



# RENCANA PEMBELAJARAN

PRODI S1 TEKNIK LEPAS PANTAI, DTK, FTK ITS

Pengantar Rekayasa Bawah Laut (Introduction to Subsea Engineering)

**P-4**

<b>Kode:</b> .....	<b>Bobot sks (T/P):</b> (3/0)	<b>Semester:</b> 5	<b>Rumpun MK:</b> Perencanaan Pipa dan rekayasa sistem bawah laut	<b>Ka PRODI:</b> Ir. Handayanu, MSc. PhD.	<b>Otorisasi:</b>
Revisi ke: 00	Edisi Revisi: 07-.09.2022	Pengembang RP: Inisial team teaching			

## Capaian Pembelajaran (CP)

### CPL-PRODI:

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 Iseatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.
2. Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasi kannya pada bidang (keahlian prodi)", 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 setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.
3. Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing ditingkat 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.
4. Mempunyai sikap religus, lintas budaya dan berpandangan internasional dengan semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan serta perilaku keingin tahuan yang tinggi. (S1)
5. Mampu memahami dan menerapkan nilai, norma, dan etika akademik, serta tugas-tugas pokok profesi sebagai insinyur. (S2)
6. Menguasai konsep penulisan ilmiah dalam bentuk karya tulis dan teknik komunikasi. (P1)
7. Mampu memahami konsep teoritis sains-rekayasa (engineering-sciences) termasuk matematika, pengetahuan alam dan ilmu rekayasa yang diperlukan dalam bidang rekayasa Bangunan Lepas pantai (Offshore Engineering). (P2)
8. Mampu mengaplikasikan ilmu rekayasa kelautan dalam kewirausahaan. (KU-1)
9. Mampu menyesuaikan diri untuk menggunakan teknologi mutakhir dalam menyelesaikan persoalan terkait bidang rekayasa Kelautan. (KU-2)

Proses pembelajaran di Departemen Teknik Kelautan secara garis besar mencakup Perkuliahan, Praktikum, Kerja Paraktek dan Tugas Akhir. Ada 6 dokumen yang terkait dengan pedoman perkuliahan, yakni CP, Silabus, Peta CP, RP, RE dan UT					
P-1 : Capaian Pembelajaran Prodi	P-2 : Silabus Mata Kuliah	P-3 : Peta CP-MK	P-4 : Rencana Pembelajaran	P-5 : Rencana Evaluasi	P-6 : Uraian Tugas

	<p>10. Mampu menganalisis dan menerapkan kriteria perancangan berdasarkan rules, standards, codes, dan recommended practices, dalam melaksanakan rancang bangun struktur lepas pantai dengan mengikuti perkembangan IPTEKS yang berdasar pada kelestarian lingkungan. (KK-1)</p> <p>11. Mampu bekerja secara mandiri dan dalam tim untuk menerapkan prinsip rekayasa perancangan yang diperlukan dalam bidang kelautan termasuk desain lepas pantai. (KK-2)</p> <p><b>CPL-MK:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dengan baik tentang rekayasa bawah laut. (S2, S3, S5, P1, P2)</li> <li>2. Mahasiswa mampu memahami dan dapat menjelaskan dengan baik tentang (S2, S3, S5, P1, P2, KU2, KK1, KK2) <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Industri dan Teknologi Bawah Laut</li> <li>b. Sistem Produksi Bawah Laut ;</li> </ol> </li> <li>3. Mahasiswa mampu memahami konsep dan menjelaskan dengan baik tentang teori <i>Flow assurance</i> sistem bawah laut (S2, S3, S4, S5, P1, P2, P3, P7, KK1, KK2);</li> <li>4. Mahasiswa mampu memahami konsep dan menjelaskan dengan baik serta memahami dasar-dasar rekayasa pipa dan riser bawah laut (S2, S3, S4, S5, P1, P2, P3, P7, KK1, KK2);</li> <li>5. Mahasiswa mampu memahami konsep dan menjelaskan pekerjaan inspeksi dan pemeliharaan sistem bawah laut (S2, S3, S4, S5, P1, P2, P3, P7, KU1, KU2, KK1, KK2);</li> <li>6. Mahasiswa mampu memahami konsep dan menjelaskan pekerjaan konsep, formula matematis dan penerapannya dalam analisi resiko serta kegagalan sistem bawah laut (S2, S3, S4, S5, P1, P2, P3, P7, KU1, KU2, KK1, KK2);</li> <li>7. Mahasiswa mampu memahami konsep dan menjelaskan jenis-jenis robot dan sistem control bawah laut (S2, S3, S4, S5, P1, P2, P3, P7, KU1, KU2, KK1, KK2);</li> </ol>
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	<p>Mata kuliah Pengantar Rekayasa Bawah laut (Introduction to Subsea Engineering) secara khusus, mahasiswa akan memperoleh peningkatan pengetahuan teknis dan pemahaman tentang pengembangan dan pengoperasian teknologi dan sistem bawah laut. Modul ini memberikan pemahaman tentang teknik dasar bawah laut, substruktur dan peralatan bawah laut, dan teknik yang digunakan untuk instalasi, inspeksi, dan pemeliharaan sistem bawah laut, termasuk komponen dan sistem dasar laut, jaringan pipa dan riser, dan implikasi dari teknik tersebut untuk desain komponen bawah laut dan sistem. Modul ini akan memberikan pengetahuan rinci tentang berbagai teknik dan tren dalam instalasi, inspeksi dan pemeliharaan peralatan bawah laut, terutama sistem pipa dan riser serta komponen utama. Ini akan memberi para sarjana Teknik Lepas Pantai.</p>
<b>Pokok Bahasan / Bahan Kajian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rekayasa Bawah Laut sebuah Pengantar</li> <li>2. Industri dan Teknologi Bawah Laut</li> <li>3. Sistem Produksi Bawah Laut</li> <li>4. Pengantar Flow Assurance &amp; Rekayasa Sistem Bawah Laut</li> <li>5. Struktur &amp; Komonen Bawah Laut</li> </ol>

Proses pembelajaran di Departemen Teknik Kelautan secara garis besar mencakup Perkuliahan, Praktikum, Kerja Paraktek dan Tugas Akhir. Ada 6 dokumen yang terkait dengan pedoman perkuliahan, yakni CP, Silabus, Peta CP, RP, RE dan UT					
P-1 : Capaian Pembelajaran Prodi	P-2 : Silabus Mata Kuliah	P-3 : Peta CP-MK	P-4 : Rencana Pembelajaran	P-5 : Rencana Evaluasi	P-6 : Uraian Tugas

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Pengantar Analisis Pipa Bawah Laut dan Riser</li> <li>7. Konstruksi, Inspeksi, dan Pemeliharaan Bawah Laut</li> <li>8. Pengantar Analisis Risiko dan Kegagalan Sistem Bawah Laut</li> <li>9. Sistem Robot Bawah Laut</li> <li>10. Sistem Kontrol Bawah Laut</li> </ol>
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Y. Bai &amp; Q. Bai, “Subsea Engineering Handbook”, Elsevier 2012</li> <li>2. Y. Bai &amp; Q. Bai, “Subsea Pipeline and Risers”, Elsevier, 2005</li> <li>3. M. Golan, S. Sangesland, “Subsea Production Technology, vol. 1”, NTNU (The Norwegian University of Science and Technology), 1992.</li> <li>4. .Ato Suyanto, “Teknologi dan Instalasi Subsea, Edisi I”, 2008</li> <li>5. Håvard Devold, “Oil and Gas production Handbook: An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry”, ABB, 2013</li> <li>6. George M. Roman, “Underwater Vehicles Design And Applications”, Nova Science Publisher, NY, 2021</li> <li>7. Riad El-Wardani, “Challenges and Solutions in Subsea Field Developments For the High North and Arctic, Master Thesis”, Stavanger, 2012.</li> <li>8. Koto, J., “Application of Subsea Trees. Introduction”, 2nd edition, Ocean &amp; Aerospace Research Institute, Indonesia, 2018.</li> <li>9. SINTEF, “Handbook on Design and Operation of flexible pipes”, Joint Industry Project: “Safe and Cost Effective Operation of Flexible Pipes” , NTNU, Norway, 2017.</li> <li>10. Gianluca Antonelli, “Underwater Robots Motion and Force Control of Vehicle-Manipulator Systems”, 2<sup>nd</sup> Edition, Springer-Verlag, Berlin, 2006.</li> </ol> <p><b>Pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. International Standards Organization (ISO), “Petroleum and Natural Gas Industries-Design and Operation of the Subsea Production Systems, Part 1: General Requirements and Recommendations”, ISO, 13628-1, 2005.</li> <li>2. ABS, “Guide For Building And Classing Subsea Riser Systems”, January 2017</li> <li>3. Lloyds Register of Shipping, “Ship Right Design and Construction: Risk Based Designs (RBD), Additional Design Procedures”, January 2018</li> <li>4. International Standards Organization (ISO), “Petroleum and Natural Gas Industries-Design and Operation of the Subsea Production Systems, Part 8: ROV interfaces on subsea production system”, ISO, 12628-8, 2005</li> </ol>

Proses pembelajaran di Departemen Teknik Kelautan secara garis besar mencakup Perkuliahan, Praktikum, Kerja Paraktek dan Tugas Akhir. Ada 6 dokumen yang terkait dengan pedoman perkuliahan, yakni CP, Silabus, Peta CP, RP, RE dan UT					
P-1 : Capaian Pembelajaran Prodi	P-2 : Silabus Mata Kuliah	P-3 : Peta CP-MK	P-4 : Rencana Pembelajaran	P-5 : Rencana Evaluasi	P-6 : Uraian Tugas

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. International Standards Organization (ISO), “Petroleum and Natural Gas Industries-Design and Operation of the Subsea Production Systems, Part 4:Subsea Wellhead and Trees Equipment”, ISO, 12628-4, 2005</li> <li>6. NORSOK Standard, “Subsea Structures And Piping System”, Rev. 2, June 1998</li> <li>7. DNV-GL, “Offshore riser systems”, DNVGL-SE-0476, Edition August 2017.</li> <li>8. BS EN ISO, “Petroleum and natural gas industries — Design and operation of subsea production systems Part 5: Subsea umbilicals, ISO 13628-5:2009.</li> </ol>
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b> Windows, MS-Office, Matlab, MathCAD.. <b>Perangkat keras :</b> PC & LCD Projector, Video, Photo, Gambar;
<b>Team Teaching</b>	Murdjito, Yeyes Mulyadi
<b>Mata Kuliah Prasyarat</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ilmu Bahan &amp; Teknologi Mekanik</li> <li>2. Mekanika Teknik 1</li> <li>3. Mekanika Teknik 2</li> </ol>

Proses pembelajaran di Departemen Teknik Kelautan secara garis besar mencakup Perkuliahan, Praktikum, Kerja Paraktek dan Tugas Akhir. Ada 6 dokumen yang terkait dengan pedoman perkuliahan, yakni CP, Silabus, Peta CP, RP, RE dan UT					
P-1 : Capaian Pembelajaran Prodi	P-2 : Silabus Mata Kuliah	P-3 : Peta CP-MK	P-4 : Rencana Pembelajaran	P-5 : Rencana Evaluasi	P-6 : Uraian Tugas