :			Perangkat keras :		
	Ms Office Auta Cad Maxsurf modeller Numeca CFD MATLAB			• PC, Projector		
Team Teaching						
Matakuliah syarat						
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian@		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1-2	mampu memahami type kapal selam dan ukuran utama	• Mahasiswa wa	Non test		•	• Analysis and engineering of



		mampu memahami ukuran utama kapal selam • Mahasiswa mampu memahami relasi space and weight dalam kapal selam		TM :2 x 50 menit		operational requirement • Submarine principal dimension	
3-4	mampu memahami hydrostatic submarine, ballast system	• Mahasiswa mampu memahami submarine hydrostatic • Mahasiswa mampu memahami	Non test			• Hydrostatic of submarine • Polygon submarine hydrostatic •	
				TM :2 x 50 menit			



		mi ballast system				
5-6	Memahami Overview of system onboard SEAWACO	Mahasiswa mampu memahami sistem onboard seawaco	Case study	TM :2 x 50 menit	- CIC System - Diving system	
7-8	Mampu memahami maneuvering system	Mahasiswa mampu memahami maneuvering kapal selam	Non test	TM :2 x 50 menit	- Manuvering principle of submarine - Control surfaces	
8	ETS		test			
9-11	Mampu memahami energy generation	Mahasiswa mampu pilihan energy generation di kapal selam	Project based	TM :2 x 50 menit	- Diesel generator - Battery system - AIP	
12-13	Mampu memahami dasar kelistrikan kapal selam	Mahasiswa mampu memahami dasar kelistrikan kapal selam		M :2 x 50 menit	Submarine electrical system	



14-15	Case based study	Mahasiswa mampu memahami kasus atau topik dari kapal selam	Project based	M :2 x 50 menit	• Case terpilih	
					•	
16	Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK					
Total						

MATA KULIAH	KODE	Rumpun MK	BOBOT (SKS)		SEMESTER	DIREVIS I
Intelligent Control System	ME 235521	MEAS	T = 2	P =	PIL	
OTORISASI	Koordinator MK	Koordinator RMK				ka.PRO DI
	AA	AK				SG
Capaian Pembelajaran MK	Program Studi					
	Mata Kuliah					
	Mahasiswa mampu merancang dan mengembangkan disain sistem control otomatis yang teruji dan innovative secara mandiri maupun dalam bentuk tim					



Diskripsi Bahan Kajian dan Pokok Bahasan	Bahan Kajian			
	Pokok Bahasan			
	Model matematika sistem fisik di kapal dan wahana laut Persamaan differensial dan integral : model state-space, transfer functions, dan penggunaan model simulasi sbg alat analisa dan penyelesaian masalah. Macam stabilitas pengendalian dan performan ketika closed-loop feedback systems' linear vs. nonlinear systems, linearization, Laplace transform, time response, frequency response, block diagrams, Bode plots, feedback and feed-forward control loops. Dasar topologi dan konfigurasi sistem control kelautan; missal sistem auto pilot, marine propultion plant, power management system, minimalisasi konsumsi bahan bakar.			
Pustaka	Utama			
	1. Benjamin C. Kuo, "Automatic Control System", 7'th edition. 2. Teknik Kontrol Otomatik oleh Katsuhiko Ogata 3. Modern Control System Theory and Application oleh Stanley M Shinners 4. Automatic Control Engineering oleh FH Raven			
	Pendukung			
	1. AI in Process Control oleh Mitchel Stock 2. Marine Control Practice, 2nd Edition, oleh D.A. Taylor			
Media Pembelajaran	Software		Hardware	
	1	Simulink MATLAB		



Team teaching						
Assessment		Tugas, Evaluasi tulis				
Mata Kuliah Syarat						
Mingg u Ke	Sub-Capaian Pembelajaran MK	Materi Pembelajaran (Pustaka)	Metoda/Strat egi Pembelajara n (estimasi waktu)	Assessment		
				Indikator	Bentuk	Bobot
.....						
1	Mengetahui dan memahami matakuliah Sistem Pengendalian Kelautan Lanjut yang meliputi tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, kriteria penilaian dan tugas , serta aturan main.	1. Aturan aturan dalam kuliah pengendaliasn lanjut 2. Maksud dan tujuan sistem pengendalian lanjut 3. Pendahuluan 4. Keoustakaan	Teaching Center Learning	Mahasiswa memahami dengan baik terhadap tujuan pembelajaran, program, proses penilaian dan sasaran setiap tugas, serta urgensi Sistem Kendali pada bidang Marine Engineering.	Ceramah dan video	
2	Mahasiswa dapat memahami sistem pengendalian lanjut secara umum dan contoh contohnya serta mampu memahami perbedaan system pengendalian terbuka dan tertutup	1. Pengenalan system pengendalian lanjut 2. Sejarah ilmu pengendalian 3. Pengendalian terbuka dan tertutup 4. Istilah istilah dalam sistem pengendalian lanjut 5. Contoh contoh system pengendalian lanjut	Teaching Center Learning			



	Mahasiswa mampu memahami desain dan kompensasi dari system pengendalian lanjut					
3-4	Mahasiswa mampu memodelkan secara matematik sistem mekanik, elektrik dan fluida	1. Laplace Transformasi, Transformasi balik, Persamaan Differential, Determinan 2. Sistem Translasi 3. Sistem Rotasi 4. Sistem Elektrik 5. System fluida	Teaching Center Learning	Mahasiswa memahami penggunaan Laplace Transformasi, Persamaan differential, determinan, dll. dalam aplikasi sistem pengendalian	Ceramah, contoh soal dan pembahasan, latihan mengerjakan, studi kelompok	
5	Mahasiswa mampu memahami fungsi alih dan fungsi respon impuls dan permodelan state space. .	1. Transfer Function and Impulse-Response Function 2. Sistem pengendalian otomatis 3. Modeling in State Space 4. State-Space Representation of Scalar Differential Equation Systems 5. Transformation of Mathematical Models dengan menggunakan MATLAB 6. Linearization of Nonlinear Mathematical	Teaching Center Learning	Mahasiswa dapat melakukan transformasi contoh kasus sistem pengendalian	Ceramah, video dan contoh contoh, studi kelompok, diskusi kelompok	



		Models Example Problems and Solutions				
6-7	Mahasiswa mampu memahami analisis transien dan tunak untuk sistem orde satu, orde dua dan orde tinggi, serta melakukan Analisa dengan menggunakan Matlab	Konsep kestabilan sistem pengendalian : • Kriteria Stabilitas Letak pole pole • Kriteria Stabilitas Hurwitz • Kriteria Stabilitas Routh-Hurwitz	teaching Center Learning, diskusi, studi kelompok,	Mahasiswa mampu menganalisa kestabilan sebuah sistem	Ceramah dan contoh contoh, studi kelompok, diskusi kelompok	
8	Mampu mengembangkan teori state space pada sistem pengendalian di kapal	Pemodelan State Space • Istilah-istilah • Representasi State Space untuk sistem MIMO • Kaitan antara Fungsi Alih dan Persamaan-Persamaan State Space • Representasi State Space untuk Sistem Dinamis	teaching Center Learning, diskusi, studi kelompok,	Mahasiswa mampu memahami dan menguasai teori state space	Ceramah dan contoh contoh, studi kelompok, diskusi kelompok	



9-10	Mampu mengembangkan desain sistem kontrol berbasis aksi kerja seperti Proportional, Integral, Derivatif maupun gabungan diantaranya dan Fuzzy logic	Teori perancangan pengendalian berbasis swakarya, On-Off, Proporsional, Integral, Derivative maupun gabungan diantaranya dan Fuzzy logic	teaching Center Learning, diskusi, studi kelompok,	Mahasiswa mampu memahami dan menguasai teori perancangan pengendalian	Ceramah dan contoh contoh, studi kelompok, diskusi kelompok	
11	Evaluasi Tengah Semester (Evaluasi Formatif-Evaluasi yang dimaksudkan untuk melakukan improvement proses pembelajaran berdasarkan assessment yang telah dilakukan)					
12	Mampu mentransformasi dan mengembangkan model matematis sistem auto pilot kapal	Prosedur pemodelan , penyelesaiannya dengan baik dengan penggunaan penyederhanaan, diagram block maupun dengan determinan	Teaching Center Learning, diskusi, studi kelompok,	Mahasiswa memahami pemodelan matematik sistem auto pilot di kapal beserta mendapatkan Transfer Functionnya baik dengan penyederhanaan, menggunakan diagram block maupun dengan menggunakan determinan	Ceramah, video dan contoh contoh, studi kelompok, diskusi kelompok	
13	Mahasiswa mampu memahami analisis sistem pengendalian dalam state space dan memahami representasi state space dari sistem fungsi alih serta dapat menggunakan MATLAB	Jenis-jenis sistem propulsi, konfigurasi, komponen dan sistem control Penyederhanaan dengan diagram block maupun dengan determinan	Teaching Center Learning, diskusi, studi kelompok,	Mahasiswa memahami pemodelan matematik sistem propulsi beserta mendapatkan Transfer Functionnya baik dengan penyederhanaan, menggunakan diagram block maupun dengan menggunakan determinan	Ceramah, video dan contoh contoh, studi kelompok, diskusi kelompok	



14-15	Mampu mentransformasi dan mengembangkan model matematis sistem oneumatis dan hidraulis	Prosedur pemodelan , penyelesaiannya dengan baik dengan penggunaan penyederhanaan, diagram block maupun dengan determinan	teaching Center Learning, diskusi, studi kelompok,	Mahasiswa memahami pemo delan matematik sistem pneumatic dan hidraulik beserta mendapatkan Transfer Functionnya baik dengan penyederhanaan, menggunakan diagram block maupun dengan menggunakan determinan	Ceramah dan contoh contoh, studi kelompok, diskusi kelompok	
16	Evaluasi Akhir Semester (Evaluasi yg dimaksudkan untuk mengetahui capaian akhir hasil belajar mahasiswa)					

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN PRODI S2 TEKNIK SISTEM PERKAPALAN				
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTE R	Tgl Penyusunan
Research Methodology and Scientific Writing		ME 235302	MMD	2	3	Feb 2023
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI	



		SH	AM		BC			
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI							
	PLO x Able to ...							
	CP MK	CLO 1 Formulate research problem and develop theoterical framework CLO 2 Design appropriate methodology to solve the research problem according to scientific procedures CLO 3 Produce a good and defendable research proposal CLO 4 Report the results of research and scientific analysis	Topi c	CLO/Assessment				%
			1	2	3	4		
			1	✓				-
			2	✓10				10
			3		✓15			15
			4			✓30		30
			5				✓30	30
			6				✓15	15
	%	10	15	30	45	100		
Diskripsi Singkat MK								
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	1. Introduction to Research Methodology 2. Problem formulation and theoretical framework 3. Research and methodological design 4. Research proposal and thesis writing 5. Research papers and review articles 6. Posters and presentations							



Pustaka		Utama:			
		1. A. H. Hofmann, <i>Scientific writing and communication: papers, proposals, and presentations</i> . Oxford, UK, 2010.			
		2. H. W. Coleman and W. G. Steele, <i>Experimentation, validation, and uncertainty analysis for engineers</i> . John Wiley & Sons, 2009.			
		3. Z. O'leary, <i>The essential guide to doing research</i> . Sage, 2004.			
		4. C. R. Kothari, <i>Research methodology: Methods and techniques</i> . New Age International, 2004.			
		Pendukung :			
		1. P. Cryer, <i>The research student's guide to success</i> . McGraw-Hill Education (UK), 2006.			
		2. D. Holtom and E. Fisher, <i>Enjoy writing your science thesis or dissertation!</i> World Scientific Publishing Company, 1999.			
		3. N. Walliman, <i>Your research project: a step-by-step guide for the first-time researcher</i> . Sage, 2005.			
		4. G. Marczyk, D. DeMatteo, and D. Festinger, <i>Essentials of research design and methodology</i> . John Wiley & Sons Inc, 2005.			
		5. A. Thompson <i>et al.</i> , "Evaluation of the current knowledge limitations in breast cancer research: a gap analysis," <i>Breast Cancer Research</i> , vol. 10, no. 2, p. R26, 2008.			
Media Pembelajaran		Preangkat lunak :		Perangkat keras :	
Team Teaching					
Matakuliah syarat					
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian	Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)



				[Estimasi Waktu]			
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	<i>Define research and its importance towards generation of knowledge</i>		-		TM = 2x50'	Introduction to Research Methodology • Learning contract • Lesson plan • Introduction to Research Methodology	-
2-4	<i>Review literature and develop research framework</i>		Non-test		TM = 6x50'	Problem Formulation and Theoretical Framework • The importance of literature review • Finding, managing and using literature • Research gap and analysis • Problem formulation • Theoretical framework	10%
5-7	<i>Design appropriate methodology to pursue the objective of the research</i>		Non-test		PT = 6x60' BM = 6x60'	Research and Methodological Design • Research design • Research methods • Research methodology • Research tools • Verification and validation	15%
8-10	<i>Produce a researchable</i>		Non-test		TM = 6x50'	Research Proposal and Thesis Writing	30%



	<i>proposal as the foundation of the thesis</i>			PT = 6x60' BM = 6x60'		• The writing challenge • Writing as 'conversation' • Developing framework • Scientific writing principles • The importance of evidence and dissemination	
11-13	<i>Concept a manuscript to advance the dissemination of knowledge</i>		Non-test		TM = 6x50'	Research Papers and Review Articles • Fundamentals • Content and organisation • Main analysis • Submission checklist	30%
				PT = 6x60' BM = 6x60'			
14-16	<i>Prepare visual and oral presentations and deliver masterly</i>		Non-test		TM = 6x50'	Posters and Presentations • Fundamentals • Content and organisation • Visual aids • Delivery	15%
				PT = 6x60' BM = 6x60'			
Total							100%



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN NAMA PRODI: S2			
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER
INTEGRATION OF HYBRID PROPULSION TECHNOLOGY		ME 235513	MARINE MACHINERY SYSTEM	2	1 atau 2
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI
		ES		AG	SG
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	1. Mampu memecahkan permasalahan di bidang sistem propulsi, permesinan dan kelistrikan pada kapal maupun bangunan laut lainnya menggunakan pendekatan inter atau multidisipliner			



	2. Mampu memecahkan permasalahan di bidang operasional, pemeliharaan, dan keselamatan maritim menggunakan pendekatan inter atau multidisipliner
	3. Mampu mengelola riset di bidang teknologi maritim berbasis teknologi informasi
	4. Mampu mengembangkan teknologi dan pengetahuan yang inovatif di bidang sistem kapal maupun bangunan laut lainnya , atau di bidang operasi dan keselamatan maritim
CP MK	
	1. Mampu mengevaluasi permasalahan pada sistem propulsi di kapal yang memiliki kemampuan untuk diintegrasikan secara hibrid. <i>Able to evaluate problems in ship's propulsion system which are capable of integrated based on hybrid technology.</i> 2. Mampu mengelola riset di bidang sistem propulsi di kapal berbasis teknologi hibrid. <i>Able to manage research in ship's propulsion system based on hybrid technology.</i> 3. Mampu mengembangkan teknologi dan pengetahuan yang inovatif di bidang sistem propulsi hibrid di kapal. <i>Able to develop an inovative technology in ship's hybrid propulsion system.</i>
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari teknologi hibrid dari sistem propulsi di kapal yang mengintegrasikan komponen-komponen berbasis mekanik dan elektrik dari berbagai model konfigurasi sistem penggerak kapal.



Pokok Bahasan / Bahan Kajian	1. Pengenalan Teknologi Propulsi Kapal 2. Pengenalan Teknologi Propulsi Kapal Modern 3. Diesel Electric Propulsion Plant 4. Fuel Cell Technology 5. Marine Power Converter 6. Teknologi Marine Battery 7. Alternatives Energy for Hybrid Propulsion 8. Aplikasi Teknologi Propulsi Hibrid di Kapal 9. Aplikasi IoT untuk Propulsi di kapal	
Pustaka	Utama:	
	1. Kittel B., Bocker, 2017, Modern Propulsion Systems, An Der Hochschule Wismar, Germany 2. Patel M.R, 2012, Shipboard Propulsion, Power Electronics, and Ocean Energy, Tasytor & Francis Group, Florida, USA 3. EG&G, 2004, Fuel Cell Handbook, Seventh Edition, US Department of Energy, West Virginia 4. Harrington R., 1992, Chapter XIX , Marine Engineering, SNAME, New York	
	Pendukung :	
	1. Kalitkatzarakis M., et all., 2018, Ship Energy Management for Hybrid Propulsion and Power Supply with Shore Charging, Control Engineering Practice 76 pp.133-154, Elsevier Publisher Ltd., Netherlands. 2. Tawfik A., The Electric propulsion Systems, Lecture Notes 3. Geertsma RD., et all., 2017, Parallel Control for Hybrid Propulsion of Multifunction Ships, IFAC PapersOnline 50-1, pp(2296-2303). Sciencedirect, Elsevier, Netherland. 4. Sorensen A.J., 2013, Marine Control Systems- Propulsion and Motion Control of Ships and Ocean Structure, Report UK-13-76, Dept. of Marine Technology, NTNU 5. Crompton TR., 2000, Battery Reference Book, Third Edition, Reed Publishing, Oxford, UK.	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :	Perangkat keras :
	Matlab, Simulink, Solidwork, Prop-CAD, CADMATIC	Smart-TV, LCD Projector, Bridge Simulator
Team Teaching	Dr. Edy Setyo Koenhardono ST., MSc., dan Dr. Ir. Agoes Santoso MSc., MPhil., CEng.	
Mata-kuliah syarat		



Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian@		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
1	Pengenalan Teknologi Propulsi Kapal	Mampu mengevaluasi permasalahan pada sistem propulsi di kapal lebih lanjut.	Ujian tulis dan diskusi pada UTS	Kuliah Tatap Muka 2 x 50 Menit		Harrington R., 1992, Chapter XIX, Marine Engineering, SNAME, New York	
2	Pengenalan Teknologi Propulsi Kapal Modern	Mampu mengevaluasi permasalahan pada sistem propulsi di kapal modern.	Ujian tulis dan diskusi pada UTS	Kuliah Tatap Muka 2 x 50 Menit		Kittel B., Bocker, 2017, Modern Propulsion Systems, An Der Hochschule Wismar, Germany	



3 4	Diesel Electric Propulsion Plant	Mampu mengevaluasi permasalahan pada Teknologi Diesel Electric Propulsion Plant untuk kapal	Ujian tulis dan diskusi pada UTS	Kuliah Tatap Muka 2 x 50 Menit	Tawfik A., The Electric propulsion Systems, Lecture Notes	
5 6	Marine Power Converter	Mampu mengevaluasi permasalahan pada Teknologi Power Converter yang diaplikasikan pada Diesel Electric Propulsion Plant untuk kapal	Tugas	Kuliah Tatap Muka 2 x 50 Menit	Geertsma RD., et al., 2017, Parallel Control for Hybrid Propulsion of Multifunction Ships, IFAC PapersOnline 50-1, pp(2296-2303). Sciencedirect, Elsevier, Netherland.	
7	Fuel Cell Technology 1	Mampu mengevaluasi permasalahan pada Teknologi Fuel Cell untuk Propulsion Plant	Ujian tulis dan diskusi pada UTS	Kuliah Tatap Muka 2 x 50 Menit	EG&G, 2004, Fuel Cell Handbook, Seventh Edition, US Department of Energy, West Virginia	
8	Evaluasi Tengah Semester – merupakan kegiatan evaluasi terhadap pencapaian sub CP MK					



9	Fuel Cell Technology 2	Mampu mengevaluasi permasalahan pada Teknologi Fuel Cell untuk Propulsion Plant	Ujian tulis dan diskusi pada UTS	Kuliah Tatap Muka 2 x 50 Menit	EG&G, 2004, Fuel Cell Handbook, Seventh Edition, US Department of Energy, West Virginia	
10	Teknologi Marine Battery	Mampu mengevaluasi permasalahan pada Teknologi Battery untuk aplikasi energi untuk Ship Propulsion Plant	Ujian tulis dan diskusi pada UTS	Kuliah Tatap Muka 2 x 50 Menit	Crompton TR., 2000, Battery Reference Book, Third Edition, Reed Publishing, Oxford, UK.	
11 12	Alternatives Energy for Hybrid Propulsion	Mampu mengelola riset di bidang teknologi alternatif untuk aplikasi maritim berbasis teknologi hibrid	Ujian tulis dan diskusi pada UTS	Kuliah Tatap Muka 2 x 50 Menit		
13 14	Aplikasi Teknologi Propulsi Hibrid di Kapal	Mampu mengembangkan teknologi hibrid untuk inovasi di bidang propulsi kapal	Ujian tulis dan diskusi pada UTS	Kuliah Tatap Muka 2 x 50 Menit		



15	Aplikasi IoT untuk Propulsi di kapal	Mampu mengembangkan Internet of Thinking (IoT) teknologi dan pengetahuan yang inovatif di bidang propulsi kapal secara hybrid	Ujian tulis dan diskusi pada UTS	Kuliah Tatap Muka 2 x 50 Menit	
16	Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK				
Total					

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN PRODI S2 TEKNIK SISTEM PERKAPALAN				
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTE R	Tgl Penyusunan
Blue Energy for Blue Economy		ME 235524	MMD	2	Elective	Feb 2023
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI	
		SH		AM	BC	
	CPL-PRODI					



Capaian Pembelajaran (CP)	PLO 3 <i>Able to develop theory and application theory as well as carry out research on design of marine renewable energy and marine based economic</i>							
	CP MK		Topi c	CLO/Assessment				%
	CLO 1 <i>Analyse measures of marine renewable energy resources</i>		1	✓				-
	CLO 2 <i>Formulate conceptual model/framework for Marine renewable energy mechanical</i>		2	✓5	✓5	✓10	✓10	30
	CLO 3 <i>Analyse marine baed econmic supported by blue energy</i>		3	✓5	✓5			10
	CLO 4 <i>Able to understand the holistic concept of blue energy and its relation to blue economy including shipping industry</i>		4				✓10	10
			5				✓10	10
			6				✓10	10
			7			✓10	✓20	30
			%	10	10	20	60	100
Diskripsi Singkat MK								
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	7. Marine Renewable energy Overview 8. Marine Renewable Energy resource assessment 9. Tidal / ocean current Energy Converter Overview 10. Mechanical system of tidal/ocean energy converter 11. Wave Energy Converter overview 12. Mechanical system of wave energy converter 13. Marine renewable energy application in ship 14. Blue Energy for Blue Economy							



Pustaka					
		5.			
		Pendukung :			
		[1] A. M. Bassam, A. B. Phillips, S. R. Turnock, and P. A. Wilson, “Development of a multi-scheme energy management strategy for a hybrid fuel cell driven passenger ship,” <i>International Journal of Hydrogen Energy</i>, vol. 42, no. 1, pp. 623–635, Jan. 2017, doi: 10.1016/j.ijhydene.2016.08.209. [2] S. P. Neill, “Introduction to Ocean Renewable Energy,” in <i>Comprehensive Renewable Energy</i>, Elsevier, 2022, pp. 1–9. doi: 10.1016/B978-0-12-819727-1.00081-9. [3] T. Wilberforce, Z. El Hassan, A. Durrant, J. Thompson, B. Soudan, and A. G. Olabi, “Overview of ocean power technology,” <i>Energy</i>, vol. 175, pp. 165–181, May 2019, doi: 10.1016/j.energy.2019.03.068. [4] M. Z. A. Khan, H. A. Khan, and M. Aziz, “Harvesting Energy from Ocean: Technologies and Perspectives,” <i>Energies</i>, vol. 15, no. 9, p. 3456, May 2022, doi: 10.3390/en15093456. [5] A. Iswadi, A. Owen, L. Garniati, and J. Sugardjito, “Marine renewable energy: opportunities and challenges for community development in coastal area of Indonesia,” <i>IJSTM</i>, vol. 24, no. 5/6, p. 522, 2018, doi: 10.1504/IJSTM.2018.094440. Baker, N.; Almoraya, A.; Raihan, M.; McDonald, S.; Pickert, V. (2019). Electric drive train design for wave energy converters, Neuchatel, Switzerland.			
Media Pembelajaran	Preangkat lunak :	Perangkat keras :			
Team Teaching					
Matakuliah syarat					
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap	Penilaian	Bentuk Pembelajaran, Metode	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)



	pembelajaran (Sub-CP-MK)			Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]			
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	<i>Marine Renewable energy Overview</i>		-		TM = 2x50'	Marine Renewable energy Overview • The need for marine renewable energy • Current status and future development	-
2-3	<i>Marine Renewable Energy resource assessment (tidal)</i>		Non-test		TM = 2x50'	Marine Renewable Energy resource assessment (wave) • Basic theory and regulatory concept • Tidal energy Resources assessment	
					PT = 2x60' BM = 2x60'		
4-5	<i>Marine Renewable Energy resource assessment (wave)</i>		Non-test		TM = 2x50'	Marine Renewable Energy resource assessment (wave) • Basic theory and regulatory concept • wave energy Resources assessment	
					PT = 2x60' BM = 2x60'		
6-7			Non-test		TM = 2x50'	Tidal energy Converter Selection	



	<i>Tidal energy Converter type Selection</i>			PT = 2x60' BM = 2x60'	• Current characteristic • Types of tidal ener • hull form and section • Optimisation of appendages and superstructure • Optimisation of ship structural and construction	
8						
9-10	<i>Mechanical system of tidal/ocean energy converter</i>		Non-test	TM = 2x50' PT = 2x60' BM = 2x60'	Mechanical system of tidal/ocean energy converter • Gear box • Shaft • Couplings	
11	<i>Wave energy Converter type Selection</i>		Non-test	TM = 2x50' PT = 2x60' BM = 2x60'	• Wave energy Converter type Selection	
12	<i>Mechanical system of wave energy converter</i>		Non-test	TM = 2x50' PT = 2x60' BM = 2x60'	Mechanical system of tidal/ocean energy converter • Gear box • Shaft • Couplings	



13	Marine renewable energy application in ship				Marine renewable energy application in ship • Solar panel • Wind turbine • Other types of RE in ship	
14-15	Blue energy and blue economy				Blue energy Blue economy • Sustainability of marine environment • Sustainability of marine resources • Sustainability of marine based economic for small islands	
16	Evaluasi Akhir Semester					
Total						100%

 NAMA UNIVERSITAS NAMA FAKULTAS NAMA DEPARTEMEN NAMA PRODI: S1/ S2 /S3..						
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Energy efficiency assesment on board(ship)		ME 235514	Rumpun MK	2	Sem. Letak MK	Tgl revisi / penyusunan RPS



OTORISASI		Pengembang RP	Koordinator RMK	Ka PRODI
		Ttd DARI KOORDINATOR	DR. I Made Ariana ST. MT	TTd dari Kaprodi
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	Diambilkan dari dokumen (CPL yang dibebankan pada MK)		
	CP MK	Merupakan penjabaran dari CPL yang dioperasikan pada MK dan akan diukur (dapat dituliskan Sub CP MK)		
Diskripsi Singkat MK	Organisasi Maritim Internasional (IMO) telah mewajibkan kehadiran Rencana Manajemen Efisiensi Energi Kapal (SEEMP) pada semua kapal dengan tonase kotor lebih dari 400 (GT) yang berlaku mulai 1 Januari 2013. Semua staf kapal memiliki peran untuk dimainkan menerapkan langkah-langkah efisiensi energi kapal. Namun, peran yang dapat mereka mainkan akan berbeda, dan keefektifannya akan bervariasi.			
Pokok Bahasan / Bahan Kajian				
Pustaka	Utama:	1. Tero Illus, 2012 “Taking the guesswork out of trim”, BIMCO bulletin, V107, August 2012. 2. Melvin Mathew, 2012 “Trim Optimisation”, MarinLink 2012, 3. Force Technology 2011, “Understanding of the physics of trim”, Ship and Offshore Green Tech, 2011. 4. Rod Sampson 2008, “Self propulsion tests”, lecture presentation, Newcastle University, April 2008. 5. Lloyd’s Register 2011, Company factsheet May 2011, www.lr.org 6. Nikolaj Lemb Larsen 2012, “Understanding the physics of trim”, presentation to Green Ship Technology Conference, March 2012. 7. “IMO train the trainer course material”, developed by WMU. 2013.		



		8. ABS 2013 “Ship Energy Efficiency Measures, Status and Guidance“, http://www.eagle.org					
		Pendukung :					
		3. ..					
		4.					
Media Pembelajaran		Preangkat lunak :			Perangkat keras :		
Team Teaching							
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian@		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1 - 2	<u>Energy efficiency measures -Trim optimization</u>	• Mahasiswa memahami pengaruh trim terhadap hambatan kapal • Mahasiswa memahami pengaruh desain lambung kapal terhadap trim dan hambatan kapal • Mahasiswa memahami pengaruh cuaca, kondisi lingkungan terhadap trim kapal dan juga tahanan dan konsumsi bahan bakar	Penilaian di lakukan dengan cara diskusi dan juga pembuatan paper review		•	• Pemengaruh trim pada konsumsi bahan bakar kapal • Dampak trim terhadap hidrodinamika kapal dan dengan demikian resistensi kapal, dan memaksimalkan efisiensi bahan bakar. • Anaiisa trim terhadap fungsi kecepatan dan bentuk body kapal terhadap konsumsi bahan bakar.	Bobot penilaian terhadap Sub CP MK 1 (dapat dilakukan dengan cara (jumlah minggu untuk mencapai sub CP MK 1/ 16 mg) x 100%
				TM = 80% BT = 20% BM = ... Kuliah : 2 x 50 = 200 menit/minggu Latihan/tugas : 2 x 60 = 240 menit/minggu Belajar mandiri : 4 x 60 = 240 menit/minggu			



						• Trim optimal dibuat baik melalui pengujian model ekstensif atau metode analitik CFD. • Untuk mencapai trim yang optimal, pertimbangan yang tepat harus diberikan pada pemuatan kapal dan perencanaan muatannya. • Air pemberat, dan sampai batas tertentu bahan bakar bunker, • Analisa pemuatan on-board terhadap tabel trim untuk mencapai trim kapal yang diinginkan. • analisa trim saat kapal sedang berjalan karena dampak dari kondisi operasional lainnya (kecepatan, draft, cuaca, dan dampak laut).	
3-4	<u>Energy efficiency measures- Ballast water management</u>	• Mahasiswa memahami Port and voyage planning aspects	• Pembagian materi sebelum perkuliahan,			Mengoptimalkan penggunaan peralatan: Butir ini berkaitan	



		• Mahasiswa memahami tentang Typical ballast water systems without treatment • Mahasiswa faham mengenai Ballast Water Management Plan (BWMP) • Memahami Methods of ballast exchange • Mahasiswa memahami Principle of sediment management	• Diskusi mengenai materi yang dibagikan • Kuliah di kelas	Kuliah : $2 \times 50 = 200$ menit/minggu Latihan/tugas : $2 \times 60 = 240$ menit/minggu Belajar mandiri : $4 \times 60 = 240$ menit/minggu	dengan penggunaan peralatan air ballast melalui pengelolaan jumlah air ballast yang akan diambil, dibuang, metode pengambilan/pengeluaran yang benar, dan lainnya. Tujuannya adalah untuk mengurangi atau mengoptimalkan penggunaan peralatan kapal yang relevan. Operasi manajemen ballast yang efisien: i) Pertukaran ballast dengan bantuan gravitasi lebih disukai daripada proses pemompaan masuk/keluar sederhana. Ketika metode bantuan gravitasi digunakan, ada sedikit kebutuhan untuk menjalankan pompa ballast. ii) Metode pertukaran ballast berurutan, di mana tangki pertama-	
--	--	--	---	---	---	--



					tama diberi ballast dan kemudian diberi ballast lagi, lebih hemat energi daripada metode "pertukaran ballast flow-through", di mana terima dibiarkan meluap. Hal ini disebabkan banyaknya air yang harus dipindahkan dibandingkan dengan durasi pompa ballast yang perlu beroperasi. iii) Pengoptimalan trim: Pengoptimalan trim menggunakan air ballast menghasilkan penghematan energi yang signifikan di beberapa kapal. iv) Pompa ballast minimalisasi penggunaan pompa ballast yang digerakkan oleh uap dengan perencanaan operasi air ballast yang lebih baik dapat menghasilkan penghematan energi.	
--	--	--	--	--	---	--



						v) Pembuangan Sedimen ini bisa berat dan dengan demikian menyebabkan konsumsi bahan bakar kapal lebih tinggi saat dibawa berkeliling.	
5	<u>Energy efficiency measures- Causes of Hull roughness and preventive measures</u>	- Causes of surface roughness	Penjelasan di kelas dan penugasan		Kuliah : $2 \times 50 = 200$ menit/minggu Latihan/tugas : $2 \times 60 = 240$ menit/minggu Belajar mandiri : $4 \times 60 = 240$ menit/minggu		
6-7	<u>Energy efficiency measures- hull roughness reduction</u>	- Mahasiswa memahami mengenai pengaruh Hull coatings - Hull Cleaning <u>Area of operation</u> <u>In water inspections</u> <u>Hull cathodic protection system</u>	Pemberian tugas Review paper Penjelasan di kelas		Kuliah : $2 \times 50 = 200$ menit/minggu Latihan/tugas : $2 \times 60 = 240$ menit/minggu Belajar mandiri : $4 \times 60 = 240$ menit/minggu	- Pengajaran mengenai pengaruh beberapa jenis coating lambung kapal terhadap efisiensi dan konsumsi bahan bakar kapal - Analisa pengaruh dan juga maintenance hull celaning terhadap hambatan kapal - Analisa pengaruh area pelayaran terhadap pertumbuhan marine growd dan juga pengaruhnya	



					terhadap hambatan kapal	
8	Evaluasi Tengah Semester – merupakan kegiatan evaluasi terhadap pencapaian sub CP MK					
9-10	<u>Energy efficiency measures- propeller maintenance</u>	• Propeller roughness and energy efficiency • Propeller coatings and polishing / cleaning • Condition-based hull and propeller maintenance	Penjelsan di kelas			. penurunan efisiensi kapal karena kekasaran baling-baling mahasiswa memahami pelapis pelepasan kotoran untuk baling-baling.
				Kuliah : 2 x 50 = 200 menit/minggu Latihan/tugas : 2 x 60 = 240 menit/minggu Belajar mandiri : 4 x 60 = 240 menit/minggu		
11-12	<u>Energy efficiency measures- engine load management</u>	• <u>Load management for main engine, auxiliary engine & electrical loads - shipboard energy efficiency measures</u> • Engine load management • Load management for main engine • Load management for auxiliary engines • Load management for auxiliary engines	Penjelsan di kelas dan tugas Review paper			• Mahasiswa memahami dan melakukan desain load management • Mahasiswa memahami engine load • Mahaiswa memahami korelasiantara load dan fuel consumption • Mahasiswa memahami pengaruh load permesinan bantu terhadap efisiensi management
				Kuliah : 2 x 50 = 200 menit/minggu Latihan/tugas : 2 x 60 = 240 menit/minggu Belajar mandiri : 4 x 60 = 240 menit/minggu		
13	<u>Energy efficiency measures- fuel management</u>	• Fuel oil procurement and bunkering	• Pemberian tugas • Proses belajar mengajar di kelas			• Mahasiswa memahami mengenai fuel bangkering



		• Fuel quality and quantity assurance • Fuel storage and transfer • <u>Fuel oil treatment – Settling and purification</u>	• Paper review			• Mahasiswa memahami kualitas bahan bakar terhadap energy efisiensi • Mahasiswa memahami mengani teatment bahan bakar	
14-15	<u>Energy efficiency measures - ship maintenance requirement</u>	• Maritime maintenance management • Prevention Of Pollution While Carrying Out Overboard Maintenance • Engines’ adjustments and tuning	• Pemberian tugas • Proses belajar mengajar di kelas			• Mahasiswa memahami dan mampu melakukan desain management perawatan • Mahasiswa memahami pengaruh perawatan terhadap polusi yang di timbulkan • Proses penyelarasan engine	
16	Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK						
Total							



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN



RENCANA PEMBELAJARAN						
MATA KULIAH	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
SMART SYSTEM FOR MARINE OPERATION	ME 235534	DMOM	T=2	P=0		
OTORISASI	Pengembang RP		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	IR, TP					
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI					
	CP-MK					
	1. Mahasiswa mampu Menjelaskan teknik proses otomasi (C2, A2) 2. Mahasiswa mampu Menjelaskan Remote control of main propulsion (C2, P2, A2) 3. Mahasiswa mampu mengaplikasikan dari Steering gear control (C4, P3, A3) 4. Mahasiswa mampu menganalisa Power Management Systems (C4, P3, A3) 5. Mahasiswa mampu membandingkan Sistem Firealarm systems di kapal (C4, P3, A3)					
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini bertujuan untuk memperkenalkan mahasiswa dengan teknologi terbaru yang digunakan dalam teknik sistem perkapalan dan bagaimana perkembangan tersebut memengaruhi masa depan industri ini. Mata kuliah ini akan membahas topik-topik seperti kapal otonom, sistem energi terbarukan, digitalisasi, dan teknologi terkini lainnya yang diterapkan dalam industri perkapalan. Selain itu, mata kuliah ini juga akan membahas tantangan dan peluang yang terkait dengan teknologi ini.					
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	1. System Automation dan Digitalisasi 2. Remote control of main propulsion					



	3. Overview Renewable Energy 4. Power Management Systems 5. Autonomous Ship 6. Smart System for Ship Maintenance	
Pustaka	Utama:	
	Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung, Hanser- Verlag 2010	
	Pendukung :	
	1. Schöne, A.: Prozessrechensysteme, Hanser-Verlag 1985 2. Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik, Oldenbourg- Verlag 2013 3. Elektronik Tabellen – Betriebs- und Automatisierungstechnik, Westermann-Verlag 4. Linke, W: Handbuch der Kesselbetriebstechnik; Verlag Dr. Ingo Resch, 2009 5. Ausrüstung von Dampfkesselanlagen mit Heißwassererzeugern der Gruppe IV; Entwurf TRD 402; 1998 6. Betrieb von Dampfkesselanlagen mit Dampferzeugern der Gruppe IV ohne ständige Beaufsichtigung; Entwurf TRD 604; 1998 7. TRD – Technical rules for steam boilers 8. "Smart Shipping and the Future of Maritime Transportation" course by MIT OpenCourseWare. 9. "Maritime Smart Systems: The Future of Shipping" course by the University of Southampton. 10. "Smart Technologies for Ocean Exploration and Research" course by the University of California San Diego. 11. "Smart Shipping and Marine Automation" course by the Norwegian University of Science and Technology (NTNU). 12. "Maritime Cybersecurity: Assessing the Threat and Mitigating the Risk" course by Lloyd's Maritime Academy. 13. "Maritime Autonomous Systems and Smart Shipping" course by the Cranfield University. 14. "Smart Shipping Operations and Logistics" course by the World Maritime University (WMU). 15. "Maritime Digitalization and e-Navigation" course by the Maritime University of Szczecin. 16. "Smart Marine Operations: Digital Technologies for the Shipping Industry" course by the University of Strathclyde. 17. "Marine Data Science and Smart Ocean Technologies" course by the University of Liverpool.	
Media Pembelajaran	Preangkat lunak :	Perangkat keras :
	Simulink MATLAB	
Team Teaching	IR	



Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Sub CP – MK 1: Mahasiswa Mampu Menjelaskan Teknologi Masa Depan Mahasiswa mampu Menjelaskan teknik proses otomasi (C2, A2)	- Kemampuan menjelaskan berbagai jenis teknologi masa depan. - Ketepatan menjelaskan proses sistem otomasi dan operasi teknik kendali pada sistem dikapal.	Non-Tes: Tugas 1 tahap 1, berisi: 1. Mencari 1 sistem otomasi dikapal dan menjelaskan proses sistem kendali pada sistem tersebut	- Chatting dan diskusi dalam forum - Membaca text dan ppt, mengamati gambar, pada website	- Kuliah - Tutorial	1. Pengenalan Teknologi Masa Depan bidang Teknik Sistem Perkapalan 2. Peluang dan Tantangan Teknologi Masa Depan (Digitalisasi, Otomatisasi, Sistem Energi Terbarukan, Additive manufacturing, Virtual dan Augmented Reality) 3. Technical terms of automation 4. Aims of automation 5. Automation of technical processes 6. Graphic representation of process and automation systems	5%



						7. Product design and product requirement specifications 8. Color code of the automation system	
2,3,4	Sub CP – MK 2: Mahasiswa mampu Menjelaskan sistem Digital dan otomasi, misal Remote control of main propulsion (C2, P2, A2)	•Kemampuan menjelaskan aplikasi digitalisasi dan otomasi di bidang sistem perkapalan •Ketepatan menjabarkan proses di dalam sistem remote control dari penggerak utama kapal	Non-Tes: Tugas 1 tahap 2 • Membuat literatur review tentang sistem penggerak utama dikapal • Khususnya terhadap sistem otomasi pada pengaturan utama dikapal	• Chatting dan diskusi dalam forum • Membaca text dan ppt, mengamati gambar, video [TM: 3x(3x50”)] [BT: 3 x(3x60”)] [BM: 3x(3x60”)]	• Kuliah, • Tutorial	1. Aplikasi digitalisasi dan otomatisasi dalam teknik sistem perkapalan 2. Manfaat dan tantangan digitalisasi dan otomatisasi dalam teknik sistem perkapalan 3. Telegraph systems 4. Main engine remote control 5. Remote control of variable pitch propellers 6. Electric propulsion systems 7. Joystick control (Dynamic positioning) 8. Azimuth control system 9. Voith-Schneider Propulsion	5%



						10. Integration into an engine room management system	
5,6	SCP MK-3 Mahasiswa mampu menjelaskan sistem energy terbarukan di bidang marine engineering (C4, P3, A3)	Kemampuan menjelaskan sistem energy terbarukan di bidang marine engineering.	Non-Tes: Tugas 1 tahap 3 Membuat tugas berbagai jenis sistem energy terbarukan	- Chatting dan diskusi dalam forum - Membaca text dan ppt, mengamati gambar, video	- Kuliah, - Tutorial	1. Solar System 2. OTEC 3. Wind Energy 4. Wave Energy 5. dll	5%
7	Evaluasi Tengah Semester Evaluasi atas capaian SCP MK 1 sd SCP MK 3						30%
8,9,10	SCP MK-4 Mahasiswa mampu menganalisa Ship Power Management Systems (C4, P3, A3)	- Ketepatan menemukan atau mendiagnosa kegagalan sistem kelistrikan dan merumuskan aggregate protection untuk sistem kelistrikan dikapal. - Ketepatan menganalisa kinerja dari sistem kelistrikan dikapal	Non-Tes: 1. Tugas 2 tahap 1 Literature review tentang sistem manajemen listrik dikapal	- Chatting dan diskusi dalam forum - text dan ppt, mengamati gambar, video	- Kuliah, - Tutorial	1. History of power management 2. Aggregate protection 3. Functions of the power management 4. Examples for systems 5. Power generation systems	10%



11,12,13	SCP MK-4 Mahasiswa mampu Menjelaskan sistem otomasi Pada Kapal Autonomous (C2, P3, A3)	• Ketepatan menjelaskan sistem pada Kapal Autonomous	Non-Test: 1. Tugas 2 Tahap 2 Literature review tentang sistem Kapal Autonomous	• Membaca text dan ppt, mengamati video	• Kuliah, • Tutorial	1. Specifications by supervisory agencies 2. Fire sensors 3. Electronic nose 4. Fire alarm systems	5%
				[TM: 1x(4x50")] [BT: 1x (4x60")] [BM: 1x (4x60")]			
14,15	SCP MK – 5 Mahasiswa mampu Menjelaskan smart system untuk perawatan di Kapal (C2, P3, A3)	Ketepatan menjelaskan smart system untuk perawatan di kapal		• Chatting dan diskusi dalam forum: • Membaca text dan ppt, mengamat i video	• Kuliah, • Tutorial • Diskusi kelompok • Kerja kelompok	1. Overview 2. Requirement on equipment 3. Monitoring systems 4. Automatic control systems 5. Examples of boiler control systems	
				[TM: 2x(3x50")] [BT: 2 x(3x60")] [BM: 2x(3x60")]			
16	Evaluasi Akhir Semester						40 %
Total							100%



		NAMA UNIVERSITAS NAMA FAKULTAS NAMA DEPARTEMEN NAMA PRODI: S2			
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER
Electric Power Management System		ME 235522	Marine Electrical and Automation System	2	PIL
OTORISASI		Pengembang RP	Koordinator RMK	Ka PRODI	
		AK	AK	SG	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI				
	Diambilkan dari dokumen (CPL yang dibebankan pada MK)				
	CP MK				
	Mahasiswa mampu merancang sistem kendali terpadu antara pembangkit listrik, alat penyimpan energi, dan beban				
Diskripsi Singkat MK	Pada mata kuliah ini mahasiswa diarahkan untuk merancang sistem kelistrikan kapal dengan sumber energi terbarukan dan sistem penyimpan energi, serta merancang sistem kendali aliran energi yang optimal				



Pokok Bahasan / Bahan Kajian	• Maximum power point tracking • Battery management system • Distributed generation						
Pustaka	Utama:						
	1. Y. Xu, Distributed Energy Management of Electrical Power Systems, IEEE Press Series						
	2. ...						
	3. ..						
	Pendukung :						
	1. F. Kanellos et al., A cost-effective and emission-aware power management system for ships with integrated full electric propulsion, Electric Power Systems Research 150 (2017)						
Media Pembelajaran	Preangkat lunak :				Perangkat keras :		
Team Teaching							
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian@		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	



1	Mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara energi listrik dengan biaya operasional dan emisi dari sebuah kapal	Ketepatan menjelaskan prinsip perhitungan biaya operasional dan emisi kapal berdasarkan pemakaian energi listrik	Diskusi dan tanya jawab				
				TM = ... BT = .. BM = ...			
2-5	Mahasiswa mampu merancang <i>maximum power point tracking</i> (MPPT) untuk pembangkit listrik energi terbarukan	- Ketepatan merancang konsep MPPT untuk panel surya, fuel cell dan wind turbine - Ketepatan membuat model simulasi untuk MPPT pada pembangkit energi terbarukan					
				TM = ... BT = .. BM = ...			
6-8	Mahasiswa mampu merancang sistem manajemen <i>charging-discharging</i> energi pada baterai	- Ketepatan merancang konsep kontrol <i>charging-discharging</i> pada baterai - Ketepatan membuat model simulasi untuk <i>charging-discharging</i> pada		TM = ... BT = .. BM = ...			
				TM = ... BT = .. BM = ...			



		pembangkit energi terbarukan				
9	Evaluasi Tengah Semester – merupakan kegiatan evaluasi terhadap pencapaian sub CP MK					
10-13	Mahasiswa mampu merancang sistem kendali terpadu untuk pembangkit listrik dan peralatan penyimpan energi berdasarkan kebutuhan beban	- Ketepatan membuat konsep sistem pengendali manajemen energi terpadu - Ketepatan membuat model simulasi untuk manajemen energi terpadu				
				TM = ... BT = .. BM = ...		
14-15	Mahasiswa mampu menganalisa biaya operasi dan emisi berdasarkan energi listrik	- Ketepatan menganalisis output daya listrik dari generator berdasarkan konsep manajemen energi - Ketepatan menghitung biaya operasi dan tingkat emisi berdasarkan output daya listrik generator				
				TM = ... BT = .. BM = ...	•	
16	Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK					
Total						



 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN NAMA PRODI: S2					
MATA KULIAH	KODE	Rumpun MK		BOBOT (sks)	SEMESTER
FUELS AND COMBUSTION TECHNOLOGY	ME 235511	MARINE POWER AND PROPULSION		2	Pilihan
OTORISASI	Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI	
	Prof. Ir. Aguk Zuhdi Muhammad fathallah M.Eng. Ph.D		Dr.Eng I Made Ariana ST, MT	Beny Cahyono ST, MT, Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	1 Mampu memecahkan permasalahan di bidang sistem propulsi, permesinan dan kelistrikan pada kapal maupun bangunan laut lainnya menggunakan pendekatan inter atau multidispliner			
		2 Mampu mengembangkan teknologi dan pengetahuan yang inovatif di bidang sistem kapal maupun bangunan laut lainnya, atau di bidang operasi dan keselamatan maritim			
	CP MK				



	Memahami peraturan organisasi Internasional tentang konsep zero emission yang terkait dengan bahan bakar dan teknologi pembakaran pada bidang maritim. Paham secara detail sejarah penggunaan BBM dari masa lalu hingga terjadinya krisis energi, pemanasan global dan bagaimana memilih bahan bakar alternatif pada masa mendatang Memahami permasalahan penggunaan bahan bakar fosil di masa mendatang dan dapat mengatasi permasalahan tersebut. Memahami kriteria penggunaan marine fuel di masa mendatang dan dapat menentukan jenis marine fuel yang cocok untuk diadaptasi. Memahami proses pembakaran dan inovasi teknologi dalam pencapaian zero emission.
Diskripsi Singkat MK	Kuliah ini merespon krisis energi dan polusi udara dengan ditetapkannya dekarbonisasi dan zero emisi. Bahan bakar alternatif masih dijadikan satu pilihan sebagai dukungan selama proses transisi menuju zero emisi. Pada primover modern tidak hanya sekedar otomatisasi sistem tetapi secara menyeluruh perlu adanya teknologi pembakaran modern. Penetapan bahan bakar alternatif dan teknologi pembakaran dan modifikasi proses pembakaran dan ruang bakar diajarkan pada kuliah ini. Inovasi teknologi pembakaran adalah muara akhir untuk menyongsong zero emission <i>This lecture responds to the energy crisis and air pollution by establishing decarbonization and zero emissions. Alternative fuels are still used as an option as support during the transition process towards zero emissions. In modern primovers, it is not just system automation but as a whole there is a need for modern combustion technology. Determination of alternative fuels and combustion technology and modification of combustion processes and combustion chambers are taught in this lecture. Combustion technology innovation is the final destination for zero emission.</i>
Pokok Bahasan / Bahan Kajian	Introduction to fuels and combustion technology Recognize the regulations of international organizations regarding decarbonization and zero emission related to fuel and combustion technology in the maritime sector Fuels and alternative fuels related to the energy crisis and global warming



	Thermodynamics Combustion Chemical Kinetics of Combustion Combustion of Gaseous and Vaporized Fuels Combustion of Liquid Fuels Combustion of Solid Fuels Fossil fuels and its problem in the near of future D. The criteria for selecting the appropriate fuels and type of fuels are applied in Indonesia L. Technological innovation related to the energy crisis, carbonization and zero emissions	
Pustaka	Utama:	
	1. Kenneth W. Ragland & Kenneth M. Bryden. 2011. Combustion Engineering. CRC Press Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487-2742 2. Qianfan Xin. 2011. Diesel engine system design. Woodhead Publishing Limited, 3. Richard L. Bechtold. 2002. Alternative Fuels. Published by SAE International with a Product Code of T-100, ISBN of 978-0-7680-0907-1, and 90 pages in a softbound binding	
	Pendukung :	
	4. Doug Woodyard. 2004. Marine Diesel and Gas Turbine. Elsevier Butterworth-Heinemann Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8D 5. John M. German. 2004. Hybrid Powered Vehicles, Second Edition. Published by SAE International with a Product Code of T-119, ISBN of 978-0-7680-1310-8, and 80 pages in a softbound binding 6. Related papers and Journal	
Media Pembelajaran	Preangkat lunak :	Perangkat keras :
	Microsoft Office	
Team Teaching	1. Prof. Ir. Aguk Zuhdi Muhammad Fathallah M.Eng., Ph.D 2. Prof. Semin ST, MT, Ph.D	

Dokumen Kurikulum - 198



		ilmiah (C3, A5)					
2	CP MK 2 Dapat menerapkan peraturan Organisasi Internasional tentang dekarbonisasi dan Zero emission	• Penerapan aturan internasional tentang decarbonisasi (C3) • Penerapan peraturan organisasi Internasional tentang zero emission (C3)	1. mencari paper terkait dengan materi di jurnal internasional 2. Paham isi dari paper 3. Membuat summary	Membuat summary	ceramah	1. Peraturan IMO tentang dekarbonisasi 2. Peraturan IMO tentang zero emission	
				[TM: 1 x (3x50'')] [BT: 1 x (3x60'')] [BM: 1 x (3x60'')]			
3 sd 6	CP MK 3 Dapat menganalisa jenis-jenis bahan bakar dan memilih bahan bakar alternatif	• Analisis Gaseous Fuels (C4) • Analisis Liquid Fuels (4) • Analisis Solid Fuels (C4)	1. memilih paper terkait dengan materi di jurnal internasional 2. menganalisa isi dari paper	Membuat Summary	Ceramah	1. Gaseous Fuels 2. Liquid Fuels 3. Solid Fuels 4. Alternatif fuel untuk	
				[TM: 4 x (3x50'')] [BT: 4 x (3x60'')] [BM: 4 x (3x60'')]			



	terkait dengan dekarbonisasi dan zero emisi	Analisis alternative fuel untuk sector maritime (C4)	3. Membuat summary			sector maritime	
7	CP MK 4 Analisis Termodinamika Pembakaran	- Analysis Properties of Mixtures (C4) - Analysis Combustion Stoichiometry (C4) - Analysis Chemical Energy dan Chemical Equilibrium (C4) - Analysis Adiabatic Flame Temperature (C4)	1. memilih paper terkait dengan materi di jurnal internasional 2. menganalisis isi dari paper 3. Membuat summary	Membuat Summary Ceramah [TM: 1 x (3x50'')] [BT: 1 x (3x60'')] [BM: 1 x (3x60'')]	1. Properties of Mixtures 2. Combustion Stoichiometry 3. Chemical Energy dan Chemical Equilibrium 4. Adiabatic Flame Temperature		
8	MIDTERM EXAMINATION The evaluation for CP MK 1, 2, 3 & 4						



9	CP MK 5 Analisis Chemical Kinetics of Combustion	• Analysis Chain Reactions (C4) • Analysis Global Reactions(C4) • Analysis Nitric Oxide Kinetics(C4) • Analysis Reactions at a Solid Surface (C4)	1. memilih paper terkait dengan materi di jurnal internasional 2. menganalisa isi dari paper 3. Membuat summary	Membuat Summary	Ceramah	1. Chain Reactions 2. Global Reactions 3. Nitric Oxide Kinetics 4. Reactions at a Solid Surface	
				[TM: 1 x (3x50'')] [BT: 1 x (3x60'')] [BM: 1 x (3x60'')]			
10	CP MK 6 Analysis Combustion of Gaseous and Vaporized Fuels	• Analysis Flames(C4) • Analysis Gas-Fired Furnaces and Boilers(C4) • Analysis Premixed-Charge Engine Combustion (C4) • Analysis Detonation of Gaseous Mixtures(C4)	1. memilih paper terkait dengan materi di jurnal internasional 2. menganalisa isi dari paper 3. Membuat summary	Membuat Summary	Ceramah	1. Flames 2. Gas-Fired Furnaces and Boilers 3. Premixed-Charge Engine Combustion 4. Detonation of Gaseous Mixtures	
				[TM: 1 x (3x50'')] [BT: 1 x (3x60'')] [BM: 1 x (3x60'')]			



11	CP MK 7 Analysis Combustion of Liquid Fuels	• Analysis Spray Formation and Droplet Behavior (C4) • Analysis Oil-Fired Furnace Combustion (C4) • Analysis Gas Turbine Spray Combustion (C4) • Analysis Diesel Engine Combustion (C4) • Analysis Detonation of Liquid and Gaseous Mixtures (C4)	1. memilih paper terkait dengan materi di jurnal internasional 2. menganalisa isi dari paper 3. Membuat summary	Membuat Summary	Ceramah	1. Spray Formation and Droplet Behavior 2. Oil-Fired Furnace Combustion 3. Gas Turbine Spray Combustion 4. Diesel Engine Combustion 5. Detonation of Liquid and Gaseous Mixtures	
				[TM: 1 x (3x50'')] [BT: 1 x (3x60'')] [BM: 1 x (3x60'')]			
12	CP MK 8 Analysis Combustion of Solid Fuels	• Analysis Solid Fuel Combustion Mechanisms (C4) • Analysis Fixed Bed Combustion (C4)	1. memilih paper terkait dengan materi di jurnal internasional	Membuat Summary	ceramah	1. Analisis Solid Fuel Combustion Mechanisms 2. Analisis Fixed Bed	
				[TM: 1 x (3x50'')] [BT: 1 x (3x60'')] [BM: 1 x (3x60'')]			



		- Analysis Suspension Burning (C4) - Analysis Fluidized Bed Combustion (C4)	2. menganalisa isi dari paper 3. Membuat summary		Combustion 3. Analisis Suspension Burning 4. Analisis Fluidized Bed Combustion	
13	CP MK 9 Analysis Fossil fuels and its problem in the near of future	- Analysis type of fossil fuel (C4) - Analysis problem of using fossil fuel for maritim sector(C4) - Analysis to solve for using fossil fuel for maritim sector (C4)	1. memilih paper terkait dengan materi di jurnal internasional 2. menganalisa isi dari paper 3. Membuat summary	Membuat Summary eramah [TM: 1 x (3x50'')] [BT: 1 x (3x60'')] [BM: 1 x (3x60'')]	1. Type of fossil fuel 2. Pproblem of using fossil fuel for maritim sector 3. to solve for using fossil fuel for maritim sector	
14	CP MK 10	Analysis main	1. memilih paper terkait	Membuat Summary eramah	1. Main character	



	Analysis The criteria for selecting the appropriate fuels and type of fuels are applied in Indonesia	- characteristic of Diesel Engine fuels (C4) - Analysis marine shipping industry chalanging (C4) - Analysis of future marine fuels createria (C4)	dengan materi di jurnal internasional 2. menganalisa isi dari paper 3. Membuat summary	[TM: 1 x (3x50'')] [BT: 1 x (3x60'')] [BM: 1 x (3x60'')]		istic of Diesel Engine fuels 2. Marine shipping industry chalanging 3. Future marine fuels createria	
15	CP MK 11 Analysis Technologic al innovation related to the energy crisis, carbonization and zero emissions	- Analysis of Advanced Marine Transportati on Technologies (C4) - Analysis of GHG base Emissions and future Marine propulsion	1. memilih paper terkait dengan materi di jurnal internasional 2. menganalisa isi dari paper 3. Membuat summary	Membuat Summary	eramah	1. Advance d Marine Transpor tation Technolo gies 1. GHG base Emission s and future Marine	



		system technology (C4) Analysis of control technology for modern marine diesel. (C4)			propulsi on system technolo gy 2. Control technolo gy for modern marine diesel.	
16	FINAL EXAM 1. Creating an information "portfolio" with the topic of Fuels and Combustion Technology Innovation. 2. Portfolios are based on narrative previews of at least 15 papers indexed and correlated with the topics raised. 3. The material sent consists of narrative previews with innovative themes and accompanied by ppt to be presented.					
Total						



					NAMA UNIVERSIT AS NAMA FAKULTAS NAMA DEPARTEM EN NAMA PRODI: S2	
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	
Electric Power Management System		Kode MK	Rumpun MK	2	PIL	
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK	Ka PRODI	
		Ttd DARI KOORDINATOR		Ttd dari RMK	TTd dari Kaprodi	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI					
	Diambilkan dari dokumen (CPL yang dibebankan pada MK)					
	CP MK					
	Mahasiswa mampu merancang sistem kendali terpadu antara pembangkit listrik, alat penyimpan energi, dan beban					
Diskripsi Singkat MK		Pada mata kuliah ini mahasiswa diarahkan untuk merancang sistem kelistrikan kapal dengan sumber energi terbarukan dan sistem penyimpan energi, serta merancang sistem kendali aliran energi yang optimal				



Pokok Bahasan / Bahan Kajian	- Maximum power point tracking - Battery management system - Distributed generation						
Pustaka	Utama:						
	1. Y. Xu, Distributed Energy Management of Electrical Power Systems, IEEE Press Series 2. ... 3. ..						
	Pendukung :						
1. F. Kanellos et al., A cost-effective and emission-aware power management system for ships with integrated full electric propulsion, Electric Power Systems Research 150 (2017) 2.							
Media Pembelajaran	Preangkat lunak :				Perangkat keras :		
Team Teaching							
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian@		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
1	Mahasiswa mampu	Ketepatan menjelaskan					



	menjelaskan hubungan antara energi listrik dengan biaya operasional dan emisi dari sebuah kapal	prinsip perhitungan biaya operasional dan emisi kapal berdasarkan pemakaian energi listrik	Diskusi dan tanya jawab	TM = ... BT = .. BM = ...		
2-5	Mahasiswa mampu merancang <i>maximum power point tracking</i> (MPPT) untuk pembangkit listrik energi terbarukan	- Ketepatan merancang konsep MPPT untuk panel surya, fuel cell dan wind turbine - Ketepatan membuat model simulasi untuk MPPT pada pembangkit energi terbarukan		TM = ... BT = .. BM = ...		
6-8	Mahasiswa mampu merancang sistem manajemen <i>charging-discharging</i>	- Ketepatan merancang konsep kontrol <i>charging-discharging</i> pada baterai - Ketepatan membuat model		TM = ... BT = .. BM = ...		



	energi pada baterai	simulasi untuk <i>charging-discharging</i> pada pembangkit energi terbarukan				
9	Evaluasi Tengah Semester – merupakan kegiatan evaluasi terhadap pencapaian sub CP MK					
10-13	Mahasiswa mampu merancang sistem kendali terpadu untuk pembangkit listrik dan peralatan penyimpan energi berdasarkan kebutuhan beban	- Ketepatan membuat konsep sistem pengendali manajemen energi terpadu - Ketepatan membuat model simulasi untuk manajemen energi terpadu		TM = ... BT = .. BM = ...		
14-15	Mahasiswa mampu menganalisa biaya operasi dan emisi berdasarkan energi listrik	Ketepatan menganalisis output daya listrik dari generator berdasarkan konsep manajemen energi		TM = ... BT = .. BM = ...	•	



		Ketepatan menghitung biaya operasi dan tingkat emisi berdasarkan output daya listrik generator				
16	Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK					
Total						

Pengelolaan Pembelajaran

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 11





11. Pengelolaan Pembelajaran

Jelaskan pengelolaan pelaksanaan kurikulum dan pembelajaran mengacu pada standar pengelolaan yg terdapat pada pasal 40-41 Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 dan sesuaikan dengan SOTK UPPS

Jelaskan siapa (jabatan) yang menjadi koordinator dalam kurikulum MBKM

Dapat pula ditambahkan PIC untuk pengembangan kurikulum yang (merefere pada jabatan).

Minimal isian tabel pengelolaan pembelajaran sbb:

No	Aktifitas	Pejabat
1	Penanggung jawab dalam penyusunan kurikulum	Ketua / Kadep
2	PIC Perangkat pembelajaran (RPS, RAE dan RT) MK pada Kurikulum	Sekdep Akademik
3	PIC monitoring dan evaluasi pelaksanaan kurikulum (mengacu pada perangkat pembelajaran) • Pemeriksaan kesesuaian soal dengan CPMK dan / CPL • Pemeriksaan lama waktu asesmen dengan bobot sks MK	Sekdep Akademik Ketua RMKS
4	PIC monev pelaksanaan MBKM • Pemeriksaan lama waktu kegiatan MBKM • Pemeriksaan kesesuaian kemampuan yang diperoleh dengan CPL • Pemeriksaan kesesuaian bentuk dan teknik dalam asesmen dengan CPL • Pemeriksaan panduan untuk mahasiswa, dosen pembimbing di lapangan, dan dosen pembimbing Prodi	-
5	PIC monitoring dan evaluasi ketercapaian CPL, serta pelaporan ketercapaian CPL	Sekdep Akademik

Contoh aktivitas yang dilakukan adalah penyusunan RPS, RAE dan RT. Kegiatan ini dilakukan setelah struktur kurikulum telah disepakati. Setiap MK kemudian dibagi tanggungjawabnya ke RMK yang sesuai oleh sekdep akademik. Setelah jelas RMK yang bertanggungjawab, maka dosen penanggungjawab untuk menyusun RPS, RAE dan RT disepakati bersama dalam rapat departemen yang dipimpin oleh Sekdep Akademik.

Setelah disepakati dosen penanggungjawab MK, maka sekdep akademik memonitor dengan memberikan deadline pengumpulan, menyediakan tempat pengumpulan secara online, dan mengingatkan secara berkala bagi yang belum mengumpulkan portofolio MK. Proses penyusunan portofolio, termasuk kesesuaian soal evaluasi dengan CPMK dan CPL, waktu



evaluasi, didiskusikan bersama di masing-masing RMK setelah draft portofolio dibuat oleh dosen penanggungjawab MK.