


**Dokumen Kurikulum 2013-2018**  
**Program Studi : Teknik Perminyakan**  
**Lampiran I**

**Fakultas : Teknik Pertambangan dan Perminyakan**  
**Institut Teknologi Bandung**

	<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan</b>	<b>Kode Dokumen</b>		<b>Total Halaman</b>
		<b>Kur2013-S1-TM</b>		80
	<b>Institut Teknologi Bandung</b>	<b>Versi 2</b>	Revisi 1	13-08-2013

**KURIKULUM ITB 2013-2018 – PROGRAM SARJANA**  
**Program Studi Teknik Perminyakan**  
**Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan**

**Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP)**

**1. TM2108 Fluida Reservoir**

<b>Kode MK:</b> TM2108	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> III	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknik Reservoir	<b>Sifat:</b> <i>Wajib Prodi</i>
<b>Nama Matakuliah</b>	Fluida Reservoir Reservoir Fluids			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Kelakuan fasa dan sifat yang berkaitan dengan PVT dari dry gas, wet gas, retrograde gas, black oil dan volatile oil; Studi PVT Black Oil dari flash vaporization, differential liberation dan separator test; evaluasi and korelasi sifat fisik fluida reservoir yang diperoleh dari data laboratorium dan korelasi empiris; pengenalan kesetimbangan gas-likuid; sifat air formasi; gas hidrat; penggunaan sifat fisik fluida reservoir dalam memperkirakan kelakuan fluida hidrokarbon.</p> <p>Phase behavior and PVT properties of dry, wet, and retrograde condensate natural gases as well as volatile and black oils. Black oil PVT data from flash and differential laboratory data; evaluation and correlation of physical properties of reservoir fluids including laboratory and empirical methods; introduction to gas-liquid equilibria; properties of oilfield water; hydrate gas; use of reservoir fluid properties to the prediction of hydrocarbon mixtures behavior.</p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Materi yang diberikan dalam mata kuliah ini meliputi komponen minyak/gas: kimia organik, klasifikasi crude oil, sifat fisika/kimia hidrokarbon; kelakuan fasa: zat murni, 2 komponen, 3 komponen, multi komponen, diagram P-T, diagram P-V, diagram P-C, diagram ternary; persamaan keadaan: gas ideal, campuran gas ideal, gas nyata, sifat kritis, faktor kompresibilitas; jenis fluida reservoir: black oils, volatile oils, retrograde gas, wet gas dan dry gas, identifikasi fluida reservoir dari data lab dan lapangan; sifat dry gas: faktor volum formasi gas, kompresibilitas isothermal gas, viskositas gas, efek Joule Thomson; sifat wet gas: rekombinasi fluida permukaan, spesifik gravitasi gas reservoir, factor formasi wet gas, plant products; sifat black oils: spesifik gravitasi likuid, faktor volum formasi minyak, solution gas-oil ratio, faktor volum formasi total, kompresibilitas isothermal minyak, viskositas minyak, tegangan antar muka; data lapangan: tekanan awal, trend produksi gas dan tekanan, korelasi stock tank gas oil ratio; reservoir fluid studies: flash liberation, differential liberation, separator test, constant compositional expansion, constant volume depletion; korelasi empiris; kesetimbangan gas-cairan; pemisahan permukaan; sifat-sifat air formasi; pengenalan hidrat gas.</p> <p>In this course, students will learn oil/gas components: organic chemistry, classification of crude oil, physical and chemical properties; phase behavior: pure substances, 2 components, 3 components, multi components, P-T diagram, P-V diagram, P-C diagram, ternary diagram; equation of state: ideal gas, mixtures of ideal gas, real gas, critical properties, compressibility factor; five reservoir fluids: black oils, volatile oils, retrograde gas, wet gas and dry gas, fluids identification from lab and field data; dry gas properties: gas formation volume factor, gas isothermal compressibility, gas viscosity, Joule Thomson effects; wet gas properties: surface recombination, specific gravity of reservoir gas, formation volum factor of wet gas, plant products; black oils properties: specific gravity of liquid, oil formation volum factor, solution gas-oil ratio, total formation volume factor, oil isothermal compressibility, oil viscosity minyak, interfacial tension; oil properties from field data: initial pressure, gas production and pressure trend, empirical correlation stock tank gas oil ratio; reservoir fluid studies: flash liberation, differential liberation, separator test, constant compositional expansion, constant volume depletion; empirical correlation for black oils; gas-liquid equilibria; surface separation; oilfield water properties; gas hydrate.</p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mengetahui dan mampu untuk menganalisis sifat-sifat fluida reservoir yang berkaitan dengan proses pengangkatan fluida dari dalam reservoir hingga penanganannya di permukaan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TK3081 Termodinamika Dasar	Bersamaan		
	KU1183 Pengantar Teknologi Sumberdaya Bumi	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Praktikum Laboratorium.			
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>William D. McCain, Jr.: "The Properties of Petroleum Fluids," 2nd ed, PenWell, 1990. (Pustaka utama)</li> <li>Tarek Ahmed: "Hydrocarbon Phase Behavior," Gulf Publishing Co., 1992. (Pustaka alternatif)</li> <li>Karen Schou Pedersen, Peter L. Christensen, Phase Behavior of Petroleum Reservoir Fluids, CRC Press, 2007. (Pustaka pendukung)</li> <li>Tarek Ahmed, Equations of State and PVT Analysis: Applications for Improved Reservoir Modeling, Gulf Publishing Company, 2007. (Pustaka pendukung)</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis, dan Nilai Pratikum			
<b>Catatan Tambahan</b>	Lulus praktikum merupakan syarat kelulusan			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>komponen penyusun minyak/gas</li> <li>kimia organik</li> <li>klasifikasi crude oil</li> <li>sifat fisika/kimia hidrokarbon</li> </ul>	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan: <ul style="list-style-type: none"> <li>komponen penyusun minyak/gas</li> <li>kimia organik</li> <li>klasifikasi crude oil</li> <li>sifat fisika/kimia hidrokarbon</li> </ul>	Pustaka 1 (bab 1)
2	Kelakuan Fasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>zat murni</li> <li>2 komponen</li> <li>3 komponen</li> </ul>	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan: <ul style="list-style-type: none"> <li>definisi fasa,</li> </ul>	Pustaka 1 (bab 3)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• multi komponen</li> <li>• diagram P-T, P-V, P-C, terner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• istilah-istilah pada diagram fasa,</li> <li>• karakteristik fasa dengan diagram fasa komponen murni, 2 komponen, 3 komponen dan multi-komponen.</li> </ul>	
3	Persamaan Keadaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gas ideal</li> <li>• campuran gas ideal</li> <li>• gas nyata</li> <li>• sifat kritik</li> <li>• faktor kompresibilitas multi komponen</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• persamaan keadaan gas ideal dan gas nyata,</li> <li>• pengertian dan perhitungan sifat kritik dan pseudo kritik zat murni dan multi komponen</li> <li>• menggunakan persamaan gas ideal dan gas nyata.</li> </ul>	Pustaka 1 (bab 3)
4	Jenis-jenis Fluida Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter untuk identifikasi jenis fluida reservoir</li> <li>• black oils, volatile oils, retrograde gas, wet gas dan dry gas</li> <li>• identifikasi fluida reservoir dari data lab dan lapangan</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identifikasi fluida reservoir dari data lab dan lapangan</li> <li>• jenis fluida reservoir,</li> <li>• karakteristik black oils, volatile oils, retrograde gas, wet gas dan dry gas diagram fasa untuk setiap jenis fluida reservoir, identifikasi fluida reservoir dari data lab dan lapangan</li> </ul>	Pustaka 1 (bab 5)
5	Sifat-sifat Gas Kering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• faktor volum formasi gas,</li> <li>• kompresibilitas isothermal gas,</li> <li>• viskositas gas,</li> <li>• efek Joule Thomson.</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• perhitungan Bg, kompresibilitas gas, viskositas gas, nilai kalor,</li> <li>• efek Joule Thomson.</li> </ul>	Pustaka 1 (bab 6)
6	Sifat-sifat Gas Basah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rekombinasi fluida permukaan,</li> <li>• spesifik gravitasi gas reservoir,</li> <li>• faktor formasi wet gas,</li> <li>• plant products.</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prosedur dan perhitungan melakukan rekombinasi fluida permukaan,</li> <li>• perhitungan spesifik gravitasi gas dan faktor volum formasi,</li> <li>• penentuan condensate yield.</li> </ul>	Pustaka 1 (bab 7)
7	Sifat-sifat black oil – definisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spesifik gravitasi likuid,</li> <li>• faktor volum formasi minyak,</li> <li>• solution gas-oil ratio,</li> <li>• faktor volum formasi total,</li> <li>• kompresibilitas isothermal minyak,</li> <li>• viskositas minyak,</li> <li>• tegangan antar muka</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spesifik gravitasi likuid,</li> <li>• faktor volum formasi minyak,</li> <li>• solution gas-oil ratio,</li> <li>• faktor volum formasi total,</li> <li>• kompresibilitas isothermal minyak,</li> <li>• viskositas minyak,</li> <li>• tegangan antar muka</li> </ul>	Pustaka 1 (bab 8)
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Sifat-sifat black oil – Lab PVT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• flash liberation,</li> <li>• differential liberation,</li> <li>• separator test,</li> <li>• constant compositional expansion,</li> <li>• constant volume depletion</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan prosedur dan cara membaca hasil lab PVT: flash vaporization, differential liberation, separator test, constant compositional expansion dan constant volume depletion.</p>	Pustaka 1 (bab 10)
10	Sifat-sifat black oil – Studi Fluida Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• flash liberation,</li> <li>• differential liberation,</li> <li>• separator test,</li> <li>• constant compositional expansion,</li> <li>• constant volume depletion</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan penentuan sifat-sifat minyak dan gas dari flash vaporization, differential liberation, separator test, constant compositional expansion dan constant volume depletion.</p>	Pustaka 1 (bab 10)
11	Sifat-sifat black oil – data lapangan dan korelasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• perhitungan sifat black oil dari sejarah produksi dan tekanan,</li> <li>• korelasi empirik untuk black oil</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• penentuan Pb dari sejarah produksi dan tekanan,</li> <li>• memahami kelakuan Rs,</li> <li>• dan menentukan sifat black oil dari korelasi empiris.</li> </ul>	Pustaka 1 (bab 9 dan 11)
12	Kesetimbangan gas-cairan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• larutan ideal,</li> <li>• larutan tidak ideal,</li> <li>• flash vaporization,</li> <li>• differential vaporization</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• perhitungan komposisi pada tekanan saturasi,</li> <li>• perhitungan komposisi pada kondisi dua fasa,</li> <li>• perhitungan tekanan saturasi,</li> </ul>	Pustaka 1 (bab 12)
13	Pemisahan permukaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pemisahan permukaan untuk black oil,</li> <li>• pemisahan permukaan untuk jenis fluida reservoir lainnya,</li> <li>• K-factors untuk pemisahan</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pemisahan permukaan 2 tahap dan 3 tahap,</li> <li>• pemisahan permukaan untuk black oil,</li> <li>• pemisahan permukaan untuk jenis fluida</li> </ul>	Pustaka 1 (bab 13 dan 14)

		<p>permukaan,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• korelasi equilibrium ratio (K-factors)</li> </ul>	<p>reservoir lainnya,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pengertian K-factors untuk pemisahan permukaan</li> <li>• perhitungan K-factor dari korelasi.</li> </ul>	
14	Sifat air formasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komposisi air formasi</li> <li>• tekanan saturasi</li> <li>• faktor volum formasi</li> <li>• densitas</li> <li>• kelarutan gas</li> <li>• komresibilitas isothermal</li> <li>• viskositas</li> <li>• kelarutan air formasi dalam gas</li> <li>• kelarutan air formasi dalam minyak</li> <li>• resistivitas</li> <li>• Tegangan antar muka</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan tentang perhitungan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komposisi air formasi</li> <li>• tekanan saturasi</li> <li>• faktor volum formasi</li> <li>• densitas</li> <li>• kelarutan gas</li> <li>• komresibilitas isothermal</li> <li>• viskositas</li> <li>• kelarutan air formasi dalam gas</li> <li>• kelarutan air formasi dalam minyak</li> <li>• resistivitas Tegangan antar muka</li> </ul>	Pustaka 1 (16)
15	Gas hidrat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pembentukan gas hidrat</li> <li>• kondisi pendukung terbentuknya gas hidrat</li> <li>• diagram fasa P-T</li> <li>• faktor percepatan terbentuknya gas hidrat</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pembentukan gas hidrat</li> <li>• kondisi pendukung terbentuknya gas hidrat</li> <li>• diagram fasa P-T</li> <li>• faktor percepatan terbentuknya gas hidrat</li> </ul>	Pustaka 1 (17)
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 2. TM2121 Persamaan Diferensial Parsial Teknik Perminyakan

<b>Kode MK:</b> TM2121	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> III	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknik Reservoir	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Sifat Kuliah</b>	Kuliah			
<b>Nama Mata Kuliah</b>	Persamaan Diferensial Parsial Teknik Perminyakan			
	Partial Differential Equations for Petroleum Engineering			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Kuliah ini merupakan ilmu dasar rekayasa yang memberikan pemahaman kepada mahasiswa Teknik Perminyakan untuk dapat mengembangkan dan menyelesaikan model matematik sebagai representasi dari model fisik (fenomena alam) di area Petroleum Reservoir, Production dan Drilling. Mahasiswa akan belajar bagaimana mengembangkan dan menyelesaikan aliran fluida dalam pipa dan media berpori. Kuliah ini mencakup diantaranya konsep pemodelan matematik, bentuk-bentuk PDP, pemodelan kondisi awal dan batas, teknik penyelesaian PDE (Separation Variables, Integral Transform, Laplace Transform, Fourier Transform), conformal mapping dan fungsi kompleks. Sebagian besar persoalan dan diskusi di dalam kelas berhubungan dengan aplikasi untuk Teknik Perminyakan.</p> <p>It is a fundamental course for engineering science that provides understanding to Petroleum Engineering Undergraduate Students to develop and solve mathematical models as representation of physical phenomena in the area of Petroleum Reservoir, Production and Drilling Disciplines. Students will learn to develop and solve mathematical model for fluid flow in pipe and porous media. It covers concept of mathematical modeling, knowledge of various forms of PDE, setting up initial and boundary conditions, techniques to solve PDE using analytic method (Separation Variables, Integral Transform, Laplace Transform, Fourier Transform), conformal mapping and complex function. Majority of problems and discussion are relevant to Petroleum Engineering Applications.</p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Materi yang diberikan adalah konsep pemodelan matematik fluida, bentuk persamaan diferensial parsial, analisis PDP (orde, variable, linier, homogenitas, jenis koefisien, bentuk umum PDP), batas ruang dan batas waktu, teknik pemisahan variabel, transformasi batas, problema dinamika batas, ekspansi fungsi eigen, transformasi integral, transformasi fourier, transformasi laplace, problema konveksi difusi, variable dan fungsi kompleks, teknik pemetaan konformal, integrasi materi kuliah dan diskusi tentang aplikasinya dalam perminyakan.</p> <p>Students will learn concept of mathematical modeling, various forms of PDE, analysis of PDE, boundary condition in space and time, separation variables, transformation of boundary condition, dynamic boundary, eigen function, integral transform, fourier transform, laplace transform, convection-diffusion problem, complex variable and function, conformal mapping technique, integration of material and application in Petroleum Engineering.</p>			
<b>Luaran (outcomes)</b>	Mahasiswa dapat mengembangkan dan menyelesaikan model matematik sebagai representasi dari model fisik (fenomena alam) di area Petroleum Reservoir, Production dan Drilling.			
<b>Mata Kuliah Terkait</b>	N/A	<i>Pre-requisite</i>		
	N/A	<i>Co-requisite</i>		
<b>Pustaka</b>	1 Peter V. O'Neil: Advanced Engineering Mathematics , Wadsworth Publishing Co, Belmont, California, 1991.			
	2 David Bleeker and George Csordas: Basic Partial Differential Equations, Van Nostrand Reinhold, New York 1992			
	3. Wilfred Kaplan : Advanced Calculus, Addison-Wesley Publishing Co , Massachusetts, 1993.			
	4. Catatan Kuliah			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep Pemodelan Matematik Fluida</li> <li>Bentuk Persamaan Diferensial Parsial</li> </ul>	Mahasiswa mampu untuk membuat model matematik dari pemodelan aliran dalam bentuk Pers.Dif. Parsial (PDP)	Pustaka 1 (bab 0) Pustaka 2 (bab 1) Pustaka 4 (bab 1)
2	Analisis Persamaan Diferensial Parsial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orde, Variable, Linier</li> <li>Homogenitas, Jenis Koefisien</li> <li>Bentuk Umum PDP</li> </ul>	Mahasiswa mampu melakukan analisis PDP sehingga mengetahui teknik mencari solusinya	Pustaka 3 (bab 10)
3	Batas Ruang dan Batas Waktu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Batas Dirichlet</li> <li>Batas Neumann</li> <li>Batas Hybride</li> <li>Persamaan Difusi</li> </ul>	Mahasiswa mengerti hal yang berhubungan dengan kondisi batas dan aplikasinya untuk fenomena aliran	Pustaka 1 (bab 18) Pustaka 2 (bab 3)
4	Teknik Pemisahan Variabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Overview</li> <li>Langkah Utama</li> <li>Pengaruh Batas</li> </ul>	Mahasiswa mampu mencari solusi PDP dengan Teknik Pemisahan Variable.	Pustaka 2 (bab 3)
5	Transformasi Batas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transformasi Batas</li> <li>Homogenisasi</li> <li>Jenis Standar</li> </ul>	Mahasiswa mampu membuat perubahan batas non homogen menjadi homogen.	Pustaka 2 (bab 4)
6	Problema Dinamika Batas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Batas Hybride</li> <li>Problema Sturm- Liouville</li> <li>Problema Isolasi</li> </ul>	Mahasiswa mampu untuk mencari solusi problema aliran dengan batas yang dinamis (fungsi waktu).	Pustaka 2 (bab 4)

7	Ekspansi Fungsi Eigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekspansi Fungsi Eigen</li> <li>• Teknik Mencari Solusi</li> <li>• Gambaran Fisis</li> </ul>	Mahasiswa mampu untuk menyelesaikan problema sink- source pada aliran fluida.	Pustaka 2 (bab 9)
8				
9	Transformasi Integral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integral Sinus</li> <li>• Integral Cosinus</li> <li>• Spektrum Fungsi</li> </ul>	Mahasiswa mengerti cara melakukan Transformasi Integral Sinus dan Cosinus.	Pustaka 1 (bab 4, 17,18) Pustaka 2 (bab 4, 7)
10	Transformasi Fourier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungsi Periodik</li> <li>• Trans. Untuk PDP</li> <li>• Sifat Konvolusi</li> </ul>	Mahasiswa mampu untuk melakukan Transformasi Fourier untuk PDP	Pustaka 1 (bab 17,18) Pustaka 2 (bab 4, 7)
11	Transformasi Laplace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beberapa Sifat Transformasi Laplace</li> <li>• Kondisi Cukup</li> <li>• Prinsip Duhamel</li> </ul>	Mahasiswa mampu untuk melakukan Transformasi Laplace untuk mencari PDP.	Pustaka 1 (bab 4,18) Pustaka 3 (bab 7)
12	Problema Konveksi Difusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemodelan</li> <li>• Transformasi Laplace Problema Konv-Difusi</li> </ul>	Mahasiswa mampu untuk mencari solusi pemodelan Konveksi-Difusi Fluida	Pustaka 4
13	Variable dan Fungsi Kompleks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable Kompleks</li> <li>• Fungsi Kompleks</li> <li>• Integrasi Kompleks</li> </ul>	Mahasiswa mampu menggunakan variable dan fungsi kompleks untuk PDP	Pustaka 1 (bab 19,20,21,24) Pustaka 3 (bab 8)
14	Teknik Pemetaan Konformal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema</li> <li>• Transformasi Fraksional Khusus</li> <li>• Teknik Pemetaan</li> </ul>	Mahasiswa mampu untuk mencari solusi PDP dengan metoda Pemetaan Konformal untuk GarisArus dan Potensial Tegangan antar muka	Pustaka 1 (bab 23) Pustaka 3 (bab 9)
15	Integrasi Materi Kuliah dan Diskusi Tentang Aplikasinya Dlm Perminyakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrasi Materi Kuliah</li> <li>• Bahasan Kasus-Kasus Nyata Pada Teknik Perminyakan</li> </ul>	Mahasiswa bisa melakukan integrasi keseluruhan materi kuliah yang telah diberikan dan siap dilakukan umpan balik dengan ujian akhir. terbentuknya gas hidrat	Pustaka 4
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

### 3. TM2209 Petrofisika + Praktikum

<b>Kode MK:</b> TM2209	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> IV	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknik Reservoir	<b>Sifat:</b> <i>Wajib Prodi</i>
<b>Nama Matakuliah</b>	Petrofisika + Praktikum Petrophysics + Lab			
<b>Silabus Ringkas</b>	Mempelajari sifat-sifat fisik batuan reservoir hidrokarbon secara teoritis dan laboratorium; jenis batuan dan perangkap hidrokarbon; karakteristik batuan berpori; porositas; permeabilitas absolut, efektif dan relatif; saturasi fluida; kompresibilitas batuan; ineraksi fluida-batuan; tekanan kapiler; gaya-gaya pada batuan; resistivitas; penentuan cut-off; pengaruh tekanan dan temperature pada sifat-sifat fisik batuan Theoretical and laboratory study of physical properties of petroleum reservoir rocks; lithology and petroleum traps; characteristics of porous rocks; porosity; permeability; effective and relative permeability; fluid saturation; capillary characteristics; compressibility; rock stress; fluid-rock interaction; resistivity of fluid-saturated rock; elastic moduli; effects of pressure and temperature on rock properties, cut-off determination concept.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Mempelajari sifat-sifat fisik batuan berpori secara teoritis dan pengukurannya di laboratorium; uraian jenis-jenis batuan yang dapat mengandung hidrokarbon; bentuk-bentuk struktur perlapisan batuan yang dapat menjadi perangkap hidrokarbon; karakteristik ukuran dan struktur pori-pori batuan; porositas absolut dan efektif; hukum darcy dan permeabilitas absolut; saturasi air, minyak dan gas; permeabilitas efektif dan relatif sebagai fungsi dari saturasi; interaksi fluida dengan batuan dan pengaruhnya terhadap sifat kebasahan batuan dan distribusi fluida secara vertikal; gaya-gaya yang bekerja pada perlapisan batuan; resistivitas batuan berpori sebagai fungsi dari saturasi; penentuan harga-harga cut-off untuk saturasi, porositas dan permeabilitas; pengaruh tekanan dan temperatur pada saturasi dan permeabilitas relatif. Theoretical and experimental study on petroleum rock properties; types of petroleum reservoir rock; structural shapes of rock layers trapping hydrocarbons; structure and geometry of porous system; absolute and effective porosity; Darcy's Law and absolute permeability; fluids saturation; effective and relative permeability; total and effective compressibility; fluid-rock interaction and wettability; capillary pressure curve and vertical distribution of fluids saturation; forces acting to rock layers; resistivity of rock containing fluids; determination of cut-off values; effects of pressure and temperature on rock properties.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mengetahui dan mampu untuk menganalisis sifat-sifat fluida reservoir yang berkaitan dengan proses pengangkatan fluida dari dalam reservoir hingga penanganannya di permukaan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TM2108 Fluid Reservoir	Prasyarat		
	GL3053 Sedimentologi dan Stratigrafi	Bersamaan		
	GL3xxx Geologi Dasar	Prasyarat		
	MA2081 Statistika Dasar	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Praktikum Laboratorium			
<b>Pustaka</b>	1. Amyx, J.W., Bass, Jr., D.M. and Whiting, R.L.: Petroleum Reservoir Engineering: Physical Properties, McGraw-Hill Book Co, 1975. (Pustaka utama) 2. Anderson, G.: Coring and Core Analysis Handbook, PennWell Publishing Co., 1975. (Pustaka utama) 3. Djebbar Tiab Erle C. Donaldson, Petrophysics: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties, Second Edition, Elsevier, 2003. (Pustaka utama) 4. Archer, J.S. and Wall, C.G.: Petroleum Engineering: Principles and Practices, Graham & Trotman, 1986. (Pustaka utama)			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis, dan Nilai Pratikum			
<b>Catatan Tambahan</b>	Lulus praktikum merupakan syarat kelulusan			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garis besar materi bahasan.</li> <li>Keterkaitan dengan mata kuliah lain.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti materi yang akan dipelajari dan pentingnya dalam ilmu teknik perminyakan.</li> </ul>	
2	Litologi dan Perangkap Hidrokarbon	<ul style="list-style-type: none"> <li>Litologi</li> <li>Jenis-jenis perangkap hidrokarbon.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menjelaskan jenis-jenis batuan dan mineralogy, dan jenis-jenis perangkap hidrokarbon serta karakteristiknya.</li> </ul>	
3	Porositas Batuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karakteristik batuan reservoir</li> <li>Struktur dan geometri pori-pori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu memahami karakteristik batuan berpori lebih mendalam</li> </ul>	
4	Porositas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis-jenis porositas dan akibat diagenesa</li> <li>Pengukuran porositas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menjelaskan jenis-jenis porositas batuan klastik dan non-klastik dan cara-cara pengukuran porositas</li> </ul>	
5	Saturasi Fluida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep saturasi fluida</li> <li>Metode pengukuran saturasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu memahami konsep saturasi dan perubahannya serta cara-cara pengukurannya</li> </ul>	
6	Kompresibilitas Batuan Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kompresibilitas batuan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan konsep kompresibilitas, guna, dan dasar pengukuran dan estimasi dari korelasi</li> </ul>	
7	Sifat Kebasahan Batuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kimia Fisika Permukaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettability</li> </ul>	menerapkan interaksi antar permukaan, wettability dan dasar-dasar teknik pengukuran	
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Kapileritas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sifat kapiler batuan berpori</li> <li>• Imbibisi dan drainase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan konsep kapileritas dan proses pendesakan dalam media berpori</li> </ul>	
10	Kapileritas dan Distribusi Fluida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalisasi (J-Function)</li> <li>• Teknik pengukuran Pc dan Sw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan syarat dan criteria normalisasi, dan cara-cara pengukuran Pc vs. Sw dan transformasi</li> </ul>	
11	Permeabilitas batuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum Darcy</li> <li>• Permeabilitas dan Klinkenberg Effect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan konsep permeabilitas, kondisi dan syarat, penyimpangan dan koreksi. Sistem paralel dan seri</li> </ul>	
12	Permeabilitas Batuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permeabilitas vs. porositas</li> <li>• Teknik pengukuran permeabilitas absolut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan karakteristik hubungan permeabilitas dengan porositas dan cara pengukuran</li> </ul>	
13	Permeabilitas Efektif dan Relatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definisi Ke dan Kr</li> <li>• Korelasi empirik</li> <li>• Teknik pengukuran di laboratorium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan definisi dan perubahan saturasi fluida terhadap permeabilitas spesifik, korelasi empirik, dan cara pengukuran di laboratorium</li> </ul>	
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stress Batuan dan Permeabilitas</li> <li>• Resistivity Batuan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stress batuan dan ermeabilitas</li> <li>• Resistivity batuan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan konsep stresses bawah permukaan dan arah permeabilitas</li> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan konsep resistivity batuan</li> </ul>	
15	Ulasan dan Diskusi	Pemahaman secara menyeluruh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat mengingat kembali secara menyeluruh dan memahami</li> </ul>	
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			



#### 4. TM3101 Teknik Pemboran I

<b>Kode MK:</b> TM3101	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> V	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> TPPMM	<b>Sifat:</b> <i>Wajib Prodi</i>
<b>Nama Matakuliah</b>	Teknik Pemboran I Drilling Engineering I			
<b>Silabus Ringkas</b>	System of Units; Persiapan Tempat & Lokasi Pemboran; Peralatan Pemboran; Rotary Drilling Bit; Mekanika Batuan; Lumpur Pemboran; Swelling Problem; Pressure Losses; Cutting Transport; Analisa Surge, Swab dan Slip; Hidrolika Fluida Pemboran; Teori Semen & Penyemenan; Pengumpulan Data; Vertical Well Drillstring Design; Drillstring Inspection Method; Well Completion			
<b>Silabus Lengkap</b>	System of Units; Preparation of Drilling Location; Drilling Equipment; Rotary Drilling Bit; Rock Mechanics; Drilling Fluids; Swelling Problem; Pressure Losses; Cutting Transport; Surge, Swab and Slip Analysis; Drilling Fluids Hydraulics; Cement and Cementing Theory; Data Tabulation; Vertical Well Drillstring Design; Drillstring Inspection Method; Well Completion			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pengenalan terhadap satuan-satuan dalam operasi pemboran, persiapan tempat pemboran dan cara mengirim peralatan pemboran ke lokasi tersebut, alat-alat yang digunakan dalam proses pengeboran, pengertian Rotary drilling bit, mekanika batuan dan kekuatan batuan formasi, fungsi lumpur pemboran dan cara mendesain lumpur pemboran tersebut, masalah swelling dalam lubang pemboran, kehilangan tekanan pada lubang pemboran, cara memindahkan cutting ke permukaan, analisa kecepatan minimum untuk memindahkan cutting ke permukaan, desain operasi penyemenan pada casing, proses pengumpulan data pemboran, desain drillstring configuration, kompleksi sumur.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Introduction to units in drilling operation, preparation in drilling location and prepare a way o deliver drilling equipment, drilling equipment in drilling operation proses, introduction to rotary drilling bit, rock mechanics and formation compressive strength, drilling fluids function and design, swelling problems in wellbore, pressure losses in wellbore area, cutting transport, analysis minimum velocity required to delivered cutting to surface, cementing program design, data tabulation in drilling operation, design drillstring configuration.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mempunyai pengetahuan yang menyeluruh dari seluruh aspek dasar operasi pemboran, dan mampu menangani beberapa masalah ketika pengangkatan cutting ke permukaan, mampu mendesain program penyemenan di suatu sumur dan mampu mendesain konfigurasi drillstring untuk sumur vertical.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TK3082 Pengantar Peristiwa Perpindahan	Prasyarat		
	MS2111 Mekanika Kekuatan Material	Prasyarat		
	GL3xxx Geologi Dasar	Prasyarat		
	KU1183 Pengantar Teknologi Sumberdaya Bumi	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Rubiandini R.R.S, "Teknik Opreasi Pemboran", TM-ITB, 2008 (Pustaka utama) 2. Burgoyne, "Applied Drilling Engineering", SPE, 1986 (Pustaka penunjang) 3. Mian M.A., "Petroleum Engineering Handbook", Penn Well, 1992 (Pustaka penunjang)			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<b>Catatan Tambahan</b>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Pendahuluan	Memahami operasi pemboran secara menyeluruh, sejak dari persiapan, pelaksanaan, dan teknologi baru dan masa yang akan datang	Pustaka 1
2	Pelaksanaan Operasi Pemboran	System of Units Persiapan tempat dan Lokasi Pemboran	Memahami sistem satuan, serta persiapan tempat, dan lokasi pemboran	Pustaka 1
3	Peralatan utama Pemboran	Peralatan Pemboran Rotary Drilling Bits	Memahami peralatan Pemboran dan jenis Bit	Pustaka 1
4	Mekanika Batuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stress, Strain, Kegagalan Batuan, Mohr-Coulomb Concept</li> <li>Penerapan Mekanika Batuan pada Operasi Pemboran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami kelakuan batuan</li> <li>Memahami penggunaan Ilmu Mekanika Batuan pada operasi pemboran</li> </ul>	Pustaka 1
5	Lumpur Pemboran	Sifat fisik lumpur pemboran	Memahami sifat fisik lumpur (densitas, viskositas, gel strength, dan filtration loss)	Pustaka 1
6	Masalah Pemboran	Masalah yang Timbul akibat Swelling	Memahami akibat swelling dan penanggulangannya	Pustaka 1
7	Pressure Losses	Kehilangan Tekanan	Mengerti cara menghitung kehilangan tekanan pada pipa dan annulus	Pustaka 1
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Analisa Surge, Swab & Slip	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cutting Transport</li> <li>Analisa Surge, Swab &amp; Slip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menghitung kecepatan minimum naiknya cutting</li> <li>Mampu menganalisa efek tarik dan tekan pada penarikan pipa</li> </ul>	Pustaka 1
10	Cementing	Teori Semen	Memahami sifat fisik semen	Pustaka 1
11	Cementing	Teknik Penyemenan	Memahami Teknik Penyemenan Primary & Secondary, Evaluasi Hasil Penyemenan	Pustaka 1

12	Vertical Well Drillstring Design	Pemilihan Komposisi Drillpipe pada Lubang Vertikal.	Memahami perhitungan mendesain rangkaian drill string unsur sumur Vertikal	Pustaka 1
13	Drillstring Inspection	Drillstring Inspection Methods	Memahami cara-cara memeriksa klasifikasi pipa	Pustaka 1
14	Well Completion	Well Completion	Mengerti peralatan dasar produksi yang harus terpasang	Pustaka 1
15	Presentasi	Presentasi dan Diskusi	Presentasi dan Diskusi kelompok Proyek Pemboran	Pustaka 1
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 5. TM3104 Teknik Produksi

<b>Kode MK:</b> TM3104	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> V	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> TPPMM	<b>Sifat:</b> <i>Wajib Prodi</i>
<b>Nama Matakuliah</b>	Teknik Produksi Production Engineering			
<b>Silabus Ringkas</b>	Mempelajari dan memahami sistem sumur produksi dan parameter-parameter kelakuan aliran fluida reservoir di setiap komponen di dalam sistem, yang digunakan untuk merancang parameter operasi serta peralatan sistem sumur produksi, dengan menggunakan Nodal System Analysis. Learning about well production system and all the parameters that include in the flow performances in all the components in the system, which will be applied in the design of operational parameters and equipments in well production system, using Nodal System Analysis.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Mempelajari dan memahami sistem sumur produksi sembur alam, serta kelakuan aliran fluida reservoir dalam komponen-komponen dari sistem sumur, mulai dari dasar sumur sampai ke separator, yaitu Inflow Performance, Tubing Performance, Choke Performance, Flowline Performance, dan tekanan kerja dan kapasitas Separator, termasuk pemahaman tentang parameter-parameter kelakuan aliran fluida reservoir di setiap komponen pada sistem sumur produksi. Merancang peralatan dan parameter operasi, serta untuk tujuan optimasi produksi sistem sumur produksi sembur alam sesuai dengan keadaan dan batasan-batasan operasi. Learning about natural flowing well production system, and the flow performances in each component in the well system, starting from the bottom of the well up to separator that include Inflow Performance, Tubing Performance, Choke Performance, Flow line Performance, and the working pressure and the capacity of the separator, including the discussion about all the parameters of fluid flow of reservoir fluid that involved in each performance. Those will be applied to design the operational parameters and the production equipment, and production optimization of flowing well production system, by considering the operational situations and limitations.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu melakukan peramalan kinerja produksi untuk satu sumur atau kinerja sumur-sumur di lapangan sesuai dengan perubahan parameter produksi dan reservoir. Mahasiswa mampu secara mandiri menggunakan perangkat lunak untuk merancang sistem sumur produksi dan menentukan parameter operasi.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TM3110 Teknik Reservoir I	Bersamaan		
	TM3101 Teknik Pemboran I	Bersamaan		
	TM3113 Pengujian Sumur	Bersamaan		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Guo B., Lyons W.C and Ghalambor, A. "Petroleum Production Engineering- A computer assisted approach", Elsevier Science &amp; Technology Books, Pub. Date: February 2007. (Pustaka utama)</li> <li>Dale Beggs, "Production Optimization" PennWell Publishing Company, Tulsa Oklahoma .</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<b>Catatan Tambahan</b>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Petroleum Production System	<ul style="list-style-type: none"> <li>Review of reservoir fluids</li> <li>Reservoir</li> <li>Well</li> <li>Separator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>memahami sistem sumur produksi lengkap, serta memahami penerapan materi mata kuliah pre-requisite (fluida reservoir)</li> </ul>	Buku 1, bab 1 dan 2
2	Reservoir Deliverability	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flow regime</li> <li>IPR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami regim aliran di dalam reservoir</li> <li>Memahami konsep potensi produksi suatu reservoir</li> <li>Memahami konsep dasar kurva IPR</li> </ul>	Buku 1, bab 3
3	Reservoir Deliverability	<ul style="list-style-type: none"> <li>IPR from Well Test</li> <li>IPR correlations</li> <li>Future IPR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami metoda-metoda untuk menyusun kurva IPR</li> <li>Memahami penyusunan dan penggunaan future IPR</li> </ul>	Buku 1, bab 3
4	Reservoir Deliverability	<ul style="list-style-type: none"> <li>Composite IPR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami penyusunan dan penggunaan composite IPR</li> </ul>	Buku 1, bab 3
5	Wellbore Performance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flow in pipes</li> <li>Single Phase</li> <li>Multi phase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengingat ulang kosep-konsep aliran fluida dalam pipa</li> <li>Memahami konsep aliran fluida 2 fasa dalam pipa</li> </ul>	Buku 1, bab 4
6	Wellbore Performance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metoda penentuan prossure drop aliran multi fasa dalam pipa</li> <li>TPR</li> <li>Pressure Traverse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menentukan pressure drop multi fasa dari korelasi maupun pressure traverse</li> <li>Memahami konsep TPR</li> </ul>	Buku 1, bab 4
7	Well Deliverability	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nodal analysis</li> <li>IPR dan TPR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami konsep nodal analysis</li> <li>Menggunakan nodal analisis untuk menentukan produksi suatu sumur</li> </ul>	Buku 1, bab 6

			dan merancang sumur produksi	
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Peramalan Produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minyak Transient Flow</li> <li>• Minyak Pseudo Steady-State</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu meramalkan produksi sumur minyak pada kondisi transien dan pseudosteady-state</li> </ul>	Buku 1, bab 7
10	Peramalan produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gas Transient Flow</li> <li>• Gas Pseudo Steady-State</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu meramalkan produksi sumur gas pada kondisi transien dan pseudosteady-state</li> </ul>	Buku 1, bab 7
11	Choke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponen kepala sumur</li> <li>• Fungsi choke</li> <li>• Choke performance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami komponen-komponen kepala sumur</li> <li>• Memahami berbagai jenis choke dan fungsinya dalam operasi produksi</li> </ul>	Buku 1, bab 5
12	Choke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choke correlations</li> <li>• Choke selection</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu memilih jenis choke untuk fluida single phase dan 2 phase</li> </ul>	Buku 1, Bab 5
13	Production Decline	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponential</li> <li>• Harmonic</li> <li>• Hyperbolic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu mengidentifikasi jenis decline berdasarkan data produksi</li> <li>• Mampu menggunakan decline analysis untuk memprediksi kinerja sumur</li> </ul>	Buku 1, bab 8
14	Flow restrictions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasar sumur</li> <li>• Tubing</li> <li>• Choke</li> <li>• Flow line</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mamahami restriksi aliran fluida sejak dasar sumur hingga separator</li> </ul>	Buku 1, bab 1 sd 8
15	Review materi		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu mengintegrasikan konsep-konsep teknik produksi</li> </ul>	Buku 1, bab 1 sd 8
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 6. TM3110 Teknik Reservoir I

<b>Kode MK:</b> TM3110	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> V	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknik Reservoir	<b>Sifat:</b> <i>Wajib Prodi</i>
<b>Nama Matakuliah</b>	Teknik Reservoir I Reservoir Engineering I			
<b>Silabus Ringkas</b>	Konsep teknik reservoir, kuantitas dan sistem satuan, pengertian tekanan reservoir, mekanisme pendorongan, faktor perolehan, penentuan cadangan menggunakan metode volumetrik dan probabilistik, persamaan kesetimbangan materi, pengantar persamaan aliran dalam reservoir, analisis decline curve. Reservoir engineering concepts, quantities and unit systems, concept of reservoir pressure, driving mechanisms, recovery factor, volumetric and probabilistic determination of reserves, material balance equation, introduction to reservoir flow equation, decline curve analysis.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Definisi dan tugas teknik reservoir, jenis-jenis reservoir, geologi reservoir, keterjadian reservoir dan teori migrasi, kuantitas, sistem satuan serta konversi, konsep dan keterjadian energi dan tekanan dalam reservoir, mekanisme pendorongan, hubungannya dengan perolehan, penentuan faktor perolehan, klasifikasi cadangan, penentuan cadangan menggunakan metode volumetrik dan probabilistik (simulasi Monte Carlo), persamaan umum dan khusus kesetimbangan materi, index pendorongan, persamaan garis lurus kesetimbangan materi, pengantar pemodelan dan persamaan aliran fluida dalam reservoir, persamaan Darcy, konsep produktivitas, pemodelan dan analisis decline curve secara analitis dan empiris, aplikasi metode-metode tersebut dalam evaluasi dan prediksi kinerja reservoir. Reservoir engineering definition and taSKS, reservoir types, reservoir geology, reservoir occurrence and migration theory, quantities and unit and conversion systems, concept and occurrence of reservoir energy and pressure, driving mechanisms, relation to recovery, determination of recovery factor, reserve classification, determination of reserves using volumetric and probabilistic (Monte Carlo simulation) methods, general and specific material balance equation, drive index, straight-line material balance equation, introduction to reservoir fluid flow modeling and equation, Darcy equation, concept of productivity, analytical and empirical decline curve modeling and analysis, application of methods on reservoir performance evaluation and prediction.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu melakukan pekerjaan-pekerjaan teknik reservoir yaitu mempelajari karakteristik minyak, gas, dan air dalam reservoir di bawah kondisi statik maupun dinamik; setidaknya mampu melaksanakan tugas pokok ahli teknik reservoir, yaitu menghitung atau melakukan estimasi isi minyak dan/atau gas di tempat, menentukan jumlah minyak dan/atau gas yang dapat diperoleh, dan menentukan jangka waktu perolehan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TM2108 Fluid Reservoir	Prasyarat		
	TM2209 Petrofisika	Prasyarat		
	TM3114 Analisis Log Sumur	Bersamaan		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Craft, B.C. and Hawkins, M.F.: <i>Applied Petroleum Reservoir Engineering</i>, 2<sup>nd</sup> Ed., Revised by R.E. Terry, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1991.</li> <li>Dake, L.P.: <i>Fundamentals of Reservoir Engineering</i>, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, The Netherlands, 1978.</li> <li>Chierici, G.L.: <i>Principles of Petroleum Reservoir Engineering</i>, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, Germany, 1995.</li> <li>Diktat Teknik Reservoir I, 2004.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<b>Catatan Tambahan</b>	Lulus praktikum merupakan syarat kelulusan			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ringkasan materi teknik reservoir</li> <li>Satuan dan konversi</li> <li>Pembentukan dan klasifikasi reservoir</li> <li>Geologi Reservoir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti garis besar cakupan materi yang akan dibahas</li> <li>Mahasiswa mengerti tentang pembentukan reservoir dan jebakan, migrasi minyak</li> <li>Mahasiswa mengerti definisi dan klasifikasi reservoir</li> </ul>	C & H Subbab 1.1-1.3 hal. 1-9, Chierichi Bab 1 hal. 1-11, Diktat Bab 1 dan 2
2	Perhitungan Cadangan Migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definisi cadangan</li> <li>Metode penentuan cadangan</li> <li>Recovery factor</li> <li>Perhitungan volumetrik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu memahami istilah cadangan dan metode yang dapat digunakan</li> </ul>	C & H Subbab 3.2-3.4 hal. 70-83, Dake Subbab 1.4 hal. 10-12, Diktat Bab 6
3	Perhitungan Cadangan Migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian probabilistik</li> <li>Simulasi Monte Carlo</li> <li>Analogi dan Decline Curve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan metode probabilistik yang digunakan dalam memperkirakan cadangan</li> </ul>	Chierichi Bab 4 hal. 117-134, Diktat Bab 6
4	Mekanisme Pendorong	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis-jenis mekanisme pendorong</li> <li>Karakteristik produksi dan tekanan reservoir</li> <li>Driving index</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan konsep energi reservoir dan mekanisme pendesakan HC dan mampu menentukan indeks pendesakan</li> </ul>	Dake Subbab 3.4 hal. 79-102 Diktat Bab 2
5	Mekanisme Pendorong	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aquifer influx</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu</li> </ul>	Diktat Bab 2

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Water dan gas coning</li> <li>• Statistik faktor perolehan</li> </ul>	menerapkan konsep dalam fenomena influx dan coning, mampu memprediksi kinerja, dan mengerti dan mampu menggunakan data statistik faktor perolehan	
6	Persamaan Diffusivitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum kekekalan masa</li> <li>• Persamaan keadaan</li> <li>• Penurunan persamaan dan solusinya</li> <li>• Solusi aproksimasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan persamaan diffusivitas termasuk kegunaannya dalam analisis tekanan dan penentuan tekanan rata-rata reservoir</li> </ul>	C & H Subbab 7.1-7.4 hal. 210-230, Diktat Bab 5
7	Persamaan Aliran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum Darcy</li> <li>• Sistem persamaan aliran berdasarkan geometri reservoir dan kompresibilitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan konsep hukum Darcy dan batas-batas reservoir dalam perhitungan teknik reservoir</li> </ul>	C & H Subbab 7.1-7.4 hal. 210-230, Diktat Subbab 4.2 hal. 103-114, Diktat Bab 5
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Konsep Produktivitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan aliran steady state dan pseudosteady state</li> <li>• Produktivity index</li> <li>• Uji produktivitas sumur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan persamaan aliran dan kondisi reservoir serta definisi productivity index (PI).</li> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan karakteristik reservoir melalui hasil uji sumur</li> </ul>	C & H Subbab 7.8 hal. 246-248, Diktat Bab 5
10	Analisis Decline Curve	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian decline curve</li> <li>• Metode analitik dan empirik</li> <li>• Jenis-jenis decline curve</li> <li>• Persamaan decline curve dan type curve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan metode peramalan kinerja dengan analisis production decline curve</li> </ul>	Diktat Bab 8
11	Analisis Decline Curve	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengaruh well treatment terhadap decline curve</li> <li>• Identifikasi kinerja reservoir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan metodologi analisis decline curve sebagai alat untuk memahami karakteristik dan kinerja reservoir</li> </ul>	Diktat Bab 8
12	Persamaan Kesetimbangan Materi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian konsep material balance</li> <li>• Persamaan umum material balance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan konsep perubahan fase (saturated atau undersaturated), volume dan tekanan dalam reservoir dan penurunan persamaannya</li> </ul>	C & H Subbab 2.1-2.4 hal. 56-67, Diktat Subbab 3.2 hal. 73-78, Diktat Bab 7
13	Persamaan Kesetimbangan Materi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material balance dan mekanisme pendorong</li> <li>• Metode-metode material balance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan konsep material balance dan kondisi reservoir serta beberapa metode material balance (Muskat, Tarnier, Schiltuis) untuk menentukan recovery</li> </ul>	C & H Subbab 3.5 hal. 83-90, 4.4 hal. 127-130, 5.3 hal. 153-158, 6.2 hal. 186-191, Diktat Bab 7
14	Peramalan Kinerja Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi kinerja dan karakteristik reservoir</li> <li>• Prediksi dengan metode material balance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan cara identifikasi dan analisis past performance dan menentukan metode material balance yang sesuai untuk prediksi</li> </ul>	Diktat Bab 7
15	Ulasan dan Diskusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman secara menyeluruh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat mengingat kembali secara menyeluruh dan memahami</li> </ul>	Textbook dan Diktat
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 7. TM3113 Pengujian Sumur

<i>Kode MK: TM3113</i>	<i>Bobot SKS: 3</i>	<i>Semester: V</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Reservoir</i>	<i>Sifat: Wajib Prodi</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	Pengujian Formasi Formation Testing			
<i>Silabus Ringkas</i>	Prinsip aliran fluida di media berpori untuk berbagai reservoir shape and condition; karakterisasi reservoir berdasarkan single well testing; teknik type curve matching berdasarkan pressure and pressure derivative type curves; karakterisasi reservoir berdasarkan multiple well testing; formation testing untuk fluida komperesibel; formation testing untuk horizontal dan multilateral wells; formation testing untuk reservoir and well shape heterogeneity; recent advancement dalam formation testing. Fluid flow through various reservoir shapes and conditions; reservoir characterization based on single well testing; type curve matching techniques based on pressure and pressure derivative type curves; reservoir characterization based on multiple well tests; formation testing for compressible fluids; well tests in heterogeneous well shapes and reservoirs; recent advancement in formation testing.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Prinsip aliran fluida di media berpori untuk berbagai reservoir shape and condition; persamaan dasar bagi: Infinite acting, bounded, constant pressure at outer boundary reservoirs; wellbore storage, skin, radius of investigation; karakterisasi reservoir berdasarkan single well testing seperti: reservoir limit testing (pressure drawdown test), pressure buildup testing, multirate testing, drill stem testing; teknik type curve matching berdasarkan pressure and pressure derivative type curves; karakterisasi reservoir berdasarkan multiple well testing seperti: interference testing, pulse testing dan tracer test; formation testing untuk fluida komperesibel: gas dan geothermal; perekahan hidrolik; reservoir rekah alam; formation testing untuk horizontal dan multilateral wells; formation testing untuk multi layer-reservoir; recent advancement dalam formation testing. Fluid flow through various reservoir shapes and conditions; basic equation for: infinite acting, bounded and constant pressure at outer boundary reservoirs, wellbore storage, skin and radius of investigation; reservoir characterization based on well testing: pressure drawdown (reservoir limit testing), pressure buildup testing, multirate testing, drill stem testing; type curve matching techniques based on pressure and pressure derivative type curves; reservoir characterization based on multiple well tests: interference, pulse and tracer tests; formation testing for compressible fluids: natural gas and geothermal; well tests in heterogeneous well shapes and reservoirs: hydraulic fracturing, naturally fractured reservoirs, horizontal well testing, multilateral well testing, multilayer reservoirs; recent advancement in formation testing.			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Setelah mengikuti kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat melakukan karakteristik statis maupun dinamik dari suatu reservoir (karakterisasi reservoir) serta memperkirakan model reservoir-sumur, menggunakan teknologi pengujian formasi yang berupa single well testing, multiple well testing, serta tracer testing. Teknik interpretasi yang diharapkan dikuasainya adalah teknik type curves seta teknik grafis baik secara manual maupun menggunakan perangkat lunak (appropriate softwares). Disamping itu diharapkan mahasiswa dapat mengikuti "recent advancement" dari teknologi di dalam formation testing yang berkembang pesat.			
<i>Matakuliah Terkait</i>	TM3110 Teknik Reservoir I	Bersamaan		
<i>Kegiatan Penunjang</i>				
<i>Pustaka</i>	1. Abdassah, D.: "Analisis Transien Tekanan"; Diktat Kuliah, TM-1989. 2. Chaudhry, A.U.: "Oil Well Testing Handbook", Elsevier, 2004 3. Chaudhry, A.U.: "Gas Well Testing Handbook", Elsevier, 2004 4. Earlougher Jr., R.C.: "Advanced in Well Test Analysis", Monograph Volume No. 5, Henry L. Doherty Series, Society of Petroleum Engineers of AIME, Dallas-Texas, 1977.			
<i>Panduan Penilaian</i>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quiss			
<i>Catatan Tambahan</i>				

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Aliran fluida di media berpori	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diffusivity Equation</li> <li>Dimensionless Variables</li> <li>Infinite acting reservoirs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menguasai penurunan persamaan difusivitas aliran fluida,</li> <li>Tekanan sebagai fungsi ruang dan waktu untuk reservoir infinite acting</li> <li>Menguasai penggunaan solusi Ei pada kondisi transient.</li> </ul>	Pustaka I. Bab II, Appendix A, B, C.
2	Aliran fluida di media berpori	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bounded reservoirs (pseudo steady state concept)</li> <li>Reservoir shape and size</li> <li>Constant pressure at outer boundary reservoirs (steady state concept)</li> <li>Well bore storage dan Skin</li> <li>Radius of investigation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menguasai penurunan persamaan untuk reservoir yang terbatas dan constant pressure at outer boundary.</li> <li>Menguasai konsep transien, late transien dan pseudo steady state.</li> <li>Menguasai konsep reservoir shape and size melalui Dietz Shape tables</li> <li>Menguasai konsep wellbore storage at early times, besarnya wellbore storage parameters, unit slope dan pengenalan type curves (log-log plot) yang pertama, lamanya pengaruh wellbore storage.</li> </ul>	Pustaka I. Bab II Pustaka III, Bab II

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menguasai konsep Near Wellbore Skin Factor, stimulated and damaged condition around the wellbore</li> <li>• Menguasai konsep Radius of Investigation: jarak pengaruh transient tekanan selama pengujian berlangsung.</li> </ul>	
3	Reservoir Limit Testing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressure drawdown test</li> <li>• Pressure fall-of test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengetahui tujuan dan batasan dilakukannya pressure drawdown test</li> <li>• Menguasai desain dan interpretasi hasil pengujian drawdown.</li> <li>• Dapat memperkirakan permeabilitas dan Skin dari periode transient</li> <li>• Dapat memperkirakan permeabilitas, skin dan liquid filled pore volume dari periode late transient</li> <li>• Dapat memperkirakan besarnya liquid filled pore volume dari periode pseudo steady state.</li> <li>• Dapat memperkirakan reservoir shape dari periode transient dan pseudo steady state.</li> <li>• Dapat memperkirakan permeabilitas, injectivity index dan formation damage dari uji fall-off.</li> </ul>	<p>Pustaka I, Bab IV Pustaka II, Bab IV, Bab XIV Pustaka III, Bab V Pustaka IV, Bab III, Bab VII</p>
4	Pressure Buildup Testing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superposition principles</li> <li>• Horner plot</li> <li>• Average reservoir pressure</li> <li>• Hemispherical flow</li> <li>• Phase redistribution (gas hump)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengetahui prinsip superposition principles in time.</li> <li>• Mengetahui tujuan dan batasan pressure build up test.</li> <li>• Menguasai teknik grafis Horner untuk interpretasi hasil uji buildup</li> <li>• Dapat memperkirakan permeabilitas, tekanan extrapolasi, skin factor, formation damage dan flow efficiency</li> <li>• Dapat memperkirakan Average Reservoir Pressure berdasarkan metode MBH, MDH, Dietz dan Ramey&amp;Cobb.</li> <li>• Menguasai analisis pressure buildup pada kondisi aliran hemispherical</li> <li>• Menguasai pengaruh gas hump (phase redistribution) selama pengujian berlangsung.</li> <li>• Analysis early dan late times data selama pressure build up test.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pustaka I, Bab V</li> <li>• Pustaka II, Bab V, Bab VI</li> <li>• Pustaka III, Bab VI</li> <li>• Pustaka IV, Bab V, Bab VI</li> </ul>
5	Multirate testing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Two ate flow test</li> <li>• Multirat test</li> <li>• Variable rate injection test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengetahui tujuan dan batasan melakukan tworate flowtest, multirate test dan variable injection test</li> <li>• Menurunkan plotting functions untuk ketiga jenis test diatas.</li> <li>• Mendisain variable rate injection test selama water flooding</li> <li>• Karakterisasi reservoir berdasarkan test diatas.</li> </ul>	<p>Pustaka I, Bab VI Pustaka II, Bab V Pustaka III, Bab IV Pustaka IV, Bab IV Selected SPE Papers</p>
6	Pressure and Pressure derivative type curve matching	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressure type curve matching</li> <li>• Pressure derivative type curve matching</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menguasai analisis transient tekanan menggunakan type curves: Pressure dan Pressure Derivatives untuk karakterisasi reservoir</li> <li>• Mengenal Diagnostic Plots untuk berbagai reservoir/well models and boundaries.</li> <li>• Menguasai teknik type curve matching menggunakan metode Ramey, Mc.Kinley, Earlougher&amp;Kersch, Bourdet&amp;Gringarten:</li> <li>• Memperkirakan Tekanan reservoir, permeabilitas, wellbore storage constant, skin factor, storage</li> </ul>	<p>Pustaka I, Bab VII Pustaka II, Bab VIII, Bab X Pustaka III, Bab VIII Selected SPE Papers</p>



			parameters, reservoir boundary models.	
7	Drill Stem Testing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualitative analysis</li> <li>Quantitative analysis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui tujuan dan batasan melakukan drill stem test</li> <li>Menguasai teknik interpretasi secara kualitatif hasil drill stem test</li> <li>Menguasai teknik interpretasi secara kuantitatif hasil drill stem test: permeabilitas formasi, skin factor, formation damage, flow efficiency, tekana reservoir, reservoir boundary, depleted reservoir.</li> <li>Menguasai desain melakukan drill stem test.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pustaka I, Bab XII</li> <li>Pustaka II, Bab XII</li> <li>Pustaka III, Appendix C</li> <li>Pustaka IV, Bab VIII</li> <li>Selected SPE Papers</li> </ul>
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Compressible Fluids	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gas reservoirs</li> <li>Geothermal reservoirs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui tujuan dan batasan gas well testing</li> <li>Metode analisis: Tekanan, Tekanan Kuadrat dan Real Gas Pseudo Pressure.</li> <li>Non Darcy Skin Factor</li> <li>Deliverability testing: Back Pressure Test, Isochronal Test dan Modified Isochrone Test.</li> <li>Mengetahui tujuan dan batasan well testing pada geothermal wells.</li> <li>Metode analisis untuk Hot Water dan Vapour dominated reservoirs.</li> <li>Mengetahui model paralelepipedum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pustaka I, Bab IX</li> <li>Pustaka III, Bab II</li> <li>Selected SPE Papers</li> </ul>
10	Hydraulically Fractured Reservoirs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Linear and pseudo radial flow</li> <li>Uniform flux fractures</li> <li>Infinite conductivity fractures</li> <li>Finite conductivity fractures</li> <li>Bilinear flow</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui tujuan dan batasan melakukan pengujian sumur pada hydraulic fractured wells.</li> <li>Mengenal Linear and pseudo radial flow concept</li> <li>Mengenal model infinite conductivity, uniform flux and finite conductivity fractures</li> <li>Mengenal bilinear flow model</li> <li>Mengenal Type curve matching techniques: Gringarten, Agarwal-Carter-Pollock, Samaniego.</li> <li>Dapat memperkirakan: formation permeability, fracture conductivity, fracture length.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pustaka I, Bab X</li> <li>Pustaka II, Bab XI</li> <li>Pustaka III, Bab X</li> <li>Selected SPE Papers</li> </ul>
11	Naturally Fractured Reservoirs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dual porosity model</li> <li>Storage capacity</li> <li>Interporosity flow</li> <li>Pseudo steady state model (Restricted interporosity flow)</li> <li>Gradient Flow model (Unsteady state model)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui tujuan dan batasan pengujian sumur pada reservoir rekah alam</li> <li>Mengetahui konsep dual porosity model.</li> <li>Mengetahui jenis/tipe reservoir rekah alam.</li> <li>Dapat menentukan permeabilitas rekahan, tekanan reservoir, skin factor, interporosity flow coefficient, storage capacity coefficient.</li> <li>Mengetahui gradient flow model.</li> <li>Dapat melakukan desain pada pengujian reservoir rekah alam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pustaka I, Bab XI</li> <li>Pustaka II, Bab VII</li> <li>Pustaka IV, Bab X</li> <li>Selected SPE Papers</li> </ul>
12	Horizontal and Multilateral wells	<ul style="list-style-type: none"> <li>Horizontal well test analysis</li> <li>Multilateral well test analysis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui tujuan dan batasan melakukan pengujian sumur horizontal dan multilateral</li> <li>Mengenal konsep vertical radial flow dan horizontal pseudo radial flow.</li> <li>Dapat melakukan Karakterisasi reservoir para sumur horizontal dan multilateral: permeabilitas horizontal dan vertical, geometric and total skin factor, reservoir pressure.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pustaka I, Bab XII</li> <li>Pustaka II, Bab III</li> <li>Pustaka III, Bab III</li> <li>Selected SPE Papers</li> </ul>
13	Multiple well testing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interference test</li> <li>Pulse test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui tujuan dan batasan melakukan interference dan pulse testing.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pustaka I, Bab VIII</li> <li>Pustaka II, Bab XIII</li> <li>Pustaka III, Bab XII</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui adanya pressure and fluid communication antar sumur.</li> <li>Menentukan transmissivity</li> <li>Dapat menentukan storativity</li> <li>Dapat mendesain interference dan pulse testing.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pustaka IV, Bab IX</li> <li>Selected SPE Papers</li> </ul>
14	Tracer testing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reservoir characterization from tracer test analysis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui tujuan dan batasan melakukan tracer testing</li> <li>Memperkirakan komunikasi antar sumur serta karakterisasi reservoir berdasarkan hasil tracer testing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selected SPE Papers</li> </ul>
15	Recent Advancement in formation testing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membahas state of the art dari metode, teknik dan interpretasi dengan kemajuan ilmu dan teknologi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membahas dan mengetahui Multilayer well testing</li> <li>Membahas dan mengetahui EOR well testing</li> <li>Membahas dan mengetahui berbagai topik yang disesuaikan dengan kebutuhan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pustaka II, Bab XV</li> <li>Pustaka III, Bab XIII</li> <li>Selected SPE Papers</li> </ul>
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 8. TM3114 Analisis Log Sumur

<b>Kode MK:</b> TM3114	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> VI	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknik Reservoir	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Analisis Log Sumur Well Log Analysis			
<b>Silabus Ringkas</b>	Konsep dasar penilaian formasi, lingkungan lubang sumur, prinsip-prinsip kerja dan pengukuran resistivitas, radiasi, termal dan elastic wave, teori tentang well logging termasuk interpretasi logging produksi, aplikasi untuk evaluasi formasi menggunakan perangkat lunak. Basic formation evaluation concepts, borehole environment, principles of resistivity, radiation, thermal and elastic wave measurements and measuring tools, all kind of well logging theory and interpretation including production logging, applications to formation evaluation using software package.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Proximity Log, resistivity derived porosity; pengenalan peralatan logging; perhitungan volume shale: GR Log, SP Log; porosity log: Sonic Log, Density Log, Neutron Log, Combination Log; interpretasi log: persamaan Archie, metode perbandingan, metode pintas, Hingle Plot, bulk volume water, Picket Plot, analisa v-shale, permeabilitas dari log. Basic principles and log mechanics: log parameters, borehole environment, invasion profile, resistivity profile, formation temperature, cutting analysis, core analysis; analysis of gas and formation water resistivity (Rw); formation resistivity: Induction Log, Laterolog-MSFL, Microlog, Microlaterolog, Proximity Log, resistivity derived porosity; introduction to and display of logging tools; computation of v-shale: GR Log, SP Log; porosity log: Sonic Log, Density Log, Neutron Log, Combination Log; log interpretation: Archie's equation, comparison method, quick look method, Hingle Plot, bulk volume water, Picket Plot, analysis of v-shale, permeability from log.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mengetahui dan mampu melakukan cara-cara untuk mendapatkan data petrofisik dari lubang bor dan menentukan formasi yang mengandung hidrokarbon serta mengevaluasi formasi tersebut termasuk menentukan cadangan hidrokarbon dalam reservoir.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TM2209 Petrofisika	Prasyarat		
	TM3101 Teknik Pemboran I	Bersamaan		
	GL3052 Geologi Migas	Bersamaan		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asquith, G and Gibson, C., Basic Well Logging for Geologist.</li> <li>2. Hilchie, Douglas W., Applied Openhole Log Interpretation.</li> <li>3. Dresser Atlas, Log Interpretation Fundamentals.</li> <li>4. Western Atlas, Introduction to Wireline Log Analysis.</li> <li>5. Dewan, J.T., Log Interpretation and Application.</li> <li>6. Dresser Magcobar, Data Engineering.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<b>Catatan Tambahan</b>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Prinsip Dasar dan Log Mekanik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter log</li> <li>• Lingkungan sumur</li> <li>• Profil rembesan</li> <li>• Profil resistivitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperkenalkan parameter yang diperoleh dari pengukuran logging sumur, sifat kelistrikan batuan, ilustrasi dari profil rembesan fluida bor ke formasi dan penentuan temperatur formasi.</li> <li>• Analisis cutting dan core</li> </ul>	[Uraikan rujukan terhadap pustaka (bab, sub-bab)]
2	Prinsip Dasar dan Log Mekanik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur formasi</li> <li>• Analisis cutting</li> <li>• Analisis core</li> </ul>		
3	Analisis Gas dan Resistivitas Air Formasi (Rw)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis gas (chromatograph)</li> <li>• Penentuan resistivitas air formasi, Rw (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengetahui adanya gas dari formasi yang keluar pada saat pemboran berlangsung.</li> <li>• Memahami pembacaan log SP untuk mendapatkan indikasi reservoir, menentukan resistivitas air formasi, batas lapisan permeable.</li> </ul>	
4	Analisis Gas dan Resistivitas Air Formasi (Rw)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penentuan resistivitas air formasi, Rw (2)</li> </ul>		
5	Resistivitas Formasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Induction Log (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempelajari resistivitas formasi dari IEL, DIFL, LL, DLL, MSFL, ML, MLL, dan PL.</li> <li>• Penentuan zona hidrokarbon, zona air.</li> <li>• Perhitungan resistivitas dan porositas.</li> </ul>	
6	Resistivitas Formasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Induction Log (2)</li> </ul>		
7	Resistivitas Formasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laterolog – MSFL</li> <li>• Microlog</li> <li>• Microlaterolog</li> <li>• Proximity Log</li> </ul>		
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Perhitungan Volume Shale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GR Log</li> <li>• SP Log</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjukkan kegunaan log GR untuk menentukan reservoir, evaluasi mineral bijih dan mineral radioaktif.</li> <li>• Menentukan volum shale.</li> </ul>	
10	Porosity Log	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonic Log</li> <li>• Density Log</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempelajari log porositas (log sonik, log densitas, log neutron, dan kombinasinya), sifat dan</li> </ul>	
11	Porosity Log	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Density Log</li> </ul>		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neutron Log</li> <li>• Combination Log</li> </ul>	perbedaan, jenis batuan dan fluida dalam batuan.	
12	Interpretasi Log	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan Archie</li> <li>• Metode Perbandingan</li> <li>• Metode Pintas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membahas metode secara singkat untuk mendapatkan data apabila data tidak diperoleh dari pengukuran log yang terkait.</li> <li>• Mempelajari pemilihan parameter yang digunakan dalam mengevaluasi reservoir.</li> <li>• Analisis reservoir yang mengandung shale.</li> <li>• Pembacaan nomogram.</li> </ul>	•
13	Interpretasi Log	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hingle Plot</li> <li>• Bulk Volume Water (BVW)</li> </ul>		•
14	Interpretasi Log	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Picket Plot</li> <li>• Analisa Pasis Serpihan</li> <li>• Permeabilitas dari Log</li> </ul>		•
15	Pengenalan Peralatan Logging	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Display</li> <li>• Site Visit</li> </ul>		• Mengenal peralatan logging, komponennya, prinsip kerja.
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 9. TM3202 Teknik Pemboran II + Praktikum

<b>Kode MK:</b> TM3202	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> VI	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> TPPMM	<b>Sifat:</b> <i>Wajib Prodi</i>
<b>Nama Matakuliah</b>	Teknik Pemboran II + Praktikum			
	Drilling Engineering II + Lab			
<b>Silabus Ringkas</b>	Rig Sizing and Selection; Biaya Pemboran; Asal Mula Tekanan Abnormal; Teknik Deteksi Tekanan Formasi; Wellkick & Pressure Control; Casing Setting Depth Selection; Casing Design; Directional Drilling; Perencanaan & Analisa Pemboran Berarah;			
	Rig Sizing and Selection; Drilling Cost; Abnormal Pressure; Detection of Formation Pressure; Wellkick and Pressure Control; Casing Setting Depth Selection; Casing Design; Directional Drilling; Directional Drilling Planning and Analysis			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pengenalan jenis-jenis dan pemilihan Rig, analisa biaya yang mungkin timbul dalam proses pengeboran, pengenalan asal mula tekanan abnormal, desain cara menentukan tekanan dari formasi, mendesain cara menanggulangi kick yang terjadi di lapangan, menentukan titik pemasangan casing, mendesain konfigurasi casing yang di perlukan, metode pangarahan lubang sumur, desain pemboran berarah.			
	Introduction to rig sizing and selection, analyzing cost in drilling operating, introduction to abnormal pressure, designing formation pressure testing, deigning wellkick and pressure control, Designing depth of the casing, design Casing coniguration, design directional drilling operation,			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mempunyai pengetahuan yang menyeluruh dari seluruh perencanaan operasi pemboran, mampu memilih konfigurasi casing yang akan di gunakan. Mampu melakukan design pemboran berarah dan menganalisa masalah-masalah yang mungkin timbul dalam pemboran berarah.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TM3101 Teknik Pemboran I	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Praktikum Laboratorium			
<b>Pustaka</b>	1. Rubiandini R.R.S, "Teknik Opreasi Pemboran", TM-ITB, Bandung, 2008			
	2. Burgoyne, "Applied Drilling Engineering", SPE, USA, 1986			
	3. Mian M.A., "Petroleum Engineering Handbook", Penn Well, Tulsa, 1992			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis, dan Nilai Pratikum			
<b>Catatan Tambahan</b>	Lulus praktikum merupakan syarat kelulusan			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Rig Sizing & Selection	• Rig Sizing & Selection	• Mengerti cara memilih Rig dan menghitung kemampuan yang dibutuhkan	• Pustaka 1
2	Drilling Cost	• Drilling Cost	• Mampu menghitung Perkiraan pembiayaan pemboran	• Pustaka 1
3	Tekanan Abnormal	• Asal Mula Tekanan Abnormal	• Memahami asal mulanya tekanan abnormal,	• Pustaka 1
4	Tekanan Formasi dan Gradien Rekah	• Tekanan Formasi dan Gradien Rekah	• Memahami teknik deteksi tekanan formasi, dan tekanan rekah, baik sebelum, selama, dan sesudah melakukan pemboran	• Pustaka 1
5	Well Kick & Pressure Control	• Penyebab Terjadi Wellkick, Tanda-tanda terjadi Wellkick	• Memahami Penyebab terjadinya Wellkick, tanda-tanda Wellkick pada saat menggunakan dan tanpa DP.	• Pustaka 1
6	Well Kick & Pressure Control	• Teknik Perhitungan Pressure Control, Simulasi Pressure Control	• Memahami cara mengatasi Well Kick dengan Pressure Control metoda Driller, Wait & Wight, Concurrent, Volumetrik, Mampu menggunakan Pressure Control Simulator Software.	• Pustaka 1
7	Presentasi	• Tugas Kelompok	• Presentasi dan Diskusi	•
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Casing Design	• Hole Geometry Selection, Casing Setting Depth Selection, Parameter-parameter Casing	• Memahami perencanaan geometri lubang pemboran, Mampu menentukan Posisi Casing, mengenal tipe casing dan paramaternya	•
10	Casing Design	• Metoda Maximum Load	• Memahami perhitungan tekanan burst, colapse, tension dgn metoda Maximum Load	•
11	Casing Design	• Metoda Minimum Set	• Memahami perhitungan tekanan burst, colapse, tension dgn metoda Minimum Set	•
12	Presentasi	• Tugas Kelompok	• Presentasi dan Diskusi	•
13	Directional Drilling	• Alasan Directional	• Memahami perhitungan inklinasi	•

		Drilling, Dasar perhitungan 3D trajectory lubang, Metoda disain Trajectory	dan azimuth pada pemboran berarah, serta	
14	Evaluasi Directional Drilling	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip pengukuran ninklinasi dan azimuth, Metoda Evaluasi Trajectory hasil pengukuran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu mengevaluasi Trajectory dari hasil pengukuran MWD</li> </ul>	
15	Presentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi dan Diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi dan Diskusi kelompok Proyek Pemboran</li> </ul>	
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 10. TM3205 Pengolahan Lapangan & Transportasi

<i>Kode MK: TM3205</i>	<i>Bobot SKS: 3</i>	<i>Semester: VI</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab: TPPMM</i>	<i>Sifat: Wajib Prodi</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	<b>Pengolahan Lapangan &amp; Transportasi</b> Surface Facilities & Transportation			
<i>Silabus Ringkas</i>	Proses dan desain system fasilitas permukaan yang umum digunakan pada lapangan minyak dan gas, termasuk system pemisah fasa air, minyak dan gas, system hidrasi gas, system hidrasi minyak, sistem injeksi air, sistem dan desain transportasi pipa minyak dan gas			
<i>Silabus Lengkap</i>	Process and design of surface facilities which is commonly used in oil and gas fields, including phase separation, gas hydration, oil hydration system, water injection system and gas –oil transportation design will be given to this course during the semester			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mahasiswa sanggup memilih dan menghitung ukuran alat yang diperlukan untuk proses pemisahan fasa minyak, gas dan air.			
<i>Matakuliah Terkait</i>	TM2108 Fluida reservoir	Prasyarat		
	TM3104 Teknik Produksi	Bersamaan		
	TK3082 Pengantar Peristiwa Perpindahan	Prasyarat		
<i>Kegiatan Penunjang</i>				
<i>Pustaka</i>	1. Manning, F.S and Thompson RE: Oilfield Processing of Petroleum, Volume 1 and 2, PennWell Publishing Co., Tulsa, OK, 1991			
	2. Class Note and recent papers on surface facilities of oil and gas field			
	3. Arnold K. and Stewart, M.: Surface Production Operation, Gulf Publishing Co., Houston, TX			
<i>Panduan Penilaian</i>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<i>Catatan Tambahan</i>				

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lapangan Migas, Konversi Satuan, Sifat Fisik Fasa Hidrokarbon, komposisi system hidrokarbon.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami</li> </ul>	Pustaka 1, chp 1,2
2	Dasar dasar fisika dalam proses pemisahan fasa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teori gravitasi, gesekan, bouyansi, gaya centrifugal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengerti dan memahami</li> </ul>	Pustaka 1 Jilid 2, Chp 1
3	Pengenalan beberapa sistem proses pemisahan fasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem fasilitas Permukaan, Proses settling, Persamaan dasar settling, Perhitungan settling, Contoh lapangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami</li> </ul>	Pustaka 3, Chp 3
4	Sistem Separator Gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis separator, Desain Separator, Separator Bertingkat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami.</li> </ul>	Pustaka 1, Chp 3
5	Pemisahan air dari fasa gas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Low Temperatur Separator,</li> <li>Jenis Hidrate, prediksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami.</li> </ul>	Pustaka 1, Chp 4

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TM</b>	<b>Halaman 23 dari 80</b>
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB  Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Perminyakan ITB.  Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan 122-ITB.</p>		

		hidrat, penanggulangan hidrat, perhitungan jumlah Glycol.		
6	Dehidrasi Gas Glycol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persyaratan Gas yang dijual, Proses Kerja sistem, peralatan, jenis jenis dehidrasi, penentuan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami.</li> </ul>	Pustaka 1, Chp 8
7	Dehidrasi Gas Solid Desiccant, Gas Sweetening	<ul style="list-style-type: none"> <li>Macam macam solid desiccant, system peralatan, proses dehidrasi, desain system.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami.</li> </ul>	Pustaka 1, Chp 7, 9
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Perhitungan dan Desain pipa gas, Kompresor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Model persamaan aliran gas, desain pipa gas, jenis kompresor dan desain kompresor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami</li> </ul>	Pustaka 2, Pipa gas
10	Penanganan Produksi Minyak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep Emulsi, Konsep Pemisahan Penjelasan umum tentang Jenis peralatan, proses kerja alat dan desain alat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami.</li> </ul>	Pustaka 1 Jilid 2, Chp 2
11	Penanganan Produksi Minyak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip kerja dan desain FWKO, Gun Barrel/ Wash Tank, Thermal Separator.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami.</li> </ul>	Pustaka 3, Chp 7
12	Penanganan Produksi Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persyaratan disposal water, FWKO, Hydrocyclone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami.</li> </ul>	Pustaka 3, Chp 8
13	Penanganan Produksi Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip kerja (proses) dan desain PPI, CPI, Flotation, Kolom Slope.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami.</li> </ul>	Pustaka 3, Chp 8
14	Sistem Aliran Fluida dalam Pipa, model aliran fluida dalam pipa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persamaan aliran liquid dalam pipa, model aliran dua fasa, desain pipa minyak, Model aliran cairan pada daerah turun naik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami.</li> </ul>	Pustaka 2, Pipa gas
15	Desain pipa dan Pompa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desain Pipa dengan berbagai model, macam pompa, pemilihan pompa, desain pompa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami.</li> </ul>	Pustaka 2, Pipa minyak
	Sistem Fasilitas Injeksi Air & Ujian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karakteristik air formasi, permasalahan injeksi air, proses penanganan air, jenis peralatan, dan desain pompa injeksi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal, mengerti dan memahami</li> </ul>	Pustaka 2, Pipa minyak
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			



## 11. TM3206 Metode Pengangkatan Buatan

<i>Kode MK:TM3206</i>	<i>Bobot SKS: 3</i>	<i>Semester: VI</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab: TPPMM</i>	<i>Sifat: Wajib Prodi</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	<b>Metode Pengangkatan Buatan</b> Artificial Lift Methods			
<i>Silabus Ringkas</i>	Mempelajari dan memahami sistem sumur pengangkatan buatan, serta pengenalan metode pengangkatan buatan lainnya, beserta parameter operasinya. Merancang peralatan sumur pengangkatan buatan yang efisien, dengan mempertimbangkan batasan-batasan operasional di lapangan. Learn the artificial lift well system and introducing other artificial lift methods, including all the operating parameters. To design the equipment of artificial lift well efficiently, by considering the field operational conditions.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Mempelajari dan memahami tentang system sumur pengangkatan buatan, termasuk peralatan dan cara kerjanya, yang meliputi sumur sembur buatan, pompa angguk, pompa elektrik, serta dalam bentuk pengenalan metode pengangkatan buatan yang lain, termasuk parameter-parameter operasinya. Merancang peralatan yang digunakan pada sumur pengangkatan buatan (sumur sembur buatan, pompa angguk, dan pompa elektrik, secara efisien, dengan mempertimbangkan batasan-batasan operasional di lapangan. Learning the artificial lift well system that includes gas lift, sucker rod pump, and electric submersible pump, and introducing other artificial lift methods, including the operating parameters. Designing the artificial lift well (gas lift, sucker rod pump, and electric submersible pump) equipments efficiently, by considering field operational conditions.			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mampu memadukan dengan pemahaman di bidang teknik reservoir serta keekonomian untuk melakukan pemilihan dan perancangan metode pengangkatan buatan yang tepat, serta melakukan evaluasi dan analisis terhadap kinerja sumur pengangkatan buatan berdasarkan perubahan parameter produksi di masa mendatang.			
<i>Matakuliah Terkait</i>	TM3104 Teknik Produksi	Prasyarat		
	TM3110 Teknik Reservoir I	Prasyarat		
	TM3211 Teknik Reservoir II	Co-requisite		
	TM3207 Penyelesaian Sumur & Kerja Ulang	Co-requisite		
<i>Kegiatan Penunjang</i>				
<i>Pustaka</i>	Brown, Kermit E, "The Technology of Artificial Lift Methods", Vol. 2-A, Penwell Publishing Company, Tulsa, Oklahoma Brown, Kermit E, "The Technology of Artificial Lift Methods", Vol. 2-B, Penwell Publishing Company, Tulsa, Oklahoma			
<i>Panduan Penilaian</i>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<i>Catatan Tambahan</i>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Sistem sumur pengangkatan buatan</li> <li>o Pengenalan perancangan sumur pangangkatan buatan</li> <li>o Review Nodal System Analysis</li> </ul>	Memahami secara umum tentang sistem sumur pengangkatan buatan, serta memahami garis besar perancangan sumur pengangkatan buatan.	
2	Sumur Sembur Buatan Kontinu	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Pengenalan sistem sumur sembur buatan dan parameter operasinya</li> <li>o Peralatan sistem sumur sembur buatan</li> <li>o Operasi sistem sumur sembur buatan</li> </ul>	Memahami tentang sistem sumur sembur buatan, peralatannya, serta operasional sumur sembur buatan	
3	Penentuan Letak Katup Injeksi dan katup Unloading	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Gradien tekanan alir fluida reservoir dari dasar sumur</li> <li>o Gradien tekanan injeksi</li> <li>o Penentuan letak katup injeksi</li> <li>o Penentuan letak katup-katup unloading</li> <li>o Penentuan ukuran port katup unloading</li> </ul>	Memahami parameter-parameter pokok dalam penentuan letak titik injeksi sumur sembur buatan kontinu, serta mampu melakukan perancangan letak titik injeksi tersebut.	
4	Penentuan Parameter Operasional Katup Gas Lift	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Mekanika katup gas lift</li> <li>o Penentuan kondisi</li> </ul>	Memahami cara kerja katup sembur buatan, serta mampu merancang letak kedalaman dan	

		kerja katup unloading di permukaan	tekanan operasi katup unloading sembur buatan	
5	Perencanaan instalasi sumur gas lift kontinu secara lengkap	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Penyiapan data untuk perencanaan sistem sumur sembur buatan kontinu</li> <li>o Perencanaan instalasi sumur sembur buatan kontinu</li> </ul>	Mampu melakukan perancangan instalasi sumur sembur buatan kontinu	
6	Sumur Sembur Buatan Intermittent	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Operasional sumur sembur buatan intermitten</li> <li>o Parameter operasional sumur sembur buatan intermitten</li> </ul>	Memahami cara kerja sumur sembur buatan intermitten, serta parameter.	
7	Perencanaan instalasi sumur gas lift intermitten secara lengkap	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Penyiapan data untuk perencanaan sistem sumur sembur buatan intermitten</li> </ul>	Mampu melakukan perancangan instalasi sumur sembur buatan intermitten	
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Sistem Sumur Pompa Angguk	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Sistem peralatan dan kerja sumur pompa angguk</li> <li>o Peralatan sumur pompa angguk</li> <li>o Data yang dibutuhkan untuk perancangan sumur pompa angguk</li> </ul>	Memahami cara kerja peralatan sumur pompa, serta data operasional yang diperlukan untuk perancangan	
10	Metode Perancangan Sumur Pompa Angguk	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Penentuan parameter operasional sumur pompa angguk</li> <li>o Metode perancangan peralatan pompa angguk</li> </ul>	Memahami metode perancangan sumur pompa angguk beserta data yang dibutuhkan	
11	Perancangan Sumur Pompa Angguk	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Perancangan instalasi sumur pompa angguk</li> </ul>	Mampu merancang peralatan dan instalasi sumur pompa angguk	
12	Sistem Sumur Pompa Listrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Sistem peralatan dan kerja sumur pompa listrik</li> <li>o Peralatan sumur pompa listrik</li> <li>o Data yang dibutuhkan untuk perancangan sumur pompa listrik</li> </ul>	Memahami metode perancangan sumur pompa listrik beserta data yang dibutuhkan	
13	Metode Perancangan Sumur Pompa Listrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Penentuan parameter operasional sumur pompa listrik</li> <li>o Metode perancangan peralatan pompa listrik</li> </ul>	Memahami metode perancangan sumur pompa listrik beserta data yang dibutuhkan	
14	Perancangan Sumur Pompa Listrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perancangan instalasi sumur pompa listrik</li> </ul>	Mampu merancang peralatan dan instalasi sumur pompa listrik	
15	Pemilihan Metoda Pengangkatan Buatan untuk Suatu Sumur	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Dasar pemilihan metode pengangkatan buatan</li> <li>o Kriteria pemilihan metode pengangkatan buatan</li> </ul>	Mampu melakukan pemilihan metode pengangkatan buatan yang sesuai dengan kondisi lapangan.	
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 12. TM3211 Teknik Reservoir II

Kode MK: TM3211	Bobot SKS: 3	Semester: VI	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Reservoir	Sifat: <i>Wajib Prodi</i>
Nama Matakuliah	<b>Teknik Reservoir II</b> Reservoir Engineering II			
Silabus Ringkas	Persamaan aliran fluida dalam reservoir termasuk persamaan difusivitas, solusi dan aplikasinya, perembesan air (water influx) dan model-model aquifer, bottom water drive, water coning, segregation drive, pengantar teori pendesakan linier, model pendesakan torak (piston-like).			
	Fluid flow in reservoir including diffusivity equation and its various solutions and applications, water influx and aquifer models, bottom water drive, water coning, segregation drive, introduction to linear displacement theory, piston-like displacement.			
Silabus Lengkap	Pemodelan aliran fluida dalam reservoir termasuk persamaan difusivitas, berbagai solusi eksak dan aproksimasi serta aplikasinya, fenomena rembesan air (water influx) dan pemodelannya menggunakan konsep material balance, persamaan steady dan non-steady state, serta pendekatan empiris (metode fast convolution), model-model edge dan bottom aquifer, fenomena bottom water drive, penentuan laju alir kritis dan tekanan aquifer, mekanisme pendorongan segregasi dengan dan tanpa arus balik, pengantar pendesakan linier, teori aliran fraksional, pendesakan torak, aplikasi metode-metode tersebut dalam evaluasi dan prediksi kinerja reservoir.			
	Fluid flow modelling in reservoir including diffusivity equation, various exact and approximation solutions and applications, water influx phenomena and its modeling using material balance, steady and non-steady state equations, and empirical approach (fast convolution method), edge and bottom aquifer models, bottom water drive phenomena, water coning, critical rate and aquifer pressure determination, segregation drive with and without counter flow, introduction to linear displacement, fractional flow theory, piston-like displacement, application of methods on reservoir performance evaluation and prediction.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu melakukan pekerjaan-pekerjaan teknik reservoir untuk reservoir dengan karakteristik khusus, mampu mempelajari karakteristik minyak, gas, dan air dalam reservoir tersebut di bawah kondisi statik maupun dinamik; mampu melaksanakan tugas pokok ahli teknik reservoir, yaitu menghitung atau melakukan estimasi isi minyak dan/atau gas di tempat, menentukan jumlah minyak dan/atau gas yang dapat diperoleh, dan menentukan jangka waktu perolehan.			
Matakuliah Terkait	TM3110 Teknik Reservoir I	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Craft, B.C. and Hawkins, M.F.: <i>Applied Petroleum Reservoir Engineering</i> , 2 <sup>nd</sup> Ed., Revised by R.E. Terry, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1991.			
	2. Smith, C.R., Tracy, G.W., and Farrar, R.L.: <i>Applied Reservoir Engineering</i> , OGCI Publications, OGCI, Inc., Tulsa, OK, 1992.			
	3. Pirson, S.J.: <i>Oil Reservoir Engineering</i> , McGraw-Hill, 1960.			
	4. Diktat Teknik Reservoir II, 2004.			
Panduan Penilaian	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materi kuliah Teknik Reservoir II</li> <li>Review materi kuliah Teknik Reservoir I</li> <li>Aturan Perkuliahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti garis besar cakupan materi yang akan dibahas dan aturan perkuliahan</li> </ul>	Diktat Bab 1
2	Aliran Fluida Dalam Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendalaman konsep persamaan difusivitas</li> <li>Solusi eksak dan solusi pendekatan persamaan difusivitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti secara mendalam dan mampu menerapkan persamaan aliran dalam media berpori serta pemodelan matematik dan solusinya baik eksak maupun pendekatan</li> </ul>	C & H Subbab 7.5 hal. 231-233, Diktat Bab 1
3	Aliran Fluida Dalam Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solusi pendekatan (aproksimasi) berdasarkan periode aliran: <ul style="list-style-type: none"> <li>Transient</li> <li>Pseudosteady state</li> <li>Steady state</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti secara mendalam dan mampu menerapkan solusi pendekatan berdasarkan periode aliran yang terjadi di reservoir menuju sumur serta aplikasinya</li> </ul>	C & H Subbab 7.6-7.7 hal. 231-246, Subbab 7.9 hal. 249-253, Diktat Bab 1
4	Perembesan Air (Water Influx)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fenomena dan definisi water influx</li> <li>Pemodelan water influx: <ul style="list-style-type: none"> <li>material balance</li> <li>unsteady state (edge dan bottom water)</li> <li>pseudo-steady state</li> <li>steady state</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan konsep fenomena dan mekanisme water influx serta beberapa model matematis yang dapat digunakan untuk menghitung water influx</li> </ul>	C & H Bab 8 hal. 273-328, Diktat Bab 2

5	Perembesan Air (Water Influx)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perhitungan water influx menggunakan prinsip superposisi untuk: <ul style="list-style-type: none"> <li>Edge Water</li> <li>Bottom Water</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan metode perhitungan water influx untuk edge dan bottom water reservoir menggunakan prinsip superposisi (cara tabulasi)</li> </ul>	C & H Bab 8 hal. 273-328, Diktat Bab 2
6	Perembesan Air (Water Influx)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perhitungan water influx menggunakan metode least square untuk persamaan material balance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan persamaan material balance sebagai persamaan linier yang digunakan untuk memprediksi kinerja reservoir (N dan B)</li> </ul>	STF Bab 12 hal. 12-16, Diktat Bab 2
7	Perembesan Air (Water Influx)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peramalan kinerja reservoir dengan tenaga dorong water drive dan water influx</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan prosedur peramalan kinerja reservoir bertenaga dorong perembesan air</li> </ul>	STF Bab 12 hal. 82-91, Diktat Bab 2
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Perembesan Air (Water Influx)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep Fast Convolution Method (FCM)</li> <li>FCM untuk reservoir terbatas</li> <li>FCM untuk aquifer tak terbatas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan cara konvolusi (Fast Convolution Method, FCM) untuk menyelesaikan persamaan model aquifer finite/infinite dalam menentukan water influx</li> </ul>	Diktat Bab 2
10	Water Coning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep water coning pada bottom water reservoir</li> <li>Penentuan laju alir kritis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan konsep fenomena water coning pada bottom water reservoir dan cara menentukan laju alir kritis agar tidak terjadi coning</li> </ul>	STF Bab 13 hal. 1-19, Diktat Bab 3
11	Water Coning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penentuan kinerja bottom water drive</li> <li>Penentuan tekanan aquifer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti kinerja bottom water drive setelah tembus air dan mampu menentukan tekanan aquifer berukuran tak terbatas</li> </ul>	STF Bab 13 hal. 20-24, Diktat Bab 3
12	Pendesakan Air Linier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep pendesakan torak (piston-like displacement)</li> <li>Konsep desaturasi, aliran fraksional, dan persamaan frontal advance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti mekanisme pendesakan linier dengan memperhatikan gravity number serta mengerti mekanisme pendesakan dengan konsep desaturasi menggunakan persamaan aliran fraksional dan persamaan frontal advance</li> </ul>	Diktat Bab 4
13	Pendesakan Air Linier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penentuan waktu dan kedudukan front pada torak: metode Buckley-Leverett</li> <li>Penentuan saturasi air di belakang front pada saat dan setelah tembus air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan metode Buckley-Leverett yang menghasilkan persamaan kedudukan/posisi suatu saturasi air dan mampu menentukan saturasi air rata-rata di belakang front pada waktu tembus air</li> </ul>	C & H Subbab 9.3 hal. 347-353, Diktat Bab 4
14	Segregation Drive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segregation Drive Tanpa Aliran Balik</li> <li>Persamaan Pirson (Finite Difference)</li> <li>Penentuan kinerja reservoir dengan dan tanpa injeksi gas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti proses segregasi yang terdiri dari proses tanpa dan dengan arus balik</li> <li>Mahasiswa mampu melakukan pemodelan matematis dan menentukan kinerja</li> </ul>	Pirson Bab 13 hal. 658-681, Diktat Bab 5
15	Segregation Drive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segregation drive dengan aliran balik serta penentuan kinerja reservoir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan metode analisis kinerja reservoir dengan gas balance dan persamaan Darcy</li> </ul>	Pirson Bab 13 hal. 681-692, Diktat Bab 5
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

### 13. TM3207 Penyelesaian Sumur & Kerja Ulang

<b>Kode MK:</b> TM3207	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> VI	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknik Reservoir dan TPPPM	<b>Sifat:</b> <i>Wajib Prodi</i>
<b>Nama Matakuliah</b>	Penyelesaian Sumur & Kerja Ulang Well Completion & Workover			
<b>Silabus Ringkas</b>	Jenis-jenis rancangan penyelesaian sumur, pertimbangan-pertimbangan dalam penentuan rancangan penyelesaian sumur, operasi penyelesaian sumur, fluida penyelesaian sumur, openhole, cased hole, dual string, monobore, perforasi, permasalahan kepasiran, penanganan kepasiran, operasi dan peralatan kerja ulang. Types of completion design, considerations in completion design, well completion operations, completion fluids, open hole, cased hole, dual string, monobore, perforation, sand problems, workover operations and equipment.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Kuliah ini membahas berbagai aspek terkait dengan rancangan penyelesaian sumur (well completion) dan operasi kerja ulang (work over). Topik bahasan meliputi pertimbangan-pertimbangan dalam menentukan rancangan penyelesaian sumur, sumur jenis openhole, cased hole, dual string, monobore, fluida penyelesaian sumur, teknik-teknik perforasi, risiko kerusakan formasi akibat perforasi, permasalahan-permasalahan kepasiran, pengendalian permasalahan kepasiran, operasi kerja ulang, peralatan-peralatan kerja ulang, coiled tubing, slickline, snubbing unit. This course deals with various aspects of well completion design and workover operation. The topics of the course include consideration in selecting well completion design, openhole completion, cased hole completion, dual string, monobore, completion fluids, perforation design and techniques, risk of formation damage due to perforation, sand problems, sand control, workover operations and equipment, coiled tubing, slickline, snubbing unit.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memiliki bekal pengetahuan yang cukup dalam menentukan rancangan-rancangan penyelesaian sumur dan operasi kerja ulang.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TM 3101 Teknik Pemboran I	Prasyarat		
	TM 3104 Teknik Produksi	Prasyarat		
	TM 3206 Metode Pengangkatan Buatan	Co-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Wan Renpu, <i>Advanced Well Completion Engineering</i> , Gulf Professional Publishing, 2011			
	2. Jonathan Bellarby, <i>Well Completion Design</i> , Volume 56 (Developments in Petroleum Science), Elsevier, 2009			
	3. William K., Woods, and Joe D. Ott, <i>World Oil: Modern Sandface Completion Practices Handbook</i> , 2003			
	4. HCH Darley and George R. Gray, <i>Composition and Properties of Drilling and Completion Fluids</i> , Gulf Publishing, 1988			
	5. William C. Lyons, <i>Working Guide to Drilling Equipment and Operations</i> , Gulf Professional Publishing, 2010			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis, dan Nilai Pratikum			
<b>Catatan Tambahan</b>	Lulus praktikum merupakan syarat kelulusan			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>SAP, Agenda Perkuliahan, Referensi, Sistem Penilaian, Aturan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami tujuan kuliah, isi kuliah (topik bahasan tiap minggu), cara evaluasi, aturan, referensi.</li> </ul>	Pustaka 1: 2
2	Basis of Well Completion Engineering	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geologi dan teknik reservoir</li> <li>Core Analysis</li> <li>Kerusakan formasi</li> <li>Kekuatan batuan</li> <li>Aspek-aspek dasar teknik produksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami berbagai hal fundamental yang menentukan rancangan penyelesaian sumur</li> </ul>	Pustaka 1: 3
3	Pemilihan jenis rancangan penyelesaian sumur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertical,</li> <li>Miring, and</li> <li>Sumur berarah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami berbagai jenis rancangan penyelesaian sumur</li> </ul>	Pustaka 1: 4
4	Penentuan ukuran tubing produksi dan casing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Review Nodal Analysis</li> <li>Perancangan tubing produksi dan casing untuk flowing wells, sumur gas, sumur pengangkatan buatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menentukan ukuran tubing dan casing produksi untuk berbagai jenis sumur</li> </ul>	Pustaka 1: 5
5	Fluida kompleksi dan perforasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fungsi-fungsi fluida kompleksi dan perforasi</li> <li>Persyaratan dasar fluida kompleksi dan perforasi</li> <li>Penggunaan fluida kompleksi dan perforasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami fungsi-fungsi fluida kompleksi dan perforasi</li> <li>Mampu memilih fluida kompleksi untuk operasi kompleksi dan perforasi</li> </ul>	Pustaka 1: 6
6	Casing produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persyaratan dasar rancangan casing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami persyaratan dasar dari casing produksi</li> </ul>	Pustaka 1: 7

		<ul style="list-style-type: none"> <li>produksi</li> <li>Struktur lubang sumur dan jenis casing</li> <li>Desain casing dan pemilihan jenis casing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menentukan desain dan jenis casing produksi</li> </ul>	
7	Perforasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produktivitas perforated well</li> <li>Teknologi-teknologi perforasi</li> <li>Optimasi rancangan perforasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami efek perforasi terhadap produktivitas sumur</li> <li>Memahami jenis-jenis teknologi perforasi</li> <li>Mampu melakukan optimasi rancangan perforasi</li> </ul>	Pustaka 1: 8
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Langkah-langkah pada awal produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persiapan produksi</li> <li>Penghilangan restriksi aliran fluida (fisik dan kimia)</li> <li>Fracturing dan acidizing</li> <li>Flowing back</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami berbagai langkah awal pada saat suatu sumur mulai diproduksi</li> </ul>	Pustaka 1: 10
10	Well Completion Tubing String	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumur minyak</li> <li>Sumur gas</li> <li>Sumur injeksi air</li> <li>Sistem pengaman</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami berbagai jenis rancangan tubing string</li> </ul>	Pustaka 1: 11
11	Wellhead Assembly	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumur minyak</li> <li>Sumur gas</li> <li>Sumur injeksi air</li> <li>Komponen kepala sumur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenali berbagai komponen wellhead assembly</li> </ul>	Pustaka 1: 12
12	Pengendalian permasalahan kepasiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permasalahan kepasiran</li> <li>Peralatan pengendalian kepasiran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami tindakan-tindakan dan peralatan pencegahan dan pengendalian masalah kepasiran</li> </ul>	
13	Pencegahan Korosi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumur minyak</li> <li>Sumur gas</li> <li>Pemilihan material untuk sumur korosif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami tindakan-tindakan pencegahan korosi pada berbagai jenis sumur</li> </ul>	Pustaka 1: 13
14	Completion Equipment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tubing hanger, safety vakves, packers, expansion devices, landing nipples, mandrels dan gauges, clamps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenali berbagai peralatan kompleksi suatu sumur</li> </ul>	Pustaka 4
15	Workover operations and equipment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis-jenis operasi kerja ulang</li> <li>Peralatan-peralatan kerja ulang (coiled tubing, slick line, snubbing units)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenali berbagai jenis operasi kerja ulang berikut peralatan-peralatan yang digunakan</li> </ul>	
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

#### 14. TM3000 Kerja Praktek & Penulisan Laporan

<i>Kode MK: TM3000</i>	<i>Bobot SKS: 1</i>	<i>Semester: V atau VI</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab: TM</i>	<i>Sifat: Wajib Prodi</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	Kerja Praktek & Penulisan Laporan Practical Training & Report Writing			
<i>Silabus Ringkas</i>	Praktek kerja di lapangan perusahaan minyak selama satu bulan dengan tujuan untuk memperkuat dan memperdalam pengetahuan dalam praktek secara menyeluruh. Membuat laporan yang merupakan sintesa dan analisis pekerjaan berdasarkan pengetahuan diperoleh di kuliah serta melakukan presentasi didepan dosen pembimbing dan mahasiswa. Industry practice to familiarize the student with practices and equipment of the petroleum industry; upon completion of about one-month work period in the industry, the student submits a brief written technical report and prepare and deliver an oral technical presentation of the report in a formal technical conference format; the report and the presentation are judged and graded by a faculty.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Praktek kerja di lapangan sebuah perusahaan minyak selama kurang lebih satu bulan dengan tujuan untuk membiasakan mahasiswa dengan praktek dan peralatan di industri perminyakan. Membuat laporan yang merupakan sintesa dan analisis pekerjaan berdasarkan pengetahuan yang telah diperoleh di kuliah. Laporan harus mendapat persetujuan dosen pembimbing Kerja Praktek. Melakukan presentasi seraca oral didepan dosen pembimbing dan mahasiswa. Penilaian berdasarkan rekomendasi dari pembimbing lapangan, laporan dan presentasi yang dilakukan. Industry practice to familiarize the student with practices and equipment of the petroleum industry; upon completion of about one-month work period in the industry, the student submits a brief written technical report and prepare and deliver an oral technical presentation of the report in a formal technical conference format; the report and the presentation are judged and graded by a faculty.			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mahasiswa mengetahui system kerja di industri migas, hubungan antar departemen dalam meningkatkan produksi di dalam perusahaan tempat kerja praktek, mengetahui operasional industri migas, mengetahui cara pembuatan laporan teknik yang benar, bisa membuat laporan teknik hasil kerja praktek, bisa melakukan presentasi yang baik.			
<i>Matakuliah Terkait</i>	Semua matakuliah Sem I - V			
<i>Kegiatan Penunjang</i>	Bimbingan penulisan laporan dan Presentasi			
<i>Pustaka</i>	Referensi yang relevan dengan topik Kerja Praktek			
<i>Panduan Penilaian</i>	Laporan Kerja Praktek, Presentasi hasil Kerja Praktek dan Penilaian dari Industri			
<i>Catatan Tambahan</i>	Mahasiswa boleh mengajukan Surat Pengantar KP dari Prodi sudah mengambil 91 SKS (pada semester V)			

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8	<b>Dilaksanakan Praktek Lapangan di Industri Migas</b>			
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

**15. TM4107 Stimulasi Sumur**

<i>Kode MK: TM4107</i>	<i>Bobot SKS: 2</i>	<i>Semester: VII</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab: TPPMM</i>	<i>Sifat: Wajib Prodi</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	Stimulasi Sumur Well Stimulation			
<i>Silabus Ringkas</i>	<p>Uraian ringkas silabus mata kuliah dalam Bahasa Indonesia (maksimum 30 kata). Pengenalan teknik stimulasi, pengasaman sumur, reaksi kimia asam-batuan, pengasaman batuan sandstone, pengasaman batuan karbonat, perekahan dengan asam, acid additives, pemilihan calon sumur, disain proyek pengasaman, perekahan hidrolik, mekanika batuan dan fluida pada perekahan hidrolik, proppant, model geometri rekahan, analisis tekanan perekahan, evaluasi perekahan dan operasi perawatan dan perbaikan sumur migas karena berbagai problema produksi spt pasir dan paraffin.</p> <p>Introduction to stimulation technology, well acidizing, acid-reservoir rock chemical reaction, sandstone acidizing, carbonate rock s acidizing, acid fracturing, acid additive, well candidate selection, acidizing project design, hydraulic fracturing, rock mechanics and fracturing fluid, proppant, fracture geometry models, fracturing pressure analysis, oil and gas well maintenance due to production problems of sand production and paraffin.</p>			
<i>Silabus Lengkap</i>	<p>Uraian lengkap silabus mata kuliah dalam Bahasa Indonesia (maksimum 100 kata). Pengenalan teknik stimulasi sumur migas yang baru dibor maupun telah lama diproduksi, pengasaman sumur dengan HCL untuk batuan karbonat dan campuran HCl dan HF untuk batuan pasir, reaksi kimia asam-batuan dan efek sampingan reaksi nya, pengasaman batuan sandstone, pengasaman batuan karbonat, perekahan dengan asam secara spesifik untuk batuan karbonat, acid additives utama untu meningkatkan keberhasilan operasi, pemilihan calon sumur pada reservoir yang masih berpotensi tinggi, disain proyek pengasaman termasuk studi keekonomian pelaksanaan pengasaman maupun perekahan hidrolik, perekahan hidrolik, mekanika batuan dengan uraian rheologi zat padat dan fluida pada perekahan hidrolik, proppan yang merupakan pasir pengganjal rekahan, uraian tentang berbagai model geometri rekahan, analisis tekanan perekahan yang merupakan indicator keberhasilan pelaksanaan perekahan hidrolik, evaluasi perekahan dan operasi perawatan dan perbaikan sumur migas karena berbagai problema produksi spt pasir dan paraffin.</p> <p>Introduction to stimulation technology in old and new oil and gas well, well acidizing with HCl for carbonate rocks and mixture of HCl and HF acid which we called mud acid, acid-reservoir rock chemical reaction and discussion of side effect of reaction between acid and reservoir rocks, detail description of sandstone acidizing and carbonate rocks acidizing, acid fracturing especially in carbonate resvoir rocks, discussion about main acid additive to gain good success in stimulation job, well candidate selection in high production potensial reservoir , acidizing project design including economic consideration approach for acidizing and hydraulic fracturing job, hydraulic fracturing, rock mechanics and fracturing fluid , detail description of proppant as material which support the success of fracturing job, detadescription of fracture geometry models, fracturing pressure analysis which will act as one of success indicators of hydraulic fracturing job, oil and gas well maintenance due to production problems of sand production and paraffin.</p>			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Uraian hasil/luaran (kompetensi mahasiswa) yang diharapkan setelah penyelesaian matakuliah ini. Mahasiswa mampu menguraikan definisi, peran, dan tujuan serta teknik-teknik stimulasi sumur, sehingga mahasiswa mampu merancang operasi pengasaman sumur yang secara spesifik terjadi pada batuan sandstone maupun batuan karbonat, terampil dalam merancang perekahan hidrolik sebagai suatu cara stimulasi, mahasiswa mengerti dan mampu menerapkan model-model perekahan, kompeten dalam melakukan analisis tekahan selama operasi perekahan hidrolik, serta mampu melakukan evaluasi keberhasilan operasi perekahan. Juga mempunyai pengetahuan praktis yang mendalam tentang perawatan dan perbaikan sumur migas			
<i>Matakuliah Terkait</i>	TM3110 Teknik Reservoir I	Prasyarat		
	TM3104 Teknik Produksi	Prasyarat		
	TM3101 Teknik Pemboran I	Prasyarat		
	TM3xxx Penyelesaian Sumur & Kerja Ulang	Prasyarat		
<i>Kegiatan Penunjang</i>				
<i>Pustaka</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schechter, R.S.: "Oil Well Stimulation", Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1994. 1. (Pustaka: Utama)</li> <li>2. Economides, M.J., Hill, A.D., and Ehlig-Economides, C.A: "Petroleum Production Systems," Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1994. (Pustaka Pendukung)</li> <li>3. King, G. E.: "An Introduction to the Basics of Well Completions, Stimulations, and Workovers," 2nd Ed., Class Notes, U. of Tulsa, Tulsa, OK, 1996. (Pustaka Pendukung)</li> </ol>			
<i>Panduan Penilaian</i>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<i>Catatan Tambahan</i>				

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pengenalan Stimulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerusakan formasi (sebab dan akibat, diagnosa dan cara untuk menghilangkan)</li> <li>• Tujuan dan peran stimulasi sumur</li> <li>• Jenis (keadaan) sumur yang perlu distimulasi</li> <li>• Teknik-teknik stimulasi</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan kerusakan formasi sekitar lubang sumur dan sebab-sebabnya</li> <li>• Mengerti definisi dan istilah yang berhubungan stimulasi sumur</li> <li>• Memahami teknik pemilihan calon sumur yang perlu distimulasi</li> </ul>	Pustaka 1: Bab 1
2	Pengasaman Sumur: Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan pengasaman</li> <li>• Metode pengasaman: matrix acidizing, acid fracturing, acid washing</li> <li>• Jenis-jenis asam yang</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan tujuan pengasaman</li> <li>• Mengerti metode-metode pengasaman</li> <li>• Mengetahui jenis-jenis asam yang</li> </ul>	Pustaka 1: Bab 2



		dipakai	digunakan	
3	Reaksi Asam-Batuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaksi asam-batuan</li> <li>• Gravimetric dan volumetric, dissolving power, derajat reaksi, koefisien reaksi, kecepatan transfer, kecepatan reaksi)</li> <li>• Perhitungan preflush volume</li> <li>• Kinetika reaksi asam dengan mineral batuan</li> <li>• HCl dan asam lemah dengan batuan karbonat; HF dengan sandstone</li> <li>• Transport asam ke permukaan mineral (difusi dan konveksi)</li> <li>• Pengendapan hasil reaksi (jumlah &amp; lokasi pengendapan)</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan reaksi asam-batuan</li> <li>• Mengerti definisi dan istilah yang berhubungan reaksi asam-batuan</li> <li>• Melakukan perhitungan preflush volume</li> <li>• Memahami kinetika reaksi dan transportasi asam</li> <li>• Melakukan perhitungan pengendapan reaksi</li> </ul>	Pustaka 1: Bab 2
4	Pengasaman Batuan Karbonat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsentrasi asam, kecepatan konveksi, konsumsi asam, damkohler number, acid capacity number)</li> <li>• Model pengasaman: Two-mineral model, Two-acid three-mineral model</li> <li>• Teknik dan disain pengasaman</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengerti tujuan, definisi dan terminologi pada pengasaman batuan sandstone</li> <li>• Mengerti model-model yang digunakan pada pengasaman</li> <li>• Melakukan perhitungan dan disain pengasaman</li> </ul>	Pustaka 2: Bab 3
5	Pengasaman Batuan Karbonat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses fisik pengasaman</li> <li>• Wormhole, radius penetrasi, wormholing efisiensi, pelarutan, parameter kinetika)</li> <li>• Model perhitungan pengasaman: Mechanistic model, Network model, Fractal/stochastic model, Daccord's model, Volumetric model</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan perbedaan pengasaman batuan sandstone dan karbonat</li> <li>• Mengerti definisi dan istilah yang berhubungan dengan pengasaman batuan karbonat</li> <li>• Mengerti proses pengasaman batuan karbonat</li> <li>• Melakukan perhitungan dan disain pengasaman</li> </ul>	Pustaka 2: Bab 4
6	Perekahan Dengan Asam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses perekahan</li> <li>• Penetrasi asam, conductivity, productivity, pecler number)</li> <li>• Jarak penetrasi (persamaan kesetimbangan dan solusi pendekatan)</li> <li>• Conductivity (pendekatan empiris, perata-rataan konduktivitas rekahan, lebar rekahan ideal, korelasi Nierode &amp; Kruk)</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan pokok-pokok perekahan dengan asam</li> <li>• Mengerti definisi dan istilah yang berhubungan dengan perekahan sumur dengan asam</li> <li>• Melakukan perhitungan dan disain perekahan dengan asam</li> </ul>	Pustaka 2: Bab 5
7	Acid Additives	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibahas masing-masing kegunaan utama, waktu penggunaan, konsentrasi, dan kerugian penambahan additive, seperti: surfactant, corrosion inhibitor, iron control additive, clay stabilizer, diverting agents, nitrogen</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan fungsi dari masing-masing additives</li> <li>• Melakukan disain pemilihan additives</li> </ul>	Pustaka 1: Bab 18
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Pememilih Calon Sumur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode evaluasi</li> <li>• Perbandingan produksi</li> <li>• Sejarah produksi</li> <li>• Pressure transient testing</li> <li>• Analisis sistem kompleksi</li> <li>• Analisis sistem produksi</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan pentingnya melakukan evaluasi sumur</li> <li>• Mengerti cara dan teknik pemilihan sumur</li> </ul>	Pustaka 2: Bab 16
10	Disain Proyek Pengasaman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disain pengasaman sandstone</li> <li>• Disain pengasaman batuan karbonat</li> <li>• Perhitungan pada disain</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan perhitungan dan disain pengasaman</li> </ul>	Pustaka 2: Bab 17

		pengasaman		
11	Perekahan Hidraulik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepad, proppant, flush, tso, fracpac, gravel pack, optipac, optifrac</li> <li>• Kenaikan produktivitas</li> <li>• Komunikasi sumur-rekahan</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan tujuan perekahan hidrolik</li> <li>• Mengerti definisi dan terminologi yang berhubungan dengan perekahan hidrolik</li> </ul>	Pustaka 2: Bab 4
12	Mekanika Batuan dan Fluida Pada Perekahan Hidraulik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponen proses perekahan (fluida, rekahan, dan batuan)</li> <li>• Frac width, net pressure, tinggi rekahan, kekenyalan batuan, stress, strain, poisson ratio, breakdown pressure, in-situ stress, overburden stress</li> <li>• Flow regime (rheology)</li> <li>• Fluid loss</li> <li>• Kehilangan tekanan pada pipa</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan komponen proses perekahan</li> <li>• Mengerti definisi dan istilah yang berhubungan dengan mekanika perekahan</li> <li>• Menyatakan kuantitas proses perekahan</li> <li>• Memahami mekanika fluida pada operasi perakahan</li> </ul>	Pustaka 3: Bab 6
13	Proppant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungsi, jenis, dan spesifikasi</li> <li>• Konduktivitas rekahan vs. Karakteristik proppant</li> <li>• Transportasi dan carry distance</li> <li>• Pengendapan</li> <li>• Penjadwalan injeksi</li> <li>• Perhitungan ukuran rekahan</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan fungsi, jenis dan spesifikasi proppant</li> <li>• Mengerti definisi dan istilah yang berhubungan dengan propping</li> <li>• Melakukan disain propping</li> <li>• Melakukan perhitungan ukuran rekahan</li> </ul>	Pustaka 1: Bab 10
14	Model Geometri Rekahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pan American model</li> <li>• Model PKN dan model KGD</li> <li>• Kombinasi efek non-newtonian dan fluid loss</li> <li>• Model 3 dimensi</li> <li>• Rekahan horizontal</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengerti definisi dan istilah yang berhubungan dengan geometri rekahan</li> <li>• Mengetahui model-model yang digunakan</li> <li>• Melakukan perhitungan-perhitungan menggunakan model yang ada</li> </ul>	Pustaka 1: Bab 10
15	Analisis Tekanan Perekahan dan Evaluasi Perekahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan dasar</li> <li>• Penentuan closure pressure</li> <li>• Analisis tekanan selama pemompaan</li> <li>• Analisis tekanan untuk mendeteksi geometri rekahan</li> <li>• Analisis tekanan selama penutupan rekahan</li> <li>• Analisis tekanan kombinasi selama pemompaan dan penutupan rekahan</li> <li>• Analisis kenaikan indeks produktivitas: Metode Prats, Metode Tinsley, Metode, cguire-Sikora, Metode Tamich-Nierode</li> <li>• Perhitungan panjang rekahan dengan analisis tekanan transient (linear dan bilinear flow)</li> <li>• Pengukuran tinggi rekahan (logging, seismic, televiwer, dan microscanner)</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengerti ulah tekanan selama proses perekahan</li> <li>• Mengerti definisi dan istilah yang berhubungan ulah tekanan</li> <li>• Melakukan analisis tekanan selama fase-fase operasi perekahan</li> <li>• Menjelaskan proses evaluasi perekahan</li> <li>• Mengerti pentingnya evaluasi perekahan</li> <li>• Mengerti metode-metode analisis kenaikan indeks productivitas</li> <li>• Melakukan perhitungan dimensi rekahan</li> </ul>	Pustaka 3: Bab 9
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 16. TM4112 Karakterisasi & Pemodelan Sumur

<i>Kode MK: TM4112</i>	<i>Bobot SKS: 3</i>	<i>Semester: VII</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Reservoir</i>	<i>Sifat: Wajib Prodi</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	<b>Karakterisasi &amp; Pemodelan Reservoir</b>			
	Reservoir Characterization & Modeling			
<i>Silabus Ringkas</i>	Integrasi deskripsi reservoir dengan menggunakan data geofisik, geologi, petrofisik dan data engineering, diskrepsi reservoir yang meliputi analisa dan interpretasi data reservoir dan sumuran, pemodelan geologi dan penggunaan metoda geostatistik untuk pemodelan reservoir, serta menggunakan reservoir simulator untuk mensimulasikan reservoir, history matching dan prediksi kinerja reservoir.			
	Integrated reservoir description that includes using geophysical, geological, petrophysical and engineering data, emphasis on reservoir description (reservoir and well data analysis and interpretation), modeling geological media and use of statistics in reservoir modeling, numerical computation concept in solving fluid flow equation, use of computer reservoir simulator for simulating, history matching, and forecasting of reservoir performance.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Pengembangan persamaan matematika dalam simulator, penyelesaian model matematik dengan metode numerik, model geologi, geostatistik dan integrasi multidisiplin, analisa data performance produksi, screening data PVT fluida reservoir, data screening permeabilitas dan tekanan kalipler, upscaling dan pseudo relative permeability, integrasi dan gridding, Inialisasi, history matching, prediksi performance, manajemen studi simulasi			
	Mathematical basis for numerical simulation, numerical methods of mathematical model, geological modeling, multidisciplinary integration and geostatistik, production performance analysis, data screening of reservoir fluid PVT, data screening of rock properties, pseudo relative permeability and upscaling, initialization, integration and gridding, history matching, prediction performance, study management			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mengetahui kemampuan dasar dalam melakukan simulasi, mengenal perbedaan dalam pengembangan persamaan matematika yang digunakan dalam simulator, mengenal hal-hal kritik dalam pemodelan geologi, mengetahui teknik screening data untuk: tekanan kapiler, relative permeability, PVT data; mengetahui pseudo relative permeability, belajar bagaimana melakukan			
<i>Matakuliah Terkait</i>	GL3052 Geologi Migas	Prasyarat		
	TM3110 Teknik Reservoir I	Prasyarat		
	TM3221 Teknik Reservoir II	Prasyarat		
	TM3104 Teknik Produksi	Prasyarat		
	TM3113 Analisa Log Sumur	Prasyarat		
<i>Kegiatan Penunjang</i>				
<i>Pustaka</i>	1. Michel Carlson: Practical Reservoir Simulation, Penwell Corp., 2003.			
	2. Calvin C. Mattax and Robert L. Dalton: Reservoir Simulation, SPE, Henry L. Doherty Series, 1990.			
	3. Kelkar, M.: Applied Geostatistics for Reservoir Characterization, The University of Tulsa, Tulsa, 2000			
	4. Schatzinger, R.A. and Jordan, J.F.: Reservoir Characterization Recent Advanced, AAPG, Tulsa, 1999.			
	5. Artekin, T., Abou-Kassem, J., and King, G.R.: Basic Applied Reservoir Simulation, 2001			
<i>Panduan Penilaian</i>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis, dan Proyek Akhir			
<i>Catatan Tambahan</i>				

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian konsep:</li> <li>Karakterisasi Reservoir</li> <li>Deskripsi Reservoir</li> <li>Simulasi reservoir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti tentang konsep karakterisasi, deskripsi reservoir dan simulasi reservoir</li> </ul>	<i>Bab 1 Pustaka 1</i> <i>Bab 1 Pustaka 2</i> <i>Bab 1 Pustaka 3</i>
2	Pengembangan persamaan matematika dalam simulator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persamaan konservasi massa</li> <li>Persamaan Darcy</li> <li>Model satu, dua dan tiga dimensi untuk black oil.</li> <li>Model matematik dengan pendekatan komposisi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menurunkan persamaan untuk berbagai konfigurasi reservoir, kosep keseimbangan fasa dan komponen.</li> </ul>	<i>Bab II Pustaka 1</i> <i>Bab III &amp; IV pustaka 5</i>
3	Penyelesaian model matematik dengan metode numerik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deret Taylor.</li> <li>Analisis kesalahan, kestabilan dan konvergensi.</li> <li>Finite difference method</li> <li>Sistem persamaan aljabar linear.</li> <li>Matrix solver</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dapat menggunakan metode finite difference untuk penyelesaian differensial parsial, mengetahui sistem persamaan aljabar linear.</li> </ul>	<i>Bab 5 Pustaka 1,</i> <i>Appendix B &amp; C pustaka 2</i>
4	Model geologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Petroleum system</li> <li>Reservoir characterization and Microscopic analysis</li> <li>Depositional Model</li> <li>Stratigraphy and Structural Evaluation</li> <li>Reservoir Quality</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengetahui dasar model dynamic reservoir-geology yang merupakan integrasi dari data geological, engineering, dan production information.</li> </ul>	<i>Bab 3 referensi 1</i>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Flow unit</li> <li>Mapping and Hydrocarbon In-place Estimation</li> </ul>		
5	Geostatistik dan integrasi multidisiplin	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dasar-dasar statistic</li> <li>Hubungan spasial</li> <li>Conditional simulation technique</li> <li>Grid-based simulation methods</li> <li>Object-based simulation methods</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa bisa mengaplikasikan geostatistik untuk reservoir karakterisasi berdasarkan data engineering</li> </ul>	Bab 2 – 7 referensi 3
6	Analisa data performance produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Driving mechanism</li> <li>Kelakuan sumur dan kondisi operasi</li> <li>Production performance analysis</li> <li>Data tekanan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti/dapat mengumpulkan data produksi dan tekanan serta melakukan analisa hasil review</li> </ul>	Bab 5 referensi 1 Bab 7 referensi 2
7	Screening data PVT fluida reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemilihan data fluida reservoir</li> <li>Penentuan tekanan awal dan distribusi saturasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masiswa bisa menentukan/memilih data apa saja yang diperlukan untuk memodelkan sifat fisik fluida</li> </ul>	Bab 6 referensi 1, Bab 4 referensi 2
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Data screening Permeabilitas dan tekanan kalipier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data yang diperlukan untuk modeling</li> <li>Porositas-permeabilitas</li> <li>Capillary pressure – permeabilitas relative</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa bisa melakukan pemilihan data batuan yang representatif</li> </ul>	Bab 4 referensi 2 Bab 7 referensi 1
10	Upscaling dan Pseudo relative permeability	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertical equilibrium</li> <li>Dynamic pseudo relative permeability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengetahui teknik melakukan upscaling dan penggunaan pseudo kr</li> </ul>	Bab 8 referensi 1
11	Integrasi dan gridding	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criteria pemilihan ukuran gridblock</li> <li>Pemilihan ukuran gridblock</li> <li>Grid orientasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat memilih ukuran grid yang sesuai dengan mempertimbangkan ketelitian dan biaya dalam simulasi reservoir</li> </ul>	Bab 5 referensi 2 Bab 10 referensi 1
12	Inisialisasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inisialisasi tekanan kapiler</li> <li>Ketebalan zona transisi</li> <li>Hydrogeology</li> <li>Modelling dynamic equilibria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengetahui simulator melakukan inisialisai</li> </ul>	Bab 9 referensi 1
13	History matching	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tujuan dari history matching.</li> <li>Strategi dan rencana history matching</li> <li>History matching secara manual</li> <li>Studi kasus</li> <li>Pertimbangan history matching</li> <li>Automatic history matching</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa bisa mengetahui teknik history matching dan bisa melakukan history matching dengan baik.</li> </ul>	Bab 8 referensi 2, Bab 12 referensi 1
14	Prediksi performance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perencanaan kasus prediksi</li> <li>Data input untuk prediksi</li> <li>Analisa &amp; review hasil prediksi</li> <li>Evaluasi dan monitoring hasil prediksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa bisa melakukan prediksi dengan berbagai macam kasus dan melakukan evaluasi serta analisa hasil prediksi</li> </ul>	Bab 13 referensi 1, Bab 9 referensi 2
15	Manajemen studi simulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pelaporan</li> <li>Pemilihan software simulasi &amp; hardware</li> <li>Managemen studi simulasi</li> <li>Permasalahan dalam simulasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti tentang bagaimana memilih software, mengetahui cara mengelola studi reservoir, mengidentifikasi permasalahan dalam simulasi</li> </ul>	Bab 14 referensi 1
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 17. TM4115 Manajemen & Keekonomian Proyek

<i>Kode MK: TM4115</i>	<i>Bobot SKS: 3</i>	<i>Semester: VIII</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab: TPPMM</i>	<i>Sifat: Wajib Prodi</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	<b>Manajemen &amp; Keekonomian Proyek</b>			
	Petroleum Economic & Project Manajement			
<i>Silabus Ringkas</i>	Kegiatan dan peranan sektor migas, manajemen perusahaan migas, perhitungan keuntungan, cadangan, produksi, harga, biaya dan pendapatan pemerintah, kontrak dan pengelolaan migas, serta analisis resiko migas.			
	Activities and roles of petroleum sector, management of petroleum company, calculations of profit, reserves, production, price, costs, and government take, petroleum contracts and management, and petroleum risk analysis.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Pendahuluan dan kegiatan sektor migas, peranan sektor migas dalam pembangunan, tantangan dan kesempatan bagi industri migas, manajemen perusahaan migas, cadangan dan produksi migas, metoda-metoda untuk mengukur indikator keuntungan, menentukan pilihan dari alternatif, biaya, pendapatan pemerintah, harga migas dan energi, pendanaan proyek, inflasi, pengembangan lapangan marginal, kontrak-kontrak untuk proyek-proyek, budgeting (WP&B), Plan of Development (POD), AFE dan menentukan keuntungan suatu lapangan, model optimasi eksplorasi dan pengembangan lapangan migas, statistik untuk proyek-proyek migas, manajemen risiko dan analisis sensitivitas, analisis risiko dan pengambilan keputusan, simulasi Monte Carlo, simulasi Monte Carlo untuk pengembangan prospek migas, hukum dan perundangan pertambangan migas, kontrak-kontrak perusahaan migas, manajemen lingkungan, strategi pengelolaan migas di Indonesia.			
	Introduction and activities of petroleum sector, the roles of petroleum sector in development, challenges and opportunities for petroleum industries, management of petroleum company, petroleum reserves and production, methods for calculating profit indicators, selecting from alternatives, costs, government take, petroleum and energy prices, projects funding, inflation, marginal fields development, project contracts, WP&B, POD, AFE and calculating profit for field, model for optimum petroleum exploration and development, statistics for petroleum projects, risk management and sensitivity analysis, risk analysis and decision making, Monte Carlo simulation, Monte Carlo simulation for petroleum prospect development, petroleum and regulation, petroleum contracts, environmental management, petroleum strategy in Indonesia.			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mahasiswa mampu memahami manajemen dan analisis ekonomi proyek migas dan membuat model-model yang dibutuhkan, serta memahami peran sektor migas dan peran stakeholders pada sektor migas			
<i>Matakuliah Terkait</i>				
<i>Kegiatan Penunjang</i>				
<i>Pustaka</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Campbell, J.M. et al., "Analysis and Management of Petroleum Investment", Campbell Petroleum Series, Norman, Oklahoma, 1987.</li> <li>Ivancevich, J.M. et al., "Management, Quality and Competitiveness", Irwin Inc, Burr Ridge, Illinois, 1994.</li> <li>Newendorp, P.D., "Decision Analysis for Petroleum Explorations", Petroleum Publishing Co., Tulsa, Oklahoma, 1975.</li> <li>Partowidagdo W. dkk., "Agenda 21 Sektor Energi, UNDP dan KLH, Jakarta, 2000</li> <li>Partowidagdo W., "Memahami Analisis Kebijakan, Kasus Reformasi Indonesia", Program Pascasarjana Studi Pembangunan ITB, Bandung, 2002.</li> <li>Partowidagdo W., "Manajemen dan Ekonomi Migas", Program Pascasarjana Studi Pembangunan ITB, Bandung, 2002.</li> <li>Seba. R.D., "Economics of Worldwide Petroleum Production", Oil and Gas Consultants International, Inc. Tulsa, Oklahoma, 1998.</li> <li>Siregar, A.B, Samadhi TMA.A., "Manajemen", Penerbit ITB, Bandung</li> </ol>			
<i>Panduan Penilaian</i>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis, dan Nilai Pratikum			
<i>Catatan Tambahan</i>	Lulus praktikum merupakan syarat kelulusan			

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan & Kegiatan Sektor Migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengusahaan migas</li> <li>Dinamika migas</li> <li>Resiko migas</li> <li>Cadangan &amp; produksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan perusahaan migas, dinamika migas, resiko migas, cadangan &amp; produksi.</li> </ul>	6
2	Peranan sektor migas dalam pembangunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ekonomi &amp; politik</li> <li>Analisis kebijakan</li> <li>Peranan migas</li> <li>Migas &amp; energi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan ekonomi &amp; politik, analisis kebijakan, peranan migas, migas &amp; energi.</li> </ul>	4, 5, 6
3	Tantangan & kesempatan industri migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sejarah migas</li> <li>Tantangan &amp; kesempatan migas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan sejarah migas, tantangan &amp; kesempatan industri migas.</li> </ul>	1, 6, 7
4	Manajemen (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manajemen</li> <li>Manajer</li> <li>Kepemimpinan</li> <li>Pengambilan keputusan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan manajemen, manajer, kepemimpinan, pengambilan keputusan, perencanaan</li> </ul>	2, 6, 8

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Perencanaan</li> </ul>	perusahaan migas.	
5	Manajemen (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengorganisasian</li> <li>Pengelolaan SDM</li> <li>Peningkatan kinerja</li> <li>Pengontrolan</li> <li>Evaluasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan pengorganisasian, pengelolaan SDM, peningkatan kinerja, pengontrolan, evaluasi perusahaan migas.</li> </ul>	2, 6, 8
6	Mengukur indikator keuntungan & memilih alternatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>PW, NPV, IRR</li> <li>B/C, POT, MARR</li> <li>Memilih alternatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan PW, NPV, IRR &amp; B/C, POT, MARR, memilih alternative investasi.</li> </ul>	6, 8
7	Biaya & pendapatan pemerintah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biaya</li> <li>Cost Recovery</li> <li>Recoverable Cost</li> <li>Pendapatan pemerintah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan biaya, cost recovery, recoverable cost, pendapatan pemerintah.</li> </ul>	6
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Harga migas & kebijakan energi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Harga finansial</li> <li>Net back</li> <li>Kebijakan energi di Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan harga finansial, net back, kebijakan energi di Indonesia.</li> </ul>	6
10	Pendanaan proyek, inflasi & lapangan marginal & kontrak proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendanaan proyek</li> <li>Inflasi</li> <li>Lapangan marginal</li> <li>Kontrak proyek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan pendanaan proyek, inflasi, lapangan marginal, kontrak proyek.</li> </ul>	6
11	POD, AFE, WP & B	<ul style="list-style-type: none"> <li>WP &amp; B</li> <li>POD</li> <li>AFE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan WP&amp;B, POD, AFE.</li> </ul>	6
12	Model optimasi & statistik migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Model optimasi</li> <li>Statistik migas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan model optimasi, statistik migas.</li> </ul>	3, 6
13	Analisis resiko	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manajemen resiko</li> <li>Analisis sensitivitas</li> <li>Pohon keputusan</li> <li>Simulasi Monte Carlo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan manajemen resiko, analisis sensitivitas, pohon keputusan, simulasi Monte Carlo.</li> </ul>	3, 6
14	Simulasi Monte Carlo untuk pengembangan & regulasi migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monte Carlo untuk pengembangan prospek</li> <li>Regulasi migas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan Monte Carlo untuk pengembangan prospek, regulasi migas.</li> </ul>	3, 6
15	Kontrak migas, manajemen lingkungan & strategi migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrak migas</li> <li>Manajemen lingkungan</li> <li>Strategi migas di Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa paham permasalahan Kontrak migas, Manajemen lingkungan, Strategi migas di Indonesia.</li> </ul>	3
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 18. TM4217 Teknik Gas Bumi

<b>Kode MK:</b> TM4117	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> VIII	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknik Reservoir	<b>Sifat:</b> <i>Wajib Prodi</i>
<b>Nama Matakuliah</b>	Teknik Gas Bumi Natural Gas Engineering			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Didalam mata kuliah ini akan diajarkan: hukum-hukum gas nyata dan persamaan keadaan; karakteristik dan sifat termodinamika gas alam; jenis reservoir gas alam berdasarkan diagram fasa; isi awal gas ditempat dan cadangan gas secara volumetric dan kesetimbangan materi; reservoir gas kondensat; konsep aliran gas di media berpori, deliverabilitas gas, kelakuan alir gas secara vertical dan horizontal, pengukuran laju alir dan kompresi gas alam, pengembangan lapangan gas secara optimal, penyimpanan gas dibawah permukaan (underground storage); pengetahuan secara umum mengenai: Liquefied Natural Gas (LNG), Liquefied Petroleum Gas (LPG), Gas to Liquid (GTL), Gas to Solid (GTS); pengetahuan secara umum mengenai unconventional gas (terutama coalbed methane dan gas hydrates)</p> <p>This lecture will cover: real gas laws and equation of states; physical and thermodynamics characteristics of natural gases, natural gas types based on phase diagram; initial gas in place, reserves and recovery factor; volumetric and material balance methods; gas condensate reservoirs; real gas flow through porous media; gas deliverability; vertical and horizontal gas flow performance; natural gas measurements and compressions; optimum gas field development; underground storage; Liquefied Natural Gas (LNG), Liquefied Petroleum Gas (LPG), Gas to Liquid (GTL), Gas to Solid (GTS); unconventional gases (Coalbed Methane and Gas Hydrates)</p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Cadangan gas dan produksi dunia, begitu pula di Indonesia, terus meningkat didalam memenuhi kebutuhan energi bagi umat manusia. Pada Tahun 2006 saja, tercatat bahwa cadangan terbukti dunia sebesar 6300 Tscf yang memberikan ketahanan produksi (reserves to production ratio) lebih dari 80 tahun bagi dunia. Sedangkan di Indonesia, yang juga merupakan negara pengimpor LNG terkemuka di dunia, mempunyai cadangan terbukti sebesar kurang lebih 97 Tscf dengan reserve to production ratio selama lebih dari 50 tahun. Tentu saja angka-angka diatas akan berubah secara dinamis dengan ditemukannya cadangan baru. Untuk mencapai tujuan diatas, secara rinci, didalam mata kuliah ini akan diajarkan: hukum-hukum gas nyata dan persamaan keadaan; karakteristik dan sifat termodinamika gas alam; jenis reservoir gas alam berdasarkan diagram fasa; isi awal gas ditempat dan cadangan gas secara volumetric dan kesetimbangan materi; reservoir gas kondensat; konsep aliran gas di media berpori, deliverabilitas gas, kelakuan alir gas secara vertical dan horizontal, pengukuran laju alir dan kompresi gas alam, pengembangan lapangan gas secara optimal, penyimpanan gas dibawah permukaan (underground storage); pengetahuan secara umum mengenai: Liquefied Natural Gas (LNG), Liquefied Petroleum Gas (LPG), Gas to Liquid (GTL), Gas to Solid (GTS); pengetahuan secara umum mengenai unconventional gas (terutama coalbed methane dan gas hydrates)</p> <p>Natural gas production in the world as well as in Indonesia keeps increasing for fulfilling energy demand for mankind. In the year 2006, it is noticed that the proven gas reserves of the world in the range of 6,300 TSCF. This reserves will give the world sustainability for gas production for about more than 80 years. Indonesia, as the leader of gas producer in the Asia Pacific region and also the biggest LNG exporter, has reserves to production ratio of about 50 years. Therefore; mastering natural gas technology will be very important for Petroleum Engineers. This lecture will cover: real gas laws and equation of states; physical and thermodynamics characteristics of natural gases, natural gas types based on phase diagram; initial gas in place, reserves and recovery factor; volumetric and material balance methods; gas condensate reservoirs; real gas flow through porous media; gas deliverability; vertical and horizontal gas flow performance; natural gas measurements and compressions; optimum gas field development; underground storage; Liquefied Natural Gas (LNG), Liquefied Petroleum Gas (LPG), Gas to Liquid (GTL), Gas to Solid (GTS); unconventional gases (Coalbed Methane and Gas Hydrates)</p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Setelah lulus dari mata kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan menguasai pengetahuan secara terintegrasi dan pendekatan secara sistematis mengenai pengelolaan gas alam yang optimal dimulai dari bawah permukaan (reservoir) sampai dengan titik permintaan (pasar). Secara umum, juga akan diajarkan pengetahuan mengenai sumber daya gas yang tidak			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TM3110 Teknik Reservoir I	Prasyarat		
	TM3113 Pengujian Formasi	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Ikoku, C.U.: "Natural Gas Reservoir Engineering", John Willey, 1984			
	2. Abdassah, D.: "Teknik Gas Alam", Diktat Kuliah-TM, 1998.			
	3. Manning, F.S. and Thompson, R.E.: Oilfield Processing of Petroleum, Volume I: Natural Gas, PennWells Book, 1991			
	4. Rogers, R.E.: "Coalbed Methane Principle & Practice", Prentice Hall Petroleum Eng. Series, 1994			
	5. Katz, D.L. and Lee, R.L.: "Natural Gas Engineering", McGraw-Hill Publishing Company, 1990			
	6. Selected Papers. Will be announced and given on specific topics.			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<b>Catatan Tambahan</b>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Hukum-hukum gas alam dan Persamaan Keadaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gas Ideal dan gas nyata</li> <li>The law of corresponding state dan mixing rules</li> <li>Berbagai Persamaan Keadaan untuk berbagai jenis gas alam</li> </ul>	<p>Mahasiswa menguasai dasar-dasar hukum dan persamaan berikut, untuk dapat menetapkan karakteristik fisik dan persamaan keadan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gas Ideal dan gas nyata</li> <li>The law of corresponding state dan mixing rules</li> <li>Berbagai Persamaan Keadaan</li> </ul>	<p>Pustaka I, Appendix A Pustaka II, Bab I Pustaka III, Bab II Pustaka V, Bab IV Selected SPE Papers</p>

			untuk berbagai jenis gas alam	
2	Karakteristik dan sifat termodinamika gas alam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan data PVT</li> <li>• Korelasi sifat fisik gas alam</li> <li>• Karakteristik termodinamika gas alam</li> <li>• Diagram Fasa sistem gas alam</li> </ul>	<p>Mahasiswa menguasai sifat termodinamika gas dan kelakuan PVT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan data PVT</li> <li>• Korelasi sifat fisik gas alam</li> <li>• Karakteristik termodinamika gas alam</li> <li>• Diagram Fasa sistem gas alam</li> </ul>	Pustaka I, Appendix A Pustaka II, Bab I Pustaka III, Bab III Pustaka V, Bab III Selected SPE Papers
3	Isi Awal Gas Di Tempat dan Cadangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode volumetrik</li> <li>• Metode Material Balance</li> <li>• Water drive gas reservoirs</li> <li>• Recovery Factor</li> </ul>	<p>Mahasiswa menguasai dan dapat memperkirakan IGIP dan Cadangan serta Factor Perolehan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode volumetrik</li> <li>• Metode Material Balance</li> <li>• Water drive gas reservoirs</li> <li>• Recovery Factor</li> </ul>	Pustaka I, Bab I Pustaka II, Bab II Selected SPE Papers
4	Reservoir Gas Kondensat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vapour-liquid equilibrium</li> <li>• Laboratory tests, Condensate yields</li> <li>• Initial Condensate in Place dan Recovery dari reservoir kondensat</li> </ul>	<p>Mahasiswa menguasai pengertian kondensasi retrograde, dan analisis reservoir gas kondensat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vapour-liquid equilibrium</li> <li>• Laboratory tests, Condensate yields</li> <li>• Initial Condensate in Place dan Recovery dari reservoir kondensat</li> </ul>	Pustaka I, Bab II Pustaka II, Bab VI Pustaka V, Bab X Selected SPE Papers
5	Aliran gas di media berpori	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan dasar aliran gas di media berpori (steady state, unsteady state solutions)</li> <li>• Constant terminal rate and constant terminal pressure cases</li> </ul>	<p>Mahasiswa menguasai persamaan-persamaan berikut sebagai dasar untuk analisis uji sumur dan deliverabilitas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan dasar aliran gas di media berpori (steady state, unsteady state solutions)</li> <li>• Constant terminal rate and constant terminal pressure cases</li> </ul>	Pustaka II, Bab II Pustaka V, Bab II Selected SPE Papers
6	Aliran Fluida di media berpori	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P, P-Square, Pseudo pressure approach</li> <li>• Water influx</li> </ul>	<p>Mahasiswa menguasai hal dibawah ini untuk dapat melakukan karakterisasi reservoir dan deliverabilitas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P, P-Square, Pseudo pressure approach</li> <li>• Water influx</li> </ul>	Pustaka II, Bab II Pustaka V, Bab II, Bab VIII Selected SPE Papers
7	Deliverability testing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conventional vs LIT approach</li> <li>• Back Pressure test</li> <li>• Isochronal test</li> <li>• Modified Isochronal test</li> </ul>	<p>Mahasiswa dapat melakukan interpretasi dan mendesain pengujian deliverabilitas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conventional vs LIT approach</li> <li>• Back Pressure test</li> <li>• Isochronal test</li> <li>• Modified Isochronal test</li> </ul>	Pustaka I, Bab IV Pustaka II, Bab II Pustaka V, Bab IX Selected SPE Papers
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Vertical and Horizontal Flow performance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aliran gas di melalui pipa vertikal</li> <li>• Aliran gas di pipa horizontal</li> </ul>	<p>Mahasiswa menguasai dan dapat memperkirakan kehilangan tekanan selama:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aliran gas di melalui pipa vertikal</li> <li>• Aliran gas di pipa horizontal</li> </ul>	Pustaka I, Appendix C Pustaka II, Bab III Selected SPE Papers
10	Pengukuran laju alir dan kompresi gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengukuran laju alir gas</li> <li>• Kompresi gas</li> </ul>	<p>Mahasiswa menguasai dan dapat melakukan perhitungan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengukuran laju alir gas melalui orifice dan berbagai metering methods.</li> <li>• Kompresi gas dan mendesainnya, serta menentukan horsepower dan tingkat kompresi yang diperlukan</li> </ul>	Pustaka I, Appendix B Pustaka II, Bab IV, Bab V Pustaka III, Bab X, Bab XI Selected SPE Papers
11	Pengembangan gas secara optimum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode rate-time prediction dan peramalan kelakuan gas menggunakan metode simulasi reservoir.</li> </ul>	<p>Mahasiswa menguasai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode rate-time prediction dan peramalan kelakuan gas menggunakan metode simulasi reservoir.</li> </ul>	Pustaka I, Bab VI Pustaka V, Bab XI Selected SPE Papers
12	Pengembangan gas secara optimum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode rate-time prediction dan peramalan kelakuan gas menggunakan metode simulasi reservoir.</li> </ul>	<p>Mahasiswa menguasai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode rate-time prediction dan peramalan kelakuan gas menggunakan metode simulasi reservoir.</li> </ul>	Pustaka I, Bab VI Pustaka V, Bab XI Selected SPE Papers
13	Underground storage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebutuhan penyimpanan gas dan jenis storage</li> <li>• Karakteristik dasar reservoir sebagai storage</li> <li>• Prosedur dan konversi reservoir menjadi gas storage</li> </ul>	<p>Mahasiswa menguasai metode penyimpanan gas di bawah tanah dan dapat menghitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebutuhan penyimpanan gas dan jenis storage</li> <li>• Karakteristik dasar reservoir sebagai storage</li> </ul>	Pustaka I, Bab VII Pustaka V, Bab XIII, Bab XVI Selected SPE Papers



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosedur dan konversi reservoir menjadi gas storage</li> </ul>	
14	Teknologi LNG, LPG, GTL, GTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LNG</li> <li>• LPG</li> <li>• GTL</li> <li>• GTS</li> </ul>	<p>Mahasiswa mengetahui dasar-dasar ilmu dan teknologi untuk proses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LNG</li> <li>• LPG</li> <li>• GTL</li> <li>• GTS</li> </ul>	Selected SPE Papers
15	Unconventional gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coalbed Methane</li> <li>• Gas Hydrates</li> </ul>	<p>Mahasiswa mengetahui dasar ilmu pengetahuan dan teknologi untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coalbed Methane</li> <li>• Gas Hydrates</li> </ul>	<p>Pustaka IV, Bab I, Bab IV Pustaka V, Bab V, Bab XVII Selected SPE Papers</p>
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 19. TM4216 Peningkatan Perolehan Minyak

<b>Kode MK:</b> TM4216	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> VIII	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknik Reservoir	<b>Sifat:</b> <i>Wajib Prodi</i>
<b>Nama Matakuliah</b>	Peningkatan Perolehan Minyak Improvement of Oil Recovery			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Hasil akhir yang diharapkan, kinerja reservoir, data yang dibutuhkan, persamaan fraksi aliran, persamaan kemajuan front Buckley-Leverett, peramalan perolehan minyak dengan metoda Welge, uraian singkat tentang metoda peningkatan perolehan minyak lainnya</p> <p>Reservoir performance, data requirement, fractional flow equation, frontal advance equation by Buckley-Leverett, oil recovery prediction by Welge method, brief review about other recovery techniques</p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Kuliah ini berisi sedikit pengulangan tentang gambaran kinerja reservoir produksi primer (alamiah) dan sekunder, data sumur, data yang diperlukan: data produksi, minyak, gas, air, peta-peta. Titik berat kuliah ini berada pada teknik perolehan lanjut dengan injeksi air (tak tercampur) dengan membahas peramalan kinerjanya secara analitis dan empiris. Juga diberikan pengaruh faktor-faktor mikro dan makro yang mempengaruhi kinerja injeksi air dan juga metode-metode peningkatan perolehan lanjut (Enhanced Oil Recovery) lainnya. Beberapa metode lain tersebut, yaitu injeksi gas tak tercampur, injeksi fluida tercampur, injeksi termal (uap, air panas, pembakaran di tempat/In-Situ Combustion), injeksi bahan kimia (alkalin, polimer, surfactant), injeksi mikroba akan dibahas secara garis besar. Juga teknik-teknik lain yang dapat meningkatkan perolehan tanpa mempengaruhi reservoir dalam skala besar akan dibahas, yaitu sumur horizontal, pemoran sumur-sumur tambahan (in-fill-wells).</p> <p>Oil reservoir performance under primary production (natural depletion) and enhanced recovery, data required: oil, gas and water production data. Emphasis is put on oil recovery enhancement with waterflooding by discussing the analytical and empirical methods. Microscopic and macroscopic factors affecting the waterflood and other Enhanced Oil Recovery (EOR) performance are discussed. Other EOR methods include immiscible gas, miscible fluid, thermal (steam, hot water, In Situ Combustion), chemical: alkaline, surfactant, polymer and microbial injection are discussed briefly. Also, other oil recovery improvement methods which do not alter reservoir in a wide scale, such as horizontal, in fill wells drilling, will be discussed.</p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mempunyai pengetahuan dasar dan kemampuan yang memadai untuk meramalkan kinerja reservoir minyak yang dikenai injeksi air dan selanjutnya mempunyai kemampuan untuk menerapkan prinsip-prinsip tersebut untuk metode-metode EOR lainnya, juga utnyk memilih metoda EOR yang cocok untuk setiap reservoir.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TM3110 Teknik Reservoir 1	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dake, L.P.: "Fundamentals of Reservoir Engineering", Elsevier, 1985</li> <li>2. Smith, C.R.: "Mechanics of Secondary Oil Recovery", Krieger, 1975.</li> <li>3. Van Pollen: "Fundamentals of Enhanced Oil Recovery", Penn Well, 1980.</li> <li>4. Latil, M.: "Enhanced Oil Recovery", Technip, 1980</li> <li>5. Zajic et.al.: "Microbial EOR", Penn Well, 1983</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis, dan Nilai Pratikum			
<b>Catatan Tambahan</b>	Lulus praktikum merupakan syarat kelulusan			

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Kinerja reservoir dalam tahapan produksi alamiah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data sumur, data produksi, peta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti pemakaian data</li> </ul>	Dake (Ch 1)
2	Definisi dan klasifikasi EOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Injeksi-injeksi tak tercampur, tercampur, termal, kimiawi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan dapat memperkirakan metode mana yang cocok pada tiap lapangan</li> </ul>	Van Pollen (hal x dst)
3	Kondisi yang sama pada semua proses EOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspek-aspek mikro dan makro, heterogenitas, efisiensi, sifat dan kondisi reservoir, sifat fluida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti pengaruh aspek-aspek mikro dan makro terhadap efisiensi perolehan EOR</li> </ul>	Latil (Ch 1)
4	Injeksi Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendesakan 1dimensi, Persamaan kemajuan front, Persamaan Buckley-Leverett</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengerti dasar-dasar dan penurunan persamaan-persamaan tsb.</li> </ul>	Dake (Ch 10)
5	Injeksi Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peramalan kinerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta dapat meramalkan kinerja injeksi air pola linier</li> </ul>	Dake (Ch 10)
6	Injeksi Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendesakan-pendesakan dimensi berpola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengerti dasar-dasar peramalan kinerja injeksi air berpola</li> </ul>	Smith (Ch 4)
7	Injeksi Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peramalan kinerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta dapat melakukan peramalan kinerja injeksi air berpola</li> </ul>	Smith (Ch 4)
8	Ujian Tengah Semester			
9	Injeksi gas (Tak Tercampur)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerapan injeksi gas, jumlah gas yang diperlukan untuk injeksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengetahui penerapan yang sesuai untuk injeksi gas dan dapat memperkirakan jumlah gas yang dibutuhkan utk. Injeksi</li> </ul>	Latil (Ch 3)
10	Injeksi gas CO2 dan N2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sifat-sifat gas CO2,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta memperoleh pengetahuan</li> </ul>	Van Pollen (hal 132 dst)

	tercampur	mekanisme pencampuran	tentang proses pencampuran gas CO <sub>2</sub> -minyak	
11	Injeksi gas-gas HC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Injeksi gas kering pada tekanan tinggi</li> <li>• Injeksi gas diperkaya, injeksi fluida yang dapat bercampur langsung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta memperoleh pengetahuan tentang ketiga metode EOR ini</li> </ul>	Van Pollen (hal 114 dst)
12	Injeksi kimiawi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mekanisme pendesakan, kebasahan</li> <li>• PH, perbandingan mobilitas, rheologi, tegangan permukaan, adsorpsi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengerti faktor-faktor dan mekanisme yang terjadi pada injeksi kimiawi</li> </ul>	Van Pollen( hal 58 dst)
13	Injeksi termal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspek kehilangan panas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengerti proses kehilangan panas di setiap bagian</li> </ul>	Van Pollen (hal 3 dst)
14	Injeksi termal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Injeksi air panas</li> <li>• Injeksi uap</li> <li>• Pembakaran di tempat (In-Situ Combustion)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengerti dasar-dasar semua metode termal ini</li> </ul>	Van Pollen (hal 3 dst)
15	Injeksi mikroba (MEOR), dan teknik-teknik IOR lainnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mekanisme MEOR</li> <li>• Bahan-bahan yang dihasilkan bakteri</li> <li>• Sumur horizontal dan lateral</li> <li>• Sumur-sumur tambahan (in-fill)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengerti dasar-dasar MEOR dan metode-metode IOR lainnya</li> </ul>	Zajic et al (Ch1,6)
16	Ujian Akhir Semester			



## 20. TM4235 Pengendalian Lingkungan Operasi Migas

<i>Kode MK:TM4235</i>	<i>Bobot SKS: 3</i>	<i>Semester:VIII</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Reservoir dan TPPMM</i>	<i>Sifat: Wajib ITB</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	Pengendalian Lingkungan Operasi Migas Environmental Control in Petroleum Operation			
<i>Silabus Ringkas</i>	Gambaran umum potensi pencemaran lingkungan operasi migas dan cara-cara pengendaliannya dalam kerangka mencapai pembangunan berkelanjutan; dampak fisik dan biologis dari limbah padat dan cair dari operasi pembaran dan produksi; regulasi lingkungan; baku mutu kualitas lingkungan; AMDAL; pencegahan pencemaran, pengendalian pencemaran; pengolahan limbah; prinsip pengendalian pencemaran dan pengelolaan lingkungan General overview of the potency of environmental impacts from upstream petroleum operations and the techniques to control the impacts to achieve sustainable development; biological and physical impacts of solid and liquid wastes from drilling and production operations, environmental laws and regulations; environmental quality standards; AMDAL; pollution control; waste treatment and handling; principles of environmental management and control.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Mata kuliah ini membahas hal-hal penting yang terkait dengan pengendalian lingkungan dari kegiatan eksploitasi migas hulu. Pembahasan meliputi: gambaran umum mengenai jenis-jenis limbah (padat, cair, gas) dan potensi terjadinya pencemaran lingkungan akibat kegiatan pembaran dan produksi, cara-cara pencegahan dan pengendalian terjadinya pencemaran lingkungan, pengenalan terhadap perundangan dan peraturan pengelolaan lingkungan di Indonesia; baku mutu dan parameter kualitas lingkungan; AMDAL, prinsip-prinsip pengendalian pencemaran dan pengelolaan lingkungan This course deals with important aspects related to environmental control of upstream petroleum operations. The course teaches overview concerning types of wastes (solid, liquid, gas) and the potency of environmental problems caused by drilling and production operations; techniques to prevent and control environmental impacts; introduction to environmental laws and regulation in Indonesia; environmental quality standards and quality parameters; AMDAL; and principles of environmental management and control.			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mata kuliah ini memberikan bekal pengetahuan tentang teknik-teknik dan pendekatan yang baik dalam pengendalian lingkungan dari kegiatan eksploitasi migas hulu			
<i>Matakuliah Terkait</i>	TM 3101 Teknik Pembaran I	Prasyarat		
	TM 3104 Teknik Produksi	Prasyarat		
	TM 3205 Pengolahan Lapangan dan Transportasi	Prasyarat		
<i>Kegiatan Penunjang</i>				
<i>Pustaka</i>	1. John C. Reis, Environmental Control in Petroleum Engineering, Gulf Publishing, 1996			
	2. Stefan T. Orszulik, Environmental Technology in the Oil Industry, Springer, 2008			
<i>Panduan Penilaian</i>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<i>Catatan Tambahan</i>				

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pengenalan terhadap isu-isu lingkungan dari kegiatan industry migas hulu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis-jenis limbah</li> <li>Volume limbah</li> <li>Potensi pencemaran</li> <li>Kesadaran akan pentingnya pengendalian lingkungan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami gambaran umum isu-isu lingkungan dari operasi migas hulu</li> </ul>	Pustaka 1, Bab 1 Pustaka 2, Bab 1
2	Undang-Undang (UU) dan Peraturran Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>UU&amp; Peraturan Lingkungan Hidup di Indonesia</li> <li>Baku Mutu Lingkungan dan Parameter Kualitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengetahui UU &amp; peraturan lingkungan hidup yang berlaku di Indonesia dan implikasinya bagi industri</li> <li>Mahasiswa paham baku mutu lingkungan dan parameter kualitas</li> </ul>	
3	Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip-prinsip AMDAL</li> <li>Pelaksanaan AMDAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memahami prinsip dasar dan pelaksanaan AMDAL di Industri</li> </ul>	
4	Aspek lingkungan dari operasi pengeboran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis limbah pengeboran</li> <li>Toksitas limbah padat dan cair</li> <li>Dampak fisik limbah padat dan cair</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami aspek-aspek lingkungan dari kegiatan pengeboran</li> <li>Memahami dampak pencemaran dari operasi pengeboran</li> </ul>	Pustaka 1, Bab 2 dan 3
5	Aspek lingkungan dari operasi pengeboran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pencegahan terjadinya limbah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal cara-cara pencegahan terjadinya limbah dari operasi pengeboran</li> </ul>	Pustaka 1, Bab 2 dan 3
6	Aspek lingkungan dari operasi pengeboran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teknologi pengendalian lingkungan onshore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal cara-cara pengendalian lingkungan dari operasi pengeboran</li> </ul>	Pustaka 2, Bab 4
7	Aspek lingkungan dari operasi pengeboran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teknologi pengendalian lingkungan offshore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal cara-cara pengendalian lingkungan dari operasi pengeboran</li> </ul>	Pustaka 2, Bab 4

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TM</b>	<b>Halaman 45 dari 80</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB		
Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Perminyakan ITB.		
Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan 122-ITB.		

Ujian Tengah Semester				
8				
9	Aspek lingkungan dari operasi produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber dan jenis limbah operasi produksi</li> <li>• Toksisitas limbah padat, cair dan gas</li> <li>• Flaring and venting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami aspek-aspek lingkungan dari kegiatan produksi</li> <li>• Memahami dampak pencemaran dari operasi produksi</li> </ul>	Pustaka 2, Bab 4 dan 5
10	Aspek lingkungan dari operasi produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pencegahan terjadinya limbah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengenali cara-cara pencegahan terjadinya limbah dari operasi pengeboran</li> </ul>	Pustaka 2, Bab 4 dan 5
11	Aspek lingkungan dari operasi produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi pengendalian lingkungan onshore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengenali cara-cara pengendalian lingkungan dari operasi produksi</li> </ul>	Pustaka 2, Bab 4 dan 5
12	Aspek lingkungan dari operasi produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi pengendalian lingkungan offshore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengenali cara-cara pengendalian lingkungan dari operasi produksi</li> </ul>	Pustaka 2, Bab 4 dan 5
13	Aspek lingkungan dari transportasi minyak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dampak pencemaran dari oil spill di darat</li> <li>• Dampak pencemaran dari oil spill di laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami dampak lingkungan dari terjadinya oil spill di darat dan di laut</li> </ul>	Pustaka 2, Bab 4 dan 5
14	Aspek lingkungan dari transportasi minyak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi pencegahan dan pengendalian pencemaran dari oil spill</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengenali cara-cara pengendalian lingkungan dari terjadinya oil spill di darat maupun di laut</li> </ul>	Pustaka 2, Bab 4 dan 5
15	Prinsip-prinsip pengelolaan lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollution Control &amp; Prevention</li> <li>• EMS, AMDAL</li> <li>• Sustainable Development</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami prinsip-prinsip dan pendekatan dalam pencegahan, pengendalian pencemaran, pengelolaan lingkungan dan sustainable development</li> </ul>	
16	Ujian Akhir Semester			

## 21. TM4099 Tugas Akhir

<i>Kode MK: TM4099</i>	<i>Bobot SKS: 3</i>	<i>Semester: VII atau VIII</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab: TM</i>	<i>Sifat: Wajib Prodi</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	<b>Tugas Akhir</b> Final Project			
<i>Silabus Ringkas</i>	<p>Pemecahan masalah dalam bidang industri perminyakan dengan menggunakan atau menerapkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau prinsip-prinsip ilmu ekonomi, serta keterampilan yang telah diperoleh selama menjalani pendidikan di Program Studi Teknik Perminyakan di bawah bimbingan satu atau dua orang dosen. Tugas Akhir merupakan sebuah karya ilmiah yang disusun berdasarkan format baku yang dirancang oleh Departemen Teknik Perminyakan. Hasil lengkap Tugas Akhir harus dipresentasikan dalam suatu Seminar dan dalam Sidang Tugas Akhir.</p> <p>Senior project that may be one of the following: a field-oriented study, capstone design, or a research-based independent study. Note that each of the projects has a specific course number.</p> <p>Field-Oriented Study. Career-related work experience of at least three months in the petroleum industry that includes participation in professional petroleum operations including drilling, production, formation evaluation, reservoir engineering, petroleum property evaluation, management and economics. The work may also involve research with faculty members. Students must obtain prior approval of proposed internship from instructor and/or dean. Written technical report describing experience and oral examination required.</p> <p>Capstone Design. Student teams apply knowledge in the areas of geology, reservoir engineering, production, drilling and well completions to practical design problems based on real field data with all of the associated shortcomings and uncertainties. Students will use commercial software to assist in their designs. Written technical report that proposes economically feasible and environmentally sound strategies of operating conditions for the given data set and oral presentation/examination required.</p> <p>Research-based Independent Study. Individual study on a special problem by applying petroleum engineering and economics principles learned in all previous courses; it is supervised by at least one faculty member. Written research report and oral examination required.</p>			
<i>Silabus Lengkap</i>				
<i>Luaran (Outcomes)</i>				
<i>Matakuliah Terkait</i>				
<i>Kegiatan Penunjang</i>				
<i>Pustaka</i>	Pustaka yang berhubungan dengan			
<i>Panduan Penilaian</i>				
<i>Catatan Tambahan</i>				

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1		•	•	
2		•	•	
3		•	•	
4		•	•	
5		•	•	
6		•	•	
7		•	•	
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9		•	•	
10		•	•	
11		•	•	
12		•	•	
13		•	•	
14		•	•	
15			•	
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 22. TM4219 Teknik Panas Bumi

<i>Kode MK: TM2209</i>	<i>Bobot SKS: 3</i>	<i>Semester: VII atau VIII</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Reservoir</i>	<i>Sifat: Pilihan Prodi</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	Teknik Panas Bumi Geothermal Engineering			
<i>Silabus Ringkas</i>	Karakterisasi, jenis, pemanfaatan, sifat batuan dan fluida, kegiatan usaha panas bumi, cadangan, potensi listrik, uji kompresi, uji panas, pengukuran laju alir, uji produksi, fasilitas produksi uap, pembangkit listrik, konsumsi uap Characteristics, types, utilization, rock and fluid properties, scope of geothermal project, reserve, electricity potential, completion and warm up test, flow measurements, production test, steam production and power plant facilities, steam consumption			
<i>Silabus Lengkap</i>	Karakteristik dan jenis sistem panas bumi, komponen utama sistem hidrotermal, jenis-jenis dan karakteristik manifestasi permukaan, model sistem panas bumi, perbedaannya dengan sistem migas, daerah terdapatnya sumber daya panas bumi, pemanfaatan panas bumi untuk pembangkit listrik, pemanfaatan langsung, sifat batuan dan fluida panas bumi, konsep dasar teknik reservoir, lingkup kegiatan dari proyek panas bumi mulai dari hulu hingga hilir, perhitungan cadangan/potensi listrik, uji kompresi, uji panas, pengukuran laju alir menggunakan weir box dan orifice plate, uji produksi, analisis data, fasilitas produksi uap, pembangkit listrik, konsumsi uap Characteristics and types of geothermal system, main components of hydrothermal system, types and characteristics of surface manifestations, conceptual models, differences between geothermal system and petroleum system, geothermal areas, utilization of geothermal energy for electricity generation and for direct use, rock and fluid properties, reservoir engineering concept, scope of geothermal projects from upstream to downstream, estimation of reserve/electricity potential, completion and warm up test, flow measurements using weir box and orifice method, production test, steam production and power plant facilities, steam consumption			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Peserta memahami karakteristik reservoir panasbumi serta mampu menjelaskan perbedaannya dengan reservoir migas, dapat menentulan sifat uap, air dan campuran uap-air pada berbagai tekanan dan temperatur, menjelaskan kegiatan usaha panas bumi, mampu menerapkan metoda volumetris untuk menghitung cadangan dan potensi listrik, menjelaskan metoda pengujian sumur, mengolah dan menganalisa data hasil pengukuran, menjelaskan fasilitas produksi uap dan pembangkit listrik, menghitung konsumsi uap untuk pembangkit siklus uap kering dan siklus uap hasil pemisahan.			
<i>Matakuliah Terkait</i>	Termodinamika	Prasyarat		
<i>Kegiatan Penunjang</i>				
<i>Pustaka</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Nenny Miryani Saptadji (2001): Teknik Panas Bumi, Diktat Kuliah Prodi Teknik Perminyakan.</li> <li>Panasbumi: Energi Kini dan Masa Depan, Asosiasi Panas Bumi Indonesia – 2004, 232 hal.</li> <li>Proceedings World Geothermal Congress 2005, International Geothermal Association, Antalya-Turkey.</li> <li>Handbook of Geothermal Energy, Editors: Edwards, L.M., Chilingar, G.V. et al., Gulf Publishing Company, 1982, 613 pp.</li> <li>Grant, M.A., Donaldson I.G., Bixley P.F (1982): Geothermal Reservoir Engineering, Academic Press, 369 pp.</li> <li>Rogers G.F.C. dan Mayhew Y.R. (1980): Thermodynamic and Transport Properties of Fluids, Blackwell Publisher, Fourth Edition, 24 pp.</li> <li>DiPippo, R. (2008): Geothermal Power Plants: Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact, Elsevier, Second Edition, 493 pp</li> <li>Kestin J., DiPippo R. et al. (editors) : (1990) : Sourcebook On the Production of Electricity From Geothermal Energy, United States Department of Energy, 997 pp.</li> <li>O'Sullivan M.J &amp; McKibbin R. (1989): Geothermal Reservoir Engineering, a Manual for Geothermal Reservoir Engineering Course at the Geothermal Institute – University of Auckland.</li> <li>Armstead, H.C.H. (1983): Geothermal Energy, 2nd Edition, London, 365 pp.</li> <li>UU No. 27/2003 tentang Panas Bumi</li> </ol>			
<i>Panduan Penilaian</i>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<i>Catatan Tambahan</i>				

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>SAP, Agenda Perkuliahan, Referensi, Sistem Penilaian, Aturan</li> <li>Perkembangan pemanfaatan energi panasbumi di dunia dan di Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami tujuan kuliah, isi kuliah (topik bahasan tiap minggu), cara evaluasi, aturan, referensi.</li> <li>Memahami sejarah pemanfaatan panas bumi di dunia, kapasitas total, faktor-faktor yang mendorong pemanfaatannya, serta mampu menjelaskan sejarah pemanfaatan panas bumi di Indonesia, prospek panas bumi di Indonesia, besarnya sumberdaya dan cadangan, total kapasitas pembangkit, hambatan dan tantangan pengembangan panas bumi Indonesia, rencana pengembangan panas bumi Indonesia kedepan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2, Bab II dan Bab III</li> <li>3, Bagian ke-1</li> <li>Selected Papers</li> </ul>
2	Sistim panasbumi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian Panas Bumi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami teori tektonik lempeng,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1, Bab 2</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>Susunan lapisan bumi</li> <li>Teori Tektonik Lempeng</li> <li>Terjadinya Sistem Panas Bumi</li> <li>Gradien Temperatur di Area tidak Panas dan di Area Panas</li> <li>Jenis-jenis Sistem Panas Bumi</li> <li>Manifestasi Panas Bumi di Permukaan</li> </ul>	<p>terjadinya sistim panasbumi, mekanisme perpindahan panas yang terjadi di bawah permukaan, terjadinya sistim panasbumi di Indonesia. landaian tekanan dan temperatur dibawah permukaan, jenis-jenis sistem panas bumi yang telah ditemukan dan dimanfaatkan, jenis2 manifestasi permukaan dan karakterisasinya</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4, Bab 2 dan 9</li> <li>5, Bab 1 dan 2</li> <li>7, Part 1, Chaper 1</li> <li>9, Bab 1</li> </ul>
3	Sistim panasbumi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Model Sistim Panas Bumi</li> <li>Perbedaan Sistim Migas dan Sistim Panas Bumi</li> <li>Sistim panas Bumi di Indonesia</li> <li>Konsep reservoir engineering</li> <li>Analisis data tekanan dan temperatur dari beberapa sumur panas bumi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami klasifikasi sistim panasbumi ditinjau dari fluida utama, temperatur, enthalpy, kriteria energi panasbumi untuk pembangkit listrik, model konseptual sistim panasbumi di beberapa lapangan, serta mampu menganalisis secara skematis model sistim panasbumi di beberapa lapangan panasbumi di Indonesia, konsep reservoir engineering: aliran massa dan panas, persamaan konservasi, permeabilitas relatif, gradien tekanan, Boiling Point with Depth (BPD) serta mampu menganalisa data landaian tekanan dan temperatur untuk memprediksi kedalaman, ketebalan dan jenis sistim panas bumi</li> </ul>	
4	Pemanfaatan panasbumi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Status Pemanfaatan di dunia</li> <li>Pemanfaatan Panas Bumi untuk Pembangkit Listrik</li> <li>Dasar Pertimbangan Pemilihan Sumberdaya untuk Pembangkit Listrik</li> <li>Perbandingan antara PLTU dan PLTP</li> <li>Jenis-jenis Siklus Pembangkit</li> <li>Well Head Generating Unit</li> <li>Status Kegiatan dan Pemanfaatan Panas Bumi di Indonesia</li> <li>Pemanfaatan Langsung – Non Listrik</li> <li>Keunggulan Energi Panas Bumi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami kriteria pemakaian energi panasbumi untuk pemanfaatan langsung, cara memanfaatkan energi untuk pemanasan ruangan, pemanasan air, rumah kaca, pengeringan produk, pemanasan tanah, serta memahami sistim pembangkit listrik uap (PLTU), sistim pembangkit listrik tenaga panasbumi (PLTP) dan perbedaan antara keduanya, jenis-jenis pembangkit listrik tenaga panasbumi dan menggambarkan secara skematis diagram alir fluida dari sumur produksi hingga ke PLTP dan seterusnya hingga ke sumur injeksi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1, Bab III</li> <li>3, Bagian ke-1</li> <li>10, Bab__</li> </ul>
5	Kegiatan Usaha Panas Bumi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tahapan kegiatan.</li> <li>Survey reconnaissance</li> <li>Survey eksplorasi rinci</li> <li>Pemboran Eksplorasi</li> <li>Studi Kelayakan</li> <li>Perencanaan Lapangan dan PLTP</li> <li>Pengembangan Lapangan</li> <li>Resiko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menjelaskan tahap kegiatan dari eksplorasi sd pemanfaatan, lingkup kegiatan usaha panas bumi menurut ketentuan UU No. 27/2003 tentang Panas Bumi, lingkup kegiatan survey awal, eksplorasi, studi kelayakan, eksploitasi dan pemanfaatan, lama waktu masing-masing kegiatan dan ketentuan wilayah kerja, serta jenis-jenis resiko dan upaya mengurangi resiko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1, Bab 4</li> <li>11 (UU No.27/2003)</li> <li>7, Bab 2</li> </ul>
6	Sifat Batuan dan fluida panasbumi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sifat batuan</li> <li>Jenis-jenis fluida</li> <li>Sifat termodinamika</li> <li>Latihan pemakaian Tabel Uap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami sifat batuan dan sifat termal batuan, penentuan Tekanan dan Temperatur Saturasi, Boiling Point With Depth (BPD) curve, serta dapat menentukan sifat termodinamika saturated vapour (uap jenuh), saturated liquid (air jenuh), compressed liquid, superheated steam, two-phase fluid, meliputi volume spesifik, densitas, energi dalam enthalpy, panas Latent, entropi, viskositas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1, Bab 5</li> <li>6</li> </ul>
7	Estimasi sumberdaya,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metoda Perbandingan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami konsep perhitungan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1, Bab 6</li> </ul>

	cadangan dan potensi listrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda Volumetris</li> <li>• Ketersediaan Data</li> <li>• Klasifikasi resources dan cadangan</li> </ul>	cadangan dengan metoda perbandingan dan volumetris, masing-masing kelemahannya, klasifikasi cadangan dan kriteria yang digunakan untuk klasifikasi, serta mampu menerapkan metoda tersebut untuk perhitungan cadangan dan potensi listrik dari suatu lapangan panas bumi dan membandingkannya dengan data cadangan yang dipulihkan perusahaan dan pemerintah,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9, Bab__</li> </ul>
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Uji Kompleksi dan uji panas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis-jenis Pengujian</li> <li>• Tujuan Pengujian</li> <li>• Metoda Pengujian</li> <li>• Data Hasil Pengukuran</li> <li>• Metoda Perhitungan</li> <li>• Analisis data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami tujuan pengujian, cara pengujian, pengukuran data lapangan menganalisa data tekanan dan temperatur hasil uji kompleks untuk menentukan zona produktif (feed point) dan produktivitas sumu, menganalisa data uji panas untuk menentukan jenis reservoir, tekanan dan temperatur reservoir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Bab 6</li> <li>• 5 Bab 4</li> <li>• 7 Bab4, Sub Bab 4.3</li> </ul>
10	Pengukuran laju alir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis-jenis Pengujian</li> <li>• Metoda Pengujian</li> <li>• Data Hasil Pengukuran</li> <li>• Metoda Perhitungan</li> <li>• Analisis data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami metoda pengujian dengan menggunakan weir box dan menggunakan orifice plate, peralatan yang digunakan, data hasil pengukuran, metoda perhitungan laju alir massa, enthalpy dan fraksi uap serta mampu mengolah data lapangan dan menggambarkan kurva produksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Bab 6</li> <li>• 7 Bab4, Sub Bab 4.3</li> </ul>
11	Uji produksi dengan metoda sembur tegak dan sembur datar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan Pengujian</li> <li>• Metoda Pengujian</li> <li>• Data Hasil Pengukuran</li> <li>• Metoda Perhitungan</li> <li>• Analisis data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami tujuan dan metoda uji tegak dengan sembur tegak dan sumber datar, perlatan yang digunakan, data yang diukur, metoda perhitungan laju alir massa, enthalpy dan fraksi uap, serta mampu mengolah data lapangan dan menggambarkan kurva produksi dari hasil uji datar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Bab 6</li> <li>• 10, Bab__</li> <li>• 5 Bab 5</li> </ul>
12	Fasilitas Produksi Uap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagram Alir Fluida di Lapangan Panas Bumi</li> <li>• Rangkaian casing di dalam sumur</li> <li>• Rangkaian Valve di Kepala Sumur</li> <li>• Separator</li> <li>• Silencer</li> <li>• Pipa Alir</li> <li>• Insulator</li> <li>• Support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menggambarkan secara skematis diagram alir fluida dari sumur hingga ke PLTP di lapangan dominasi uap dan lapangan dominasi air, serta menjelaskan rangkaian casing sumur standard, slim hole dan big hole, dan rangkaian valve di kepala sumur, fungsi separator dan prinsip kerjanya, fungsi silencer dan scrubber, ukuran yang lazim bagi pipa alir air, uap dan pipa alir dua fasa, fungsi insulator dan jenis-jenis yang umum digunakan, fungsi condensate traps dan scrubbers serta fungsi dan jenis support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Bab 8</li> <li>• 7 Bab 5, Sub Bab 5.2</li> <li>• 7 Bab 6, Sub Bab 6.2</li> <li>• 7 Bab 7, Sub Bab 7.2</li> </ul>
13	Fasilitas Pembangkit Listrik (PLTP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbin</li> <li>• Condensor</li> <li>• Cooling Tower</li> <li>• Gas Ejector</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami sistem pembangkit Listrik Tenaga Panasbumi (PLTP), fungsi, jenis dan prinsip kerja dari turbin, condensor, cooling tower dan gas ejector</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Bab 8</li> <li>• 4 Bab 10</li> <li>• Selected Papers</li> </ul>
14	Penentuan Daya Listrik/ Konsumsi Uap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinsip-prinsip konversi energi</li> <li>• Penentuan Daya Listrik/Konsumsi Uap untuk siklus uap kering;</li> <li>• Penentuan konsumsi uap utk PLTP di lapangan Kamojang dan Darajat</li> <li>• Penentuan Daya Listrik/Konsumsi Uap untuk siklus uap hasil pemisahan;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami prinsip konversi energi, diagram alir dan diagram T-S untuk siklus direct dry steam, siklus uap hasil pemisahan, siklus uap hasil flashing, siklus penguapan bertingkat, siklus binary, siklus kombinasi, serta mampu menerapkannya untuk menghitung konsumsi uap untuk PLTP Kamojang dan Darajat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Bab 9</li> <li>• 7 Bab 5, 6, 7</li> <li>• Selected Papers</li> </ul>
15	Penentuan Daya Listrik/ Konsumsi Uap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penentuan konsumsi uap utk PLTP di lapangan Awibengkok dan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menghitung konsumsi uap siklus uap hasil pemisahan, untuk PLTP Gn Salak, PLTP Abuchapan</li> </ul>	

		Ahuchapan • Penentuan Daya Listrik/Konsumsi Uap siklus uap hasil pemisahan dan uap hasil penguapan (flashing)	serta memahami prinsip metoda perhitungan konsumsi uap untuk siklus uap hasil penguapan (flashing)	
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

23. TM4020 Perolehan Hidrokarbon Nonkonvensional

<b>Kode MK: TM4020</b>	<b>Bobot SKS: 3</b>	<b>Semester: VII atau VIII</b>	<b>KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Reservoir</b>	<b>Sifat: Pilihan Prodi</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	<b>Perolehan Hidrokarbon Nonkonvensional</b>			
	Unconventional Hydrocarbon Recovery			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p><i>Pada kuliah ini akan diajarkan: Review mengenai unconventional hydrocarbon termasuk oil dan gas tight sands, coalbed methane (CBM), gas dan oil shales, and gas hydrates; CBM sebagai unconventional gas; Pengaruh geologi terhadap batubara; Lapisan batubara sebagai reservoir rekah alam; Sorption; Analisis reservoir; Field Operation; Water production and disposal; Model matematika; Simulasi reservoir CBM; Reservoir Management CBM; Natural Gas Hydrates and environment; Water Content of natural gas; Hydrate formation; Eksploitasi dan produksi hidrat gas</i></p> <p>In this lecture, will be discussed: Review of existence of unconventional hydrocarbon resources including oil and gas tight sands, coalbed methane (CBM), gas and oil shales, and gas hydrates; Coal bed methane as unconventional gas; Coal Geology; Coal as reservoir rocks; sorptions; reservoir analysis of CBM; field operation; dewatering and disposal; mathematical model; CBM reservoir modeling; reservoir management of CBM; Natural Gas Hydrates and environment; Water Content of natural gas; Hydrate formation; exploitation and production of gas hydrates.</p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Berdasarkan “The Resources Based of Oil and Gas”, energi fosil yang kita manfaatkan sekarang ini barulah menjamah puncak segitiga tersebut, yaitu “high-medium quality of oil and gas” yang disebut sebagai “Conventional Reservoirs”. Sementara itu sisa dari bagian dasar segitiga itu, yang mencakup volume yang sangat besar (diperkirakan sebesar 14,000x10E15 gram carbon, atau ¾ resources carbon yang tersedia di alam) merupakan “unconventional reservoir” dengan sumberdaya melimpah yang hampir belum terjamah pemanfaatannya karena keterbatasan permeabilitas, biaya dan teknologi.</p> <p>Dengan berkurangnya sumber daya konvensional tersebut, sumberdaya yang unconventional ini telah mulai dimanfaatkan. Status dari pengembangan energi unconventional ini sebagian masih dalam tahapan penelitian, pilot project, bahkan ada yang telah pada skala produksi yang ekonomis.</p> <p>Pada kuliah ini akan diajarkan: Review mengenai unconventional hidrokarbon termasuk oil dan gas tight sands, coalbed methane (CBM), gas dan oil shales, and gas hydrates; CBM sebagai unconventional gas; Pengaruh geologi terhadap batubara; Lapisan batubara sebagai reservoir rekah alam; Sorption; Analisis reservoir; Field Operation; Water production and disposal; Model matematika; Simulasi reservoir CBM; Reservoir Management CBM; Natural Gas Hydrates and environment; Water Content of natural gas; Hydrate formation; Eksploitasi dan produksi hidrat gas.</p> <p>Based on The Resources Based of Oil and Gas” the currently fossil energy production are still very minimum. We are producing only from “high-medium quality of oil and gas” referred as “Conventional Reservoirs”. It is predicted that ¾ of the world fossil energy remain intact (about 14,000X10E15 grams of Carbon) as so called unconventional resources. Along with diminishing the conventional ones, the unconventional hydrocarbon has attracted to be explores and exploited.</p> <p>In this lecture, will be discussed: Review of existence of unconventional hydrocarbon resources including oil and gas tight sands, coalbed methane (CBM), gas and oil shales, and gas hydrates; Coal bed methane as unconventional gas; Coal Geology; Coal as reservoir rocks; sorptions; reservoir analysis of CBM; field operation; dewatering and disposal; mathematical model; CBM reservoir modeling; reservoir management of CBM; Natural Gas Hydrates and environment; Water Content of natural gas; Hydrate formation; exploitation and production of gas hydrates.</p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Setelah kuliah ini, diharapkan mahasiswa menguasai teknologi eksploitasi dan produksi hidrokarbon yang unconventional, yang pada tahapan sekarang akan difokuskan kepada sumber daya coalbed methane (CBM) atau gas metana batubara (dimana Undang-undang Pemerintah Indonesia untuk pemanfaatan sumber daya ini telah diterbitkan) dan gas hydrates (hidrat gas alam) yang jumlahnya sangat melimpah di dunia (kurang lebih 10,000x10E15 gram carbon atau separuh dari sumber daya carbon yang tersedia di alam ini)			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rogers, R.E.: “Coalbed Methane, Principle and Practice”, Prentice Hall, 1994</li> <li>2. Katz, D.L. and Lee, R.L.: “Natural Gas Engineering: Production and Storage”, McGraw-Hill, 1990</li> <li>3. Selected publications: will be announced and given on specific topics.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<b>Catatan Tambahan</b>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Review mengenai unconventional gas termasuk oil dan gas tight sands, coalbed methane (CBM), gas dan oil shales, and gas hydrates	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pentingnya sumberdaya CBM di dunia dan Indonesia</li> <li>• keberhasilan saat ini.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengenalan bagi mahasiswa mengenai:</li> <li>• Pentingnya sumberdaya CBM di dunia dan Indonesia</li> <li>• Keberhasilan saat ini.</li> </ul>	<i>Pustaka I, Bab I Pustaka II, Bab XVII</i>
2	CBM sebagai unconventional gas Pengaruh geologi terhadap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembentukan batubara</li> <li>• Coal chemistry</li> <li>• Rangkaing batubara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat menguasai:</li> <li>• Pembentukan batubara</li> <li>• Coal chemistry</li> </ul>	<i>Pustaka I, Bab 2</i>

	batubara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cleat system and natural fracturing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangkaing batubara</li> <li>• Cleat system and natural fracturing</li> </ul>	
3	Lapisan batubara sebagai reservoir rekah alam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petrologi Batubara</li> <li>• Dual Porosity Model</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengenal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Petrologi Batubara</li> <li>• Dual Porosity Model</li> </ul> </li> </ul>	<i>Pustaka I, Bab II Selected Papers</i>
4	Sorption	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinsip Adsorpsi</li> <li>• The isotherm construction</li> <li>• CH4 retention and content in coal</li> <li>• Model of Micropores</li> <li>• Coal sorption, ash and moisture content.</li> <li>• CO2 Sequestration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinsip Adsorpsi</li> <li>• The isotherm construction</li> <li>• CH4 retention and content in coal</li> <li>• Model of Micropores</li> <li>• Coal sorption, ash and moisture content.</li> <li>• CO2 Sequestration</li> </ul>	<i>Pustaka I, Bab III Selected Papers</i>
5	Analisis reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coal as reservoir</li> <li>• Permeability and porosity</li> <li>• Laju alir gas</li> <li>• CBM In Place dan Cadangan</li> <li>• Karakterisasi reservoir</li> <li>• Well Spacing dan Drainage area</li> <li>• Enhanced CBM recovery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebagai landasan Teknik Reservoir Coalbed Methane, mahasiswa harus menguasai: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coal as reservoir</li> <li>• Permeability and porosity</li> <li>• Laju alir gas</li> <li>• CBM In Place dan Cadangan</li> <li>• Karakterisasi reservoir</li> <li>• Well Spacing dan Drainage area</li> <li>• Enhanced CBM recovery</li> </ul> </li> </ul>	<i>Pustaka I, Bab IV Selected Papers</i>
6	Field Operation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Preparation</li> <li>• Drilling Coalbed Methane Well</li> <li>• Wireline Logging.Applications in Coalbed Methane Wells</li> <li>• Well Completion Strategies in Coalbed Methane Wells</li> <li>• Stimulating the 6.Coalbed Methane Wells Production Practices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengenal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Preparation</li> <li>• Drilling Coalbed Methane Well</li> <li>• Wireline Logging.Applications in Coalbed Methane Wells</li> <li>• Well Completion Strategies in Coalbed Methane Wells</li> <li>• Stimulating the 6.Coalbed Methane Wells Production Practices</li> </ul> </li> </ul>	<i>Selected Papers</i>
7	Water production and disposal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Water production rates from methane wells</li> <li>• Chemical content</li> <li>• Regulasi terhadap dampak lingkungan</li> <li>• Water disposal techniques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengenal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Water production rates from methane wells</li> <li>• Chemical content</li> <li>• Regulasi terhadap dampak lingkungan</li> <li>• Water disposal techniques</li> </ul> </li> </ul>	<i>Pustaka I, Bab V Selected Papers</i>
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Model matematika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dual Porosity CBM Reservoir Models</li> <li>• Empirically Based Coal Models</li> <li>• Non-Equilibrium Sorption Models</li> <li>• Post-fracture Performance Models</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebagai landasan Teknik Reservoir Coalbed Methane, mahasiswa harus menguasai: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dual Porosity CBM Reservoir Models</li> <li>• Empirically Based Coal Models</li> <li>• Non-Equilibrium Sorption Models</li> <li>• Post-fracture Performance Models</li> </ul> </li> </ul>	<i>Selected Papers</i>
10	Simulasi reservoir CBM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• First Generation Models</li> <li>• Second Generation Models</li> <li>• Third generation Models</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebagai landasan Teknik Reservoir Coalbed Methane, mahasiswa harus menguasai: <ul style="list-style-type: none"> <li>• First Generation Models</li> <li>• Second Generation Models</li> <li>• Third generation Models</li> </ul> </li> </ul>	<i>Selected Papers</i>
11	Reservoir Management CBM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Good Reservoir Management Practice of CBM</li> <li>• Case studies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengenal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Good Reservoir Management Practice of CBM</li> <li>• Case studies</li> </ul> </li> </ul>	<i>Selected Papers</i>
12	Natural Gas Hydrates and environment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumberdaya dunia dan Indonesia</li> <li>• Environmental concern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengenal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumberdaya dunia dan Indonesia</li> <li>• Environmental concern</li> </ul> </li> </ul>	<i>Selected Papers</i>
13	Water Content of natural gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressure gradient</li> <li>• Hydrate zone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa menguasai: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pressure gradient</li> <li>• Hydrate zone</li> </ul> </li> </ul>	<i>Selected Papers</i>
14	Hydrate formation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Water-Hydrocarbon system</li> <li>• Prediction of condition of hydrates formation</li> <li>• VDW-P Model</li> <li>• Hydrate decomposition rate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat menguasai: <ul style="list-style-type: none"> <li>• water-Fydrocarbon system</li> <li>• Prediction of condition of hydrates formation</li> <li>• VDW-P Model</li> </ul> </li> </ul>	<i>Selected Papers</i>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Hydrate decomposition rate</li> </ul>	
15	Eksploitasi dan produksi hidrat gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratory experiments</li> <li>Existing gas hydrate wells</li> <li>Teknik eksploitasi</li> <li>Teknik produksi.</li> <li>Case Studies</li> </ul>	Mahasiswa mengenal: <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratory experiments</li> <li>Existing gas hydrate wells</li> <li>Teknik eksploitasi</li> <li>Teknik produksi.</li> <li>Case Studies</li> </ul>	<i>Selected Papers</i>
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 24. TM4022 Reservoir Karbonat dan Rekah Alam

Kode MK: TM4022	Bobot SKS: 3	Semester: VII atau VIII	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Reservoir	Sifat: <i>Pilihan Prodi</i>
Nama Matakuliah	<b>Reservoir Karbonat dan Rekah Alam</b> Carbonate and Naturally Fractured Reservoirs			
Silabus Ringkas	<p>Pada kuliah ini, akan diberikan pengetahuan tentang terbentuknya reservoir karbonat dan reservoir rekahan alami, klasifikasi kualitatif dan kuantitatif, dan karakteristiknya untuk dapat menentukan cadangan, storativity dan interporosity serta memprediksi keunikan kelakuan produksi dan perolehan, juga dapat menetapkan strategi pengembangan reservoir karbonat dan rekah alam.</p> <p>This lecture will discuss the origin and classification of carbonate and naturally fractured reservoirs, qualitative and quantitative classification and types of naturally fractured reservoirs, reserves, storativity and interporosity between matrix and fractures, prediction of reservoir performance, modeling and development strategy of carbonate and naturally fractured reservoirs.</p>			
Silabus Lengkap	<p>Lebih dari 50% cadangan terbukti minyak dan gas bumi terjebak didalam reservoir-reservoir karbonat dan rekah alam yang bersifat sangat kompleks dan heterogen (Catatan: reservoir panas bumi hampir selalu ditemukan pada reservoir rekah alam). Reservoir Karbonat sangat berbeda dari reservoir klastik karena keheterogenannya, sifat kimia permukaannya, dan karakteristik multiporosity (dual ataupun triple porosity) dari batuan dan sistim aliran fluidanya (interporosity flow). Karakter kimia permukaan batuan menyebabkan sifat kebasahan antara basah-air dan basah-minyak yang dapat mengakibatkan mudahnya terbentuk jejeri air (water fingering), rendahnya produksi dan rendahnya faktor perolehan. Pada kuliah ini, akan diberikan pengetahuan tentang terbentuknya rekahan alami, Klasifikasi Batuan Karbonat dan Depositional Models of Carbonate Reservoirs; Asal muasal reservoir terekah secara alamiah, Pembentukan porositas dan terjebaknya migas di rekahan, Persamaan kecepatan fluida pada rekahan, Persamaan Minyak Ditempat (OIP) pada reservoir rekah alam, Penentuan orientasi dan ketebalan rekahan, Penentuan porositas rekahan berdasarkan tahanan jenis, Perolehan dari rekahan; Klasifikasi porositas karbonat, Interpretasi kurva tekanan kapiler, Antarhubungan antara geometri pori dan jenis batuan, Perubahan porositas oleh Dolomitisasi; Saling hubungan antara luas permukaan, permeabilitas, porositas, ukuran pori dan saturasi air residu; Permeabilitas dan Permeabilitas Relatif pada batuan Karbonat dan rekah alam; Kompresibilitas Batuan Karbonat dan rekah alam; Aliran Fluida pada Sistim Batuan Karbonat dan rekah alam; Karakterisasi reservoir rekah alam berdasarkan data trasien tekanan; Metode Estimasi Cadangan Migas pada Reservoir Karbonat dan rekah alam; Simulasi Reservoir Karbonat dan rekah alam; Stimulasi Reservoir Karbonat dan rekah alam; Peningkatan Perolehan pada Reservoir Karbonat dan rekah alam.</p> <p>More than 50% of oil and gas reserves in the world reside in carbonates and naturally fractured reservoirs which are very complex due to its heterogeneities (geothermal reservoir, for example, always trapped in naturally fractured reservoir conditions). Carbonate reservoirs is very distinct for conventional reservoirs due to the chemical and physical natures as a naturally fractured reservoirs. The surface chemistry of the rocks is one of the phenomena which lead to water fingering and low recovery factor. This lecture will discuss the origin of carbonate and naturally fractured reservoirs; classification and depositional models; porosity and entrapping; fluid flow velocity; Initial hydrocarbon and reserves; orientation and fracture density; porosity from electrical properties; capillarity; interrelation between surface area and porosity, permeability, pore size, and residual oil saturation; relative permeability concepts, fluid flow in fractured reservoir systems; reservoir characterization based on well testing; estimation methods for reserves; reservoir modeling and reservoir performance predictions, stimulation techniques, enhanced oil recovery in carbonate and naturally fractured reservoirs</p>			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu untuk menguasai pengetahuan tentang terbentuknya reservoir karbonat dan rekahan alami, klasifikasi dan karakteristiknya untuk dapat menentukan cadangan, storativity dan interporosity serta memprediksi keunikan kelakuan produksi dan perolehan, juga dapat menetapkan strategi pengembangan reservoir karbonat dan rekah alam, stimulasi dan juga peningkatan perolehannya.			
Matakuliah Terkait	TM3110 Teknik Reservoir I	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aguilera, R: Naturally Fractured Reservoirs, PennWell Book, 1983</li> <li>Chilingarian, G.V.: Carbonate Reservoir Characterization: A Geologic- Engineering Analysis, Part I, Elsevier, 1992</li> <li>Van Golf-Racht: Fundamentals of Fractured Reservoir Engineering, Elsevier, 1990.</li> <li>Nelson, R.A.: "Geologic Analysis of Naturally Fractured Reservoirs", Gulf Professional Publishing, Second Edition, 2006</li> </ol>			
Panduan Penilaian	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar dan Overview	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cadangan migas dan klasifikasinya, Karakterisasi reservoir karbonat, Karakterisasi reservoir rekah alam, Beberapa konsep tentang storage, permeabilitas dan permeabilitas relative, Koefisien keheterogenan batuan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengingatn kembali pada para mahasiswa tentang konsep dan parameter penting di dalam teknik reservoir untuk memudahkan pemahaman dan pembahasan topik kuliah selanjutnta.</li> </ul>	Pustaka I, Bab I Pustaka II, Bab IV Pustaka III, Bab IV Pustaka IV, Bab I

2	Klasifikasi Batuan Karbonat dan Depositional Models of Carbonate Reservoirs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klasifikasi batuan Limestone, Klasifikasi batuan Dolomite, Perangkap Stratigrafi pada batuan Karbonat, Depositional facies of marine Carbonate Rock Reservoirs, Platform types.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui klasifikasi berdasarkan komposisi mineral batuan serta textural components, kemudian juga mengenal model-model atau pemodelan geologi reservoir karbonat.</li> </ul>	Pustaka I, Bab III Pustaka II, Bab IV Pustaka III, Bab V Pustaka IV, Bab III
3	Reservoir Rekah Alam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asal muasal reservoir terekah secara alamiah, Pembentukan porositas dan terjebaknya migas di rekahan, Persamaan kecepatan fluida pada rekahan, Persamaan Minyak Ditempat (OIP) pada reservoir rekah alam, Penentuan orientasi dan ketebalan rekahan, Penentuan porositas rekahan berdasarkan tahanan jenis, Perolehan dari rekahan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui terjadinya reservoir rekah alam, dapat mengklasifikasikannya berdasarkan porositas (storage) dan inter-porosity, kemudian dapat menentukan orientasi dan tebal rekahan yang terjadi.</li> </ul>	Pustaka I, Bab IV Pustaka II, Bab IV Pustaka III, Bab III
4	Geometri pori-pori batuan karbonat dan kurva tekanan kapiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klasifikasi porositas karbonat, Interpretasi kurva tekanan kapiler, Antarhubungan antara geometri pori dan jenis batuan, Perubahan porositas oleh Dolomitisasi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui klasifikasi porositas karbonat dan mengenal geometrinya untuk digunakan pada tahap explorasi. Dapat menginterpretasi kurva tekanan kapiler, dan mengetahui perubahan porositas karena proses dolomitisasi pada batuan karbonat.</li> </ul>	Pustaka I, Bab I Pustaka II, Bab IV Pustaka III, Bab II Pustaka IV, Bab III
5	Saling hubungan antara luas permukaan, permeabilitas, porositas, ukuran pori dan saturasi air residu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persamaan-persamaan yang menghubungkan antara porositas, permeabilitas dan luas permukaan. Metode statistic untuk menentukan luas permukaan specific, Saling hubungan antar parameter reservoir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dapat menetapkan saling hubungan antara parameter reservoir yang telah disebutkan melalui persamaan matematis, empiris maupun secara statistik</li> </ul>	Pustaka II, Bab IV Pustaka III, Bab VII Pustaka IV, Bab III
6	Permeabilitas dan Permeabilitas Relatif pada batuan Karbonat dan rekah alam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hubungan antara permeabilitas absolute dan efektif, Permeabilitas sejajar dan tegak lurus bidang perlapisan, Efek dari sifat-sifat batuan terhadap permeabilitas relatif, Efek dari sejarah saturasi dan temperatur terhadap permeabilitas relatif, Permeabilitas relative tiga fasa pada reservoir karbonat, Persamaan empiris permeabilitas relatif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui konsep permeabilitas efektif dan relative pada batuan karbonat serta dapat membuat kurva permeabilitas relative berdasarkan hasil pengukuran di laboratorium dan persamaan-persamaan empiris.</li> </ul>	Pustaka I, Bab IV Pustaka II, Bab IV Pustaka III, Bab V Pustaka IV, Bab V
7	Kompresibilitas Batuan Karbonat dan rekah alam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Loading Conditions, Data kompresibilitas berbagai media berpori, Kompresibilitas batuan lempung, Kompresibilitas pada batuan karbonat berongga, Kompaksi pada batuan Karbonat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dapat menentukan kompresibilitas batuan karbonat pada berbagai kondisi kompaksi .</li> </ul>	Pustaka II, Bab IV Pustaka III, Bab IV
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Aliran Fluida pada Sistem Batuan Karbonat dan rekah alam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perbedaan dasar aliran fluida pada batu pasir (sandstone) dan karbonat, Persamaan aliran pada reservoir rekah alam, Efek tekanan, temperature dan kecepatan aliran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui persamaan aliran fluida pada media rekah alami dan perbedaannya dengan persamaan pada sistem porositas intergranular-interkristalin.</li> </ul>	Pustaka II, Bab IV Pustaka III, Bab VI
10	Karakterisasi reservoir rekah alam berdasarkan data transien tekanan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem dual dan triple porosity, Dually Porosity Models, Chimney Models, Model Pseudo steady state dan Gradient Flow Models.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dapat menentukan permeabilitas, produktivitas, storativitas dan koefisien interporosity flow berdasarkan hasil uji sumur.</li> </ul>	Pustaka II, Bab IV Pustaka III, Bab VII
11	Metode Estimasi Cadangan Migas pada Reservoir Karbonat dan rekah alam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metode analisis dan empiris, Data yang diperlukan, Metode Volumetrik, Metode Material Balance, Simulasi Reservoir, Reservoir Limit Testing, Metode Pressure Decline.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dapat menduga besarnya cadangan migas pada reservoir karbonat.</li> </ul>	Pustaka I, Bab VI Pustaka II, Bab IV Pustaka III, Bab X
12	Simulasi Reservoir Karbonat dan rekah alam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Review of Fractured Reservoir Simulation Models, Model Matematik: Single matrix block, Matrix_Fracture Fluid Exchange.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tinjauan tentang Simulasi reservoir pada Reservoir rekah alam dan model matematika yang digunakan.</li> </ul>	Pustaka II, Bab IV Pustaka III, Bab XI



13	Simulasi Reservoir Karbonat dan rekah alam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiblock Fracture-Matrix case, Aliran multifasa, Model Komposisi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinjauan tentang model matematika untuk multiblock, multifasa dan model komposisi.</li> </ul>	Pustaka II, Bab IV Pustaka III, Bab XI
14	Stimulasi Reservoir Karbonat dan rekah alam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidizing, Jenis asam, Acid reaction rate, Additives in Acidizing, Treatment and Design</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinjauan khusus tentang pengasaman pada reservoir karbonat.</li> </ul>	Pustaka II, Bab IV Pustaka IV, Bab IV
15	Peningkatan Perolehan pada Reservoir Karbonat dan rekah alam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Injeksi Air, Injeksi Tak Terbur, Injeksi Terbur, Injeksi Termal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengenal jenis peningkatan perolehan pada reservoir karbonat dan rekah alam.</li> </ul>	Pustaka II, Bab IV Selected paper
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 25. TM4023 Perencanaan Pengembangan Lapangan

<b>Kode MK:</b> TM4023	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> VII atau VIII	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknik Reservoir	<b>Sifat:</b> Pilihan Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	<b>Perencanaan Pengembangan Lapangan</b> Field Plan of Development			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p><i>Panduan untuk mempersiapkan dokumen pengembangan lapangan migas, konsep pengelolaan lapangan, kontrak eksplorasi dan eksploitasi, perundangan keuangan pemerintah, perundangan daerah otonomi, aspek lingkungan, pengembangan lapangan gas, abandonment, HSE, dan studi kasus pengembangan lapangan</i></p> <p>Guides to prepare a plan of field development document for oil and gas, reservoir management concept, exploration and exploitation contracts, regulation for governmental monetary, regulation for local governmental autonomy, environmental aspects, gas field development, abandonment, HSE, field development case studies.</p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Pedoman pembuatan perencanaan pengembangan lapangan migas: prosedur, tujuan, format; kontrak Ex-Ex, UU perimbangan keuangan pusat dan daerah, UU otonomi daerah, dampak lingkungan; aspek geologi dan reservoir: model geologi, cadangan dan perkiraan produksi, metode produksi; pengembangan lapangan gas: cadangan, deliverability; pengelolaan reservoir: konsep, definisi, implementasi, proses manajemen, strategi pengurusan, monitoring dan pengawasan, abandonment; studi kasus pengembangan lapangan.</p> <p>Guides to prepare a plan of field development document for oil and gas: procedure, goal and format; exploration and exploitation contracts, regulation for governmental monetary, regulation for local governmental autonomy, environmental aspects; geological and reservoir aspects: geological model, reserves and production prediction, production methods; gas field development: reserves, deliverability; reservoir management: concept, definition, implementation, management process, production strategy, monitoring and surveillance, abandonment; field development case studies.</p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu menyusun suatu laporan perencanaan pengembangan untuk lapangan minyak dan/atau gas (atau biasanya dikenal dengan POD, Plan of Field Development) berdasarkan data yang tersedia.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TM2108 Fluida Reservoir	Prasyarat		
	TM2209 Petrofisika	Prasyarat		
	TM4112 Karakterisasi & Pemodelan Reservoir	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Diktat Perencanaan Pengembangan Lapangan-Teknik Perminyakan ITB			
	2. Thakur, G and Satter, A., Integrated Petroleum Reservoir Management, Penn Well Publishing, 1990.			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<b>Catatan Tambahan</b>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pedoman pembuatan suatu perencanaan pengembangan lapangan Migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prosedur</li> <li>Format</li> <li>Tujuan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui pedoman pembuatan rencana pengembangan secara umum</li> </ul>	
2	Kontrak Ex-Ex, UU Perimbangan Keuangan Pusat dan Daerah, UU Otonomi Daerah dan dampak lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrak eksplorasi dan eksploitasi</li> <li>UU perimbangan keuangan pusat dan daerah</li> <li>UU otonomi daerah</li> <li>Dampak lingkungan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tinjauan umum tentang kontrak dan UU yang terkait dengan pengembangan lapangan migas baik dari segi teknis dan keekonomian.</li> </ul>	
3	Aspek Geologi dan Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Model geologi</li> <li>Cadangan</li> <li>Perkiraan produksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memperkirakan cadangan dan produksi suatu lapangan berdasarkan model geologi dan data yang tersedia.</li> </ul>	
4	Aspek Geologi dan Reservoir			
5	Aspek Geologi dan Reservoir			
6	Pengembangan lapangan gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cadangan</li> <li>Deliverability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui keunikan pengembangan lapangan gas</li> </ul>	
7	Pengembangan lapangan gas			
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Managemen reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep</li> <li>Definisi</li> <li>Implementasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menunjukkan kegunaan log GR untuk menentukan reservoir, evaluasi mineral bijih dan mineral radioaktif.</li> <li>Menentukan volum shale.</li> </ul>	
10	Managemen reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sonic Log</li> <li>Density Log</li> </ul>		
11	Studi kasus pengembangan lapangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proses manajemen</li> <li>Strategi pengurusan</li> <li>Monitoring dan pengawasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui pengelolaan suatu reservoir sejak ditemukan sampai abandonment.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Abandonment</li> </ul>		
12	Studi kasus pengembangan lapangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studi kasus pengembangan lapangan, pemilihan topik dan pengelompokan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pada akhir kuliah ini, para mahasiswa (dibagi dalam kelompok kerja) dapat menyusun rencana pengembangan lapangan migas yang dipilihnya.</li> </ul>	
13	Studi kasus pengembangan lapangan			
14	Studi kasus pengembangan lapangan			
15	Studi kasus pengembangan lapangan			
16	Ujian Akhir Semester			

## 26. TM4024 Pengolahan Data Reservoir

<b>Kode MK:</b> TM4024	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> VII atau VIII	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknik Reservoir	<b>Sifat:</b> <i>Pilihan Prodi</i>
<b>Nama Matakuliah</b>	<b>Pengolahan Data Reservoir</b> Reservoir Data Analysis			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p><i>Pengantar dan aplikasi metode untuk menggunakan data sifat dinamik reservoir dalam karakterisasi reservoir; data dinamik dalam bentuk hasil uji tekanan transien, aliran tracer, sejarah produksi multifasa, dan informasi seismic, integrasi data reservoir yang diperlukan dalam simulasi reservoir terutama integrasi data geologi, geofisika, dan informasi reservoir ke dalam model.</i></p> <p>Introduction and application of techniques that can be used to incorporate dynamic reservoir behavior into stochastic reservoir characterizations; dynamic data in the form of pressure transient tests, tracer tests, multiphase production histories or interpreted 4-D seismic information; integration of reservoir data required to apply in reservoir modeling (simulation); emphasizes the integration of geological, geophysical, and reservoir information into the model.</p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Simbol, konstanta, konversi, spesifikasi, dan skala/hierarki kuantitas. Kebutuhan dan jenis data, metode studi/analisis, seismic, laboratorium, core konvensional dan khusus, pengukuran di lapangan, studi geologi, ketidakpastian, konsistensi, integrasi. Pengelompokan data berdasarkan fungsi, sumber pengukuran, waktu pengukuran/pengambilan data, dan skala. Perencanaan, pengumpulan, analisis, pemilihan, dan sintesis data. Sumber kesalahan, lingkungan pengukuran, teknik kalibrasi/validasi, sensitivitas model, metode crossplot. Data laboratorium vs. lapangan, perata-rataan parameter, korelasi dan statistik, digitasi, kurva decline tekanan. Data sebagai fungsi semu, permeabilitas relatif tiga fasa. Contoh Kasus.</p> <p>Symbol, constants, conversion, specification, and hierarchy of reservoir quantities, Requirement and types of data, analysis methods, seismic, laboratory, conventional and special core data, field measurement, geological study, uncertainties, consistency, and integration of those data. Classification of data based on its function, sources, timing of measurement, and scales. Planning, acquisition, analysis, selection, and data synthesis. Source of errors, environment, calibration or validation techniques, model sensitivity, and crossplot method. Laboratory vs. field data, averaging techniques, correlation and statistics, digitation, pressure decline curve. Data as pseudo functions. Three-phase relative permeability. Case studies.</p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu mengelola dan menggunakan data dalam melakukan reservoir modeling atau simulasi. Mata Kuliah Pemodelan Reservoir sebagai co-requisite akan sangat terbantu.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TM3110 Teknik Reservoir I			
	TM3221 Teknik Reservoir II			
	TM4112 Karakterisasi & Pemodelan Reservoir			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cook, J.L.: "Conversion Factors," Oxford Science Publications, Oxford Univ. Press, Oxford, 1991.</li> <li>Society of Petroleum Engineers: "The SI Metric System of Units and SPE Metric Standard," SPE of AIME, 2<sup>nd</sup> Printing, 1984.</li> <li>Satter, A. and Thakur, G.: "Integrated Petroleum Reservoir Management," Ch. 4, PennWell Publishing Co., Tulsa, OK, 1994.</li> <li>Wiggins, M.L.: "A Manual for Petroleum Reservoir Management," M.E. Professional Report, Texas A&amp;M University, 1988.</li> <li>Raza, S.H.: "Data Acquisition and Analysis: Foundational to Efficient Reservoir Management," JPT (April 1992), 466 - 468.</li> <li>Saleri, N. G., et al.: "Data and Data Hierarchy," JPT (Dec. 1992), 1286 - 1293.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<b>Catatan Tambahan</b>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Kuantitas Sifat-sifat Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simbol (Standar SPE)</li> <li>Konstanta</li> <li>Konversi Satuan</li> <li>Spesifikasi Kuantitas</li> <li>Skala/Hierarki Kuantitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat:</li> <li>Menjelaskan kuantitas sifat reservoir</li> <li>Mengerti definisi dan istilah yang berhubungan dengan kuantitas sifat reservoir</li> <li>Menyatakan kuantitas sifat reservoir dengan menggunakan aturan standar SPE</li> <li>Melakukan konversi satuan</li> <li>Mengerti skala dan hierarki kuantitas sifat reservoir</li> </ul>	
2	Identifikasi Data dan Pemilihan Sumber Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kebutuhan Data Untuk Suatu Analisis Reservoir</li> <li>Data Hasil Uji Seismik</li> <li>Data Hasil Analisis Laboratorium</li> <li>Data Hasil Pengukuran di Lapangan</li> <li>Data Hasil Studi Geologi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat:</li> <li>Menjelaskan kebutuhan data untuk analisis reservoir</li> <li>Mengerti hubungan jenis data yang dibutuhkan dengan sumbernya</li> <li>Mengidentifikasi data hasil analisis laboratorium dan</li> </ul>	

			pengukuran di lapangan	
3	Identifikasi Data dan Pemilihan Sumber Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketidakpastian Data</li> <li>• Konsistensi Data dengan Sejarah Geologi</li> <li>• Integrasi Data Geologi dan Teknik Reservoir</li> <li>• Koordinasi Team</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat:</li> <li>• Memahami ketidakpastian data dan sumbernya</li> <li>• Mengerti kepentingan integrasi data dan kordinasi tim kerja</li> </ul>	
4	Jenis dan Pengelompokan Data Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelompokan Data Berdasarkan Fungsi</li> <li>• Pengelompokan Data Berdasarkan Sumber Pengukuran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat:</li> <li>• Menjelaskan kelompok data berdasarkan beberapa kriteria</li> <li>• Mengerti kepentingan/ hubungan satu kelompok data dengan kelompok data lain</li> <li>• Mengerti penggunaan suatu kelompok data bagi keperluan suatu studi/analisis reservoir</li> <li>• Mengerti akibat yang terjadi jika salah menggunakan suatu kelompok data</li> </ul>	
5	Jenis dan Pengelompokan Data Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelompokan Data Berdasarkan Waktu Pengukuran/Pengambilan Data</li> <li>• Pengelompokan Data Berdasarkan Skala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sama dengan atas</li> </ul>	
6	Pengelolaan dan Pengkajian Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perencanaan Data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat menjelaskan perencanaan data yang dibutuhkan</li> </ul>	
7	Pengelolaan dan Pengkajian Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengumpulan Data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat mengerti prosedur pengumpulan data</li> </ul>	
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Pengelolaan dan Pengkajian Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis dan Pemilihan Data</li> <li>• Sintesis Data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat:</li> <li>• Melakukan analisis terhadap data yang terkumpul</li> <li>• Mengerti kepentingan sintesis</li> </ul>	
10	Kualitas, Akurasi, dan Konsistensi Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber Kesalahan</li> <li>• Lingkungan Pengukuran dan Data Yang Dihasilkan</li> <li>• Teknik Kalibrasi/Validasi</li> <li>• Sensitivitas Model Terhadap Data</li> <li>• Metode Crossplot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat:</li> <li>• Menjelaskan kualitas, akurasi, dan konsistensi data</li> <li>• Mengerti sumber-sumber kesalahan yang mungkin terjadi sehubungan dengan akurasi data</li> <li>• Mengerti dan mampu melakukan kalibrasi/validasi</li> <li>• Mengerti akibat yang terjadi terhadap model jika data yang digunakan tidak baik</li> </ul>	
11	Penyiapan Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Laboratorium vs. Lapangan</li> <li>• Perata-rataan Parameter</li> <li>• Korelasi dan Statistik</li> <li>• Digitasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat:</li> <li>• Menjelaskan keperluan data yang bersumber dari laboratorium dan lapangan</li> <li>• Mengerti dan mampu melakukan perata-rataan parameter reservoir</li> </ul>	
12	Penyiapan Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis Data Lapangan</li> <li>• Kurva Decline Tekanan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat mengerti analisis yang harus dilakukan terhadap data hasil pengukuran di lapangan</li> </ul>	
13	Penyederhanaan Model	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Sebagai Fungsi Semu: Permeabilitas Relatif dan Tekanan Kapiler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat:</li> <li>• Mengerti data sebagai fungsi semu</li> <li>• Mengetahui penggunaan fungsi semu</li> </ul>	
14	Penyederhanaan Model	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permeabilitas Relatif Tiga Fasa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat:</li> <li>• Mengerti keperluan permeabilitas relatif tiga fasa</li> <li>• Mengerti model-model permeabilitas relatif tiga fasa</li> </ul>	
15	Contoh Kasus Studi Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contoh Kasus 1: Extensive Study</li> <li>• Contoh Kasus 2: Studi Lapangan Baru</li> <li>• Contoh Kasus 3: Studi Lapangan Lama dan EOR</li> <li>• Contoh Kasus 4: Contoh Untuk Lapangan di Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat:</li> <li>• Mengerti contoh kasus studi ekstensif</li> <li>• Mengerti contoh kasus studi untuk lapangan baru</li> <li>• Mengerti contoh kasus studi untuk lapangan lama dan EOR</li> <li>• Mengerti contoh kasus studi untuk lapangan di Indonesia</li> </ul>	
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			



## 27. TM4025 Optimasi Operasi Migas

Kode MK: TM4025	Bobot SKS: 3	Semester: VII atau VIII	KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Reservoir	Sifat: Pilihan Prodi
Nama Matakuliah	<b>Optimasi Operasi Migas</b> Optimization of Oil and Gas Field Operation			
Silabus Ringkas	<p><i>Pemodelan matematik, metoda-metoda optimisasi dalam eksplorasi dan pengembangan lapangan minyak dan gas bumi, konsep probabilistik dan deterministik, nilai yang diharapkan (expected value), decision tree, pemrograman linier, alokasi, penjadwalan dengan metoda jalur kritis (Critical Path Method) dan inventory logistik</i></p> <p>Mathematical modeling, optimization methods in exploration and development of oil and gas fields, probabilistic and deterministic concepts, expected value concept, decision tree analysis, linear programming, allocation, scheduling with Critical Path Method, inventory</p>			
Silabus Lengkap	<p>Dalam kuliah ini dibahas pemodelan deterministik dan probabilistik secara matematik dan metode-metode optimisasi pada pengambilan keputusan dalam eksplorasi dan pengembangan lapangan minyak dan gas bumi. Keputusan2 itu membutuhkan informasi tentang besarnya probabilitas suatu kejadian dan nilai ekonomis setiap prospek kejadian, yang menghasilkan konsep nilai yang diharapkan (expected value). Model2 optimisasi yang dibahas dalam kuliah ini ialah model-model linier yang sangat bermanfaat digunakan dalam operasi eksplorasi dan pengembangan lapangan minyak dan gas bumi, seperti model decision tree, pemrograman linier, alokasi, penjadwalan dengan Critical Path Method dan inventory</p> <p>In this course mathematical modeling in probabilistic and deterministic schemes are discussed, also various optimization methods on decision making in oil and gas field exploration and development. These decisions need information on the probability and the economic value of each outcome, which result in expected values of outcome and decision alternatives. The models presented are very useful in the exploration and development operation of oil and gas fields; the models being decision tree, linear programming, allocation, scheduling with the Critical Path Method, inventory</p>			
Luaran (Outcomes)	The participants should understand the concepts of optimization and should be able to apply them in the exploration and development of oil and gas fields			
Matakuliah Terkait	TM4115 Manajemen & Keekonomian Proyek	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> <li>Taha: Operations Research: An Introduction, Prentice Hall, 1982.</li> <li>Newendorp: Decision Analysis for Petroleum Exploration, PennWell, 1979.</li> <li>McCray: Petroleum Evaluations and Economic Decisions, Prentice Hall, 1975</li> </ol>			
Panduan Penilaian	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian model optimasi, manfaat, contoh2 permasalahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta mengetahui dan mengerti dasar-dasar tentang bagaimana memodelkan permasalahan2 yang ada di lapangan minyak dan gas bumi</li> </ul>	Taha (Ch 1)
2	Model Keputusan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep probabilitas, nilai waktu uang, ukuran keuntungan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta mengerti arti keuntungan dan cara menghitung perubahan nilai uang terhadap waktu</li> </ul>	Newendorp (Ch 3)
3	Model Keputusan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enumerasi, Decision Tree</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta mengerti dan dapat menghitung nilai tiap alternatif keputusan</li> </ul>	Newendorp (ch 4)
4	Model linier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemrograman linier dengan metode grafis dan enumerasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta mengerti sistem persamaan linier yang menggambarkan tujuan dan batasan2 sistem dan dapat mencari solusi secara grafis dan enumeratif</li> </ul>	Taha (Ch 2)
5	Model linier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemrograman linier dengan metode Simplex</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta mengerti dan mampu mencari solusi dengan metode Simplex</li> </ul>	Taha (Ch 2)
6	Model Alokasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solusi model assignment dengan metode Hongaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta mengerti dan dapat mengerjakan metode ini</li> </ul>	Taha (Ch 2)
7	Model Alokasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solusi2 awal model transportasi dengan metode North West Corner, Metode Least Cost, Metode Vogel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peaerta mengerti dan dapat mengerjakan metode2 ini</li> </ul>	Taha (Ch 2)
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Model Alokasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solusi akhir dengan Metode Pengali dan Metode Stepping Stone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta mengerti dan dapat mengerjakan metode2 ini</li> </ul>	Taha (Ch 2)

10	Penjadwalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggambaran diagram jaringan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengerti dan dapat membuat diagram jaringan suatu proyek</li> </ul>	McCray (Ch10)
11	Penjadwalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penentuan jalur kritis (CPM: Critical Path Method) secara langsung dan dengan menghitung Total Float dan Free Float</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengerti dan dapat mencari jalur kritis dalam jaringan yang sederhana dan yang rumit</li> </ul>	McCray (Ch10)
12	Penjadwalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan Gannt (bar) Chart, pengendalian jadwal proyek, optimasi sumber2 dengan perataan (levelling) memakai Critical Path dan Free Float</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengerti dan dapat membuat Gannt (Bar) chart; juga tahu manfaatnya dalam pengendalian jadwal proyek dan perataan (levelling)</li> </ul>	McCray (Ch10)
13	Penjadwalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimasi lamanya proyek dengan cara akselerasi (Cost-Time tradeoff),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengerti pengaruh perubahan lamanya proyek terhadap biaya total proyek</li> </ul>	McCray (Ch10)
14	Penentuan Urutan (Sequencing), Inventory	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengaruh perubahan urutan pekerjaan terhadap lamanya proyek.</li> <li>• Pengenalan Model Inventory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengerti pengaruh perubahan urutan terhadap lamanya proyek</li> </ul>	Taha (Ch 9,14)
15	Inventory	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penentuan Ukuran Inventory optimum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta mengerti dan dapat mencari ukuran inventory optimum</li> </ul>	Taha (Ch 14)
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			



## 28. TM4026 Pengembangan Lapangan Panas Bumi

<i>Kode MK: TM4026</i>	<i>Bobot SKS: 3</i>	<i>Semester: VII atau VIII</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab: Teknik Reservoir</i>	<i>Sifat: Pilihan Prodi</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	<b>Pengembangan Lapangan Panas Bumi</b> Geothermal Field Development			
<i>Silabus Ringkas</i>	<i>Studi kasus untuk menilai kelayakan suatu proyek panas bumi mulai analisa data, estimasi potensi listrik, perencanaan pengembangan lapangan dan PLTP, perencanaan biaya, penjadwalan proyek dan analisa keekonomian</i> Case study to evaluate feasibility of a geothermal project, starting from data analysis, estimation of electricity potential, plan of development of steam field and power plant, cost, time scheduling, economic analysis.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Studi kasus untuk menilai kelayakan suatu proyek panas bumi mulai dari analisis data untuk memperkirakan jenis reservoir, kedalaman, ketebalan, tekanan dan temperatur reservoir, jenis dan sifat batuan reservoir, luas area panas bumi, estimasi cadangan dan potensi listrik, menyusun rencana pengembangan lapangan uap dan pembangkit listrik, meliputi menentukan kapasitas pembangkit, jumlah sumur produksi, injeksi, make up well, serta perencanaan biaya pengembangan lapangan uap dan biaya PLTP, penjadwalan proyek dan analisa keekonomian, penentuan harga listrik dan studi A case study to evaluate feasibility of a geothermal project, starting from data analysis to determine type, depth, thickness, pressure and temperature of reservoir, rocks type and properties, reservoir boundary, estimation of reserve and electricity potential, propose plan of development of steam field and power plant, including number of production, injection and make-up wells, cost for steam field and power development, time scheduling, economic analysis, determination of electricity prices and sensitivity analysis			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Peserta mampu menganalisa data secara terpadu untuk mengetahui karakterisasi reservoir panasbumi, menghitung cadangan dan potensi listrik, mengusulkan rencana pemanfaatannya, dasar pertimbangannya, menyusun rencana pengembangan lapangan, membuat estimasi biaya dan penjadwalan proyek serta menganalisa keekonomian proyek panasbumi			
<i>Matakuliah Terkait</i>	TM4219 Teknik Panas Bumi	Prasyarat		
<i>Kegiatan Penunjang</i>				
<i>Pustaka</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Nenny Miryani Saptadji: Pengembangan Lapangan Panasbumi, Diktat Kuliah Program Studi Teknik Perminyakan</li> <li>Nenny Miryani Saptadji (2001): Teknik Panas Bumi, Diktat Kuliah Prodi Teknik Perminyakan.</li> <li>Sanyal, S.K. and Koenig, B. (1995): Resource Risk and Its Mitigation for the Financing of Geothermal Projects, Proc. Of the World Geothermal Congress, pp. 2911-2915</li> <li>Geothermal Energy Resources for Developing Country (eds), @ 2002, Coviello, M.F., Barriers, risk and new regulatory schemes for the development of Geothermal Resources, SBN 90 5809 522 3, A.A. Balkema Publisher, Tokyo, 413 pp</li> <li>Geothermal Energy Resources for Developing Country, Knapp Chandrasekharan D. and Bundschuh (eds), @ 2002 R.Gordon Bloomquist, and George Knapp: Economics and Financing, ISBN 90 5809 522 3, A.A. Balkema Publisher, Tokyo, 413 pp</li> <li>Cedric Nathanael Hance (2005): Factors Affecting Costs of Geothermal Power Development, A Publication by Geothermal Energy Association for the U.S Department of Energy, 64 pp</li> <li>Subir K. Sanyal (2005): Cost of Geothermal Power and Factors that Affect It, Proceedings World Geothermal Congress 2005, Antalya, Turkey, 24-29 April 2005</li> <li>James B Randle (2005): Financial Modelling of Geothermal Projects, Proceedings World Geothermal Congress 2005, Antalya, Turkey, 24-29 April 2005</li> <li>Hiroshi Murakami, Yoshifumi Kato, Nobuo Akutsu (2000): Construction Of The Largest Geothermal Power Plant For Wayang Windu Project, Indonesia, Proceedings World Geothermal Congress 2000, Kyushu - Tohoku, Japan, May 28 - June 10, 2000</li> <li>D'Sullivan M.J &amp; McKibbin R. (1989): Geothermal Reservoir Engineering, a Manual for Geothermal Reservoir Engineering Course at the Geothermal Institute – University of Auckland.</li> <li>Nenny Miryani Saptadji (2004): Simulasi Reservoir Panasbumi Menggunakan Simulator TOUGH2 di Lab Geothermal ITB, Materi Pendukung Kuliah TM8264 Prodi Teknik Perminyakan ITB.</li> <li>DiPippo, R. (2008): Geothermal Power Plants: Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact, Elsevier, Second Edition, 493 pp</li> </ol>			
<i>Panduan Penilaian</i>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<i>Catatan Tambahan</i>				

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>SAP, Agenda Perkuliahan, Referensi, Sistem Penilaian, Aturan</li> <li>Review prosedur penilaian kelayakan pengembangan lapangan panasbumi</li> <li>Resiko dalam Pengusahaan Panas Bumi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami tujuan kuliah, isi kuliah (topik bahasan tiap minggu), cara evaluasi, aturan, referensi.</li> <li>Memahami: langkah-langkah yang dilakukan untuk menilai kelayakan pengembangan lapangan panasbumi, resiko-resiko yang mungkin terjadi dalam kegiatan eksplorasi, eksploitasi dan utilisasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1, Bab 1</li> <li>3</li> <li>4, hal 63-75</li> </ul>

			panas bumi	
2	Analisis data lapangan dari hasil survey eksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimasi luas area, jenis, Tekanan dan Temperatur, ketebalan reservoir</li> <li>Perkiraan sumberdaya/ cadangan/potensi listrik.</li> <li>Tugas: Studi Kasus-1 dengan data lapangan dari hasil survey eksplorasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami cara menganalisa data hasil eksplorasi untuk memperkirakan jenis reservoir dari karakteristik manifestasi permukaan dan kandungan kimia, menghitung temperatur reservoir dari data kandungan kimia air.</li> <li>Mampu merekomendasikan pemanfaatan energi tsb. serta mampu memperkirakan besarnya sumberdaya, cadangan dan potensi listrik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1, Bab 2</li> <li>2, Bab 6</li> </ul>
3	Studi Kasus-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi</li> <li>Diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk mempresentasikan hasil kajiannya, memberikan klarifikasi dan berdiskusi</li> </ul>	
4	Analisis data lapangan setelah pemboran eksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimasi luas area, jenis, Tekanan dan Temperatur, ketebalan reservoir</li> <li>Perkiraan sumberdaya/ cadangan/potensi listrik.</li> <li>Tugas: Studi Kasus-2 dengan data lapangan dari hasil survey dan pemboran eksplorasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami cara menganalisa data sumur eksplorasi untuk memperkirakan jenis reservoir dari karakteristik manifestasi permukaan dan kandungan kimia, menghitung temperatur reservoir dari data kandungan kimia air.</li> <li>Mampu merekomendasikan pemanfaatan energi tsb. serta mampu memperkirakan besarnya sumberdaya, cadangan dan potensi listrik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1, Bab 2</li> <li>2, Bab 6</li> </ul>
5	Studi Kasus-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi</li> <li>Diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk mempresentasikan hasil kajiannya, memberikan klarifikasi dan berdiskusi</li> </ul>	
6	Regulasi Panasbumi di Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulasi</li> <li>Pola pengusahaan panasbumi di Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami kegiatan operasional dan pengusahaan panas bumi menurut ketentuan UU No.27/2003 tentang panas bumi, tahap kegiatan dari eksplorasi s.d pemanfaatan, prosedur untuk mendapatkan wilayah Kerja Pertambangan (WKP), izin Usaha Pertambangan (IUP), jangka waktu IUP untuk kegiatan eksplorasi, studi kelayakan dan eksploitasi, hak dan Kewajiban pemegang IUP, perpajakan, serta pola pengusahaan di lapangan-lapangan yang telah dikembangkan di Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1, Bab 3</li> </ul>
7	Peramalan Kinerja Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodologi</li> <li>Persamaan dasar (Governing Equation)</li> <li>Conceptual Model</li> <li>Natural state modelling</li> <li>History Matching</li> <li>Peramalan Kinerja</li> <li>Simulator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami metoda yang umumnya digunakan untuk meramalkan kinerja reservoir panasbumi selama masa produksi (30 tahun) mulai dari konsep pengembangan model, validasi model hingga peramalan kinerja, serta mengetahui simulator yang tersedia di lapangan dan di lab Geothermal TM-ITB, yang dapat digunakan untuk simulasi reservoir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10</li> <li>11</li> <li>Bab 4, Sub bab 4.5</li> </ul>
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Kunjungan Lapangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Overview lapangan</li> <li>Sejarah pengembangan lap.</li> <li>Strategi pengembangan lap.</li> <li>Pengumpulan data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami kegiatan eksplorasi dan pengembangan lapangan yang telah dilaksanakan di daerah tsb, pola pengusahaan, jadwal pelaksanaan kegiatan mulai dari ekplorasi sampai pemanfaatan, memahami strategi pengembangan lapangan</li> </ul>	
10	Perencanaan Pengembangan Lapangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapasitas PLTP</li> <li>Konsumsi uap</li> <li>Jumlah sumur produksi</li> <li>Jumlah sumur injeksi</li> <li>Jumlah sumur make-up</li> <li>Success Ratio</li> <li>Studi Kasus-3: Menyusun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami dasar-dasar pertimbangan untuk menentukan kapasitas PLTP yang akan dibangun, serta mampu menentukan konsumsi uap untuk PLTP yang akan dibangun, jumlah sumur produksi utk memasok uap ke turbin, jumlah sumur injeksi,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1, Bab 4</li> </ul>

		Rencana Pengembangan lapangan	jumlah sumur make up dan jumlah sumur pengembangan yang harus dibor serta penjadwalan proyek mulai dari kegiatan eksplorasi hingga menghasilkan listrik selama 25-30 tahun.	
11	Studi Kasus-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi</li> <li>• Diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk mempresentasikan usulannya, memberikan klarifikasi dan berdiskusi</li> </ul>	
12	Biaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya eksplorasi</li> <li>• Biaya pengembangan lapangan uap</li> <li>• Biaya Power Plant</li> <li>• Investasi</li> <li>• Ekspens</li> <li>• Pendanaan</li> <li>• Tugas: Studi Kasus-4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami komponen biaya eksplorasi, pengembangan hulu dan hilir.</li> <li>• Menentukan investasi hulu dan investasi hilir.</li> <li>• Menentukan ekspens hulu dan ekspens hilir</li> <li>• Memahami alternatif pendanaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1, Bab 5</li> <li>• 5, 6, 7, 8</li> </ul>
13	Studi Kasus-4: Usulan Biaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi</li> <li>• Diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk mempresentasikan estimasi biaya, memberikan klarifikasi dan berdiskusi</li> </ul>	
14	Analisa Keekonomian Proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revenue</li> <li>• Unit cost</li> <li>• Depresiasi</li> <li>• Income Tax</li> <li>• Cash Flow</li> <li>• Paramater Ekonomi</li> <li>• Tugas: Studi Kasus-5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami langkah-langkah untuk analisa keekonomian, mampu menghitung revenue dan unit cost of energy, memahami metoda untuk menghitung profit indicator dan harga listrik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1, Bab 6</li> <li>• 5</li> </ul>
15	Studi Kasus-5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi</li> <li>• Diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk mempresentasikan estimasi biaya, memberikan klarifikasi dan berdiskusi</li> </ul>	
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 29. TM4028 Pemboran Horizontal

Kode MK: TM4028	Bobot SKS: 3	Semester: VII atau VIII	KK / Unit Penanggung Jawab: TPPMM	Sifat: Pilihan Prodi
Nama Matakuliah	Pemboran Horizontal Horizontal Drilling			
Silabus Ringkas	Pengantar & Sejarah Pemboran Horizontal; Tujuan & Aplikasi Pemboran Horizontal; Prinsip Pemboran Horizontal; Build Curve Design; Bottom Hole Assembly; Drag Calculation, Torque Calculation, Buckling Force; Horizontal Well Drillstring Design; Persamaan Khusus untuk Drag & Torque; CT-Horizontal Drilling; Horizontal Casing; HD-Completion; HD-Problems; URRS; Multilateral Drilling			
Silabus Lengkap	Introduction to Horizontal Drilling, Goals and Application of Horizontal Drilling, Principal of Horizontal Drilling, Build curve design, Bottom Hole Assembly; Drag Calculation, Torque Calculation, Buckling Force; Horizontal Well Drillstring Design; equation for drag and torque; CT-horizontal drilling; Horizontal Casing; HD-Completion; HD-Problems; URRS; Multilateral Drilling			
Silabus Lengkap	Pengenalan terhadap sejarah dan aplikasi horizontaldrilling, tujuan dan aplikasi dari pemboran horizontal, beberapa prinsip yang di gunakan dalam pemboran horizontal, teori dan perhitungan Build curve design, teori dan desain Bottomhole Assembly, perhitungan drag pada pemboran horizontal, perhitungan torsi pada pemboran horizontal, buckling pada pemboran horizontal, desain konfigurasi drillstring pada sumur horizontal, persamaan yang digunakan untuk menghitung Drag dan torsi, Coiled tubing pada pemboran horizontal, pemasangan casing pada sumur horizontal, kompresi pada pemboran horizontal, masalah-masalah yang timbul pada sumur horizontal, URRS, pengenalan Multilateral drilling			
Silabus Lengkap	Introduction to The History and Implementation of Horizontal Drilling Operation, Objection and Application of Horizontal Drilling, Basic Principal of Horizontal Drilling, Build Curve Design Theory and Calculation, Bottom Hole Theory and Design, Drag Calculation of Horizontal Drilling, Torque Calculation of Horizontal Drilling, Buckling Force, Drillstring Configuration Design of Horizontal Drilling, Drag and Torque Calculation Equations, CT Operation on Horizontal Drilling, Casing Instalation on Horizontal Well, Horizontal Drilling Completion, Horizontal Drilling Problem, URRS, Multilateral Drilling Introduction			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mempunyai pengetahuan yang menyeluruh mengenai pemboran horizontal dan mengetahui bagaimana mendesain pemboran horizontal.			
Matakuliah Terkait	TM3101 Teknik Pemboran I	Prasyarat		
Matakuliah Terkait	TM3202 Teknik Pemboran II	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Rubiandini R.R.S, "Teknik Pemboran Horizontal", ITB, Bandung, 2008 2. Aguilera R., "Horizontal Well: Formation...", Gulf Pub., Houston, 1991 3. Short J., "Introduction to Directional and Horizontal...", Penn Well Pub., Tulsa, 1993			
Panduan Penilaian	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	• Sekilas Pemboran Horizontal	• Membuka wawasan tentang teknik pemboran horizontal, baik keuntungan kerugian, dan kesulitannya.	[Uraikan rujukan terhadap pustaka (bab, sub-bab)]
2	Aplikasi Pemboran horizontal	• Pengantar dan Sejarah Pemboran Horizontal • Prinsip dan Aplikasi Pemboran Horizontal • Prinsip Pemboran Horizontal	• Mengetahui sejarah pemboran horizontal dunia dan Indonesia • Mengetahui prinsip dan aplikasi pemboran horizontal • Mengetahui prinsip dasar dari pemboran horizontal	
3	Build Curve Design	• Disain Trajectory Lubang Horizontal	• Memahami cara perhitungan untuk membuat Trajectory dengan berbagai metoda	
4	Responsi		• Presentasi Tugas Kelompok	
5	Bottomhole Assembly	• Jenis-Jenis BHA, Metoda Perhitungan Type # 1, #2, #3, dan #4	• Memahami perhitungan build up rate untuk mencapai target pemboran dengan menggunakan Motor	
6	Horizontal Well Drillstring Design	• Perhitungan Drag & Torque	• Memahami perhitungan drag & Torque untuk pemboran horizontal	
7	Horizontal Well Drillstring Design	• Persamaan Khusus untuk Perhitungan Drag dan Torsi	• Memahami perhitungan drag & Torque untuk pemboran horizontal	
8	Pemboran Horizontal dengan Coiled Tubing	• Pemboran Horizontal dengan Coiled Tubing	• Memahami penggunaan CT dalam pemboran horizontal	
9	Horizontal Casing	• Horizontal Casing	• Memahami pemasangan dan penyemenan casing pada lubang	

			horizontal	
10	Operasi Pemboraran Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyelesaian Sumur Horizontal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami peralatan dan teknik penyelesaian pada sumur horizontal</li> </ul>	
11	Operasi Pemboraran Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masalah pada Pemboraran Horizontal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami permasalahan dan penanggulangan pada pemboraran horizontal</li> </ul>	
12	Ultra Short Radius Radial system	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultra Short Radius Radial system</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami sistem pemboraran horizontal dengan radius yang sangat kecil</li> </ul>	
13	Contoh Pemboraran Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contoh Pemboraran Horizontal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menambah wawasan pemboraran horizontal dari kasus lapangan</li> </ul>	
14	Teknologi Multi Lateral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik Pemboraran Multilateral, Contoh Pemboraran Multi Lateral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menambah wawasan pengembangan pemboraran horizontal menjadi pemboraran multilateral,</li> </ul>	
15	Responsi			
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

### 30. TM4029 Kapita Selektta Pemboran

<i>Kode MK: TM4029</i>	<i>Bobot SKS: 3</i>	<i>Semester: VII atau VIII</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab: TPPMM</i>	<i>Sifat: Pilihan Prodi</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	Kapita Selektta Pemboran Sepcial Topics in Drilling Engineering			
<i>Silabus Ringkas</i>	Berbagai masalah baru yang timbul dalam operasi pemboran akan didiskusikan di dalam kelas, dan mahasiswa akan mencoba menyelesaikan berbagai masalah tersebut sebagai sebuah team. New and big problem in drilling operation will be discussed in class, and the students have many problems to solve as a team.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Tidak ada topik tertentu yang ditentukan, akan tetapi dipilih saat kelas dimulai No Specific Topics are mention, but it will be choice when the class starting.			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mahasiswa mempunyai pengetahuan yang menyeluruh mengenai masalah yang mungkin timbul dalam operasi pemboran dan mengetahui cara menanggulangi berbagai proble tersebut.			
<i>Matakuliah Terkait</i>	TM3101 Teknik Pemboran I	Prasyarat		
	TM3202 Teknik Pemboran II	Prasyarat		
<i>Kegiatan Penunjang</i>	Diskusi/Studi kasus teknologi pemboran			
<i>Pustaka</i>	1. Rubiandini R.R.S, "Coiled Tubing Technology", ITB, Bandung, 2008 2. N.N., "Coiled Tubing Technology", SPE Reprint Series no. 38, SPE, 199 3. Teel M.E., "Coiled Tubing Handbook", Wolrld Oil, Houston, 1993			
<i>Panduan Penilaian</i>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<i>Catatan Tambahan</i>				

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1		•	•	
2		•	•	
3		•	•	
4		•	•	
5		•	•	
6		•	•	
7		•	•	
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9		•	•	
10		•	•	
11		•	•	
12		•	•	
13		•	•	
14		•	•	
15			•	
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

### 31. TM4030 Problematika Produksi

Kode MK: TM4030	Bobot SKS: 3	Semester: VII atau VIII	KK / Unit Penanggung Jawab: TPPMM	Sifat: <i>Pilihan Prodi</i>
Nama Matakuliah	<b>Problematika Produksi</b> Production Problematic			
Silabus Ringkas	<p>Uraian tentang berbagai problema produksi yang terjadi di lapangan minyak dan gas, dan best practices dalam penanganannya, seperti problem water coning, problem gas coning, problem kepasiran, problem fasilitas permukaan, problem korosi, problem scale, sumur dengan produksi kecil, sumur yang diproduksi dari reservoir bertekanan rendah, problema perforasi, problema stimulasi, problema uji sumur dan field trip.</p> <p>Detail description about production problematic facing in oil and gas field and description of best practices to handling the problems of oil and gas production as water and gas coning problems, sand problems and all problems of surface production facilities, corrosion, scale, low productivity wells, low reser voir pressure wells, perforation, well stimulation, problem of oil and gas well test and field trip.</p>			
Silabus Lengkap	<p>Berbagai problema produksi akan dihadapi pada saat melakukan produksi di lapangan minyak dan gas bumi, dalam hal ini akan diuraikan tentang berbagai problema produksi yang terjadi di lapangan minyak dan gas, dan best practices dalam penanganannya. Problematika yang sering muncul pada saat memproduksi sumur minyak dan gas bumi itu adalah antara lain: problem water coning, problem gas coning, problem Kepasiran, problem fasilitas permukaan, problem korosi, problem scale, sumur dengan produksi kecil, sumur yang diproduksi dari reservoir bertekanan rendah, problema perforasi, problema stimulasi, problema uji sumur dan field trip. Setelah field trip dilaksanakan aka dilakukan berbagai diskusi untuk menambah pemahaman mahasiswa tentang penanganan problematika produksi lapangan minyak dan gas bumi, terutama lapangan minyak dan gas bumi yang ada di Indonesia.</p> <p>Many production problems will occur during production period of oil and gas fields, this course will explain the detail description about production problematic facing in oil and gas field and description of best practices to handling the problems of oil and gas production, for examples water and gas coning problems, sand problems and all problems of surface production facilities, corrosion, scale, low productivity wells, low reser voir pressure wells, perforation, well stimulation, problem of oil and gas well test and field trip. After field trip, it will be discussed many ways how to solve the oil and gas field production problematic, especially in oil and gas field of Indonesia.</p>			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu menguraikan definisi, peran, dan tujuan serta teknik-teknik penanganan problematika produksi mynya dan gas bumi, sehingga mahasiswa mampu merancang berbagai teknik penangan problematika produkaisi lapangan-lapangan minyak dan gas bumi, terutama yang secara spesifik terjadi di Indonesia, terampil dalam merancang berbagai metoda			
Matakuliah Terkait	TM3104 Teknik Produksi	Prasyarat		
	TM3205 Pengolahan Lapangan & Transportasi	Prasyarat		
	TM3206 Metode Pengangkatan Buatan	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	1. Manning, F. S and Thopmson R.E: Oilfield Processing of Petroleum. Volume 1 and 2, PennWell Publishing Co., Tulsa, OK, 1991. (Pustaka: Utama)			
	2. Arnold K. and Stewart, M. : Surface Production Operation, Gulf Publishing Co., Houston, TX.,2000. (Pustaka Pendukung)			
	3. Brown, K. E.: <i>The Technology of Artificial Lift Methods</i> , Vol. 4, PennWell Publishing Co., Tulsa, OK., 1980. (Pustaka Pendukung)			
Panduan Penilaian	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kerusakan formasi (sebab dan akibat, diagnosa dan cara untuk menghilangkan)</li> <li>Tujuan dan peran stimulasi sumur</li> <li>Jenis (keadaan) sumur yang perlu distimulasi</li> <li>Teknik-teknik stimulasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat mengingat kembali mengenai:</li> <li>Kerusakan formasi</li> <li>Tujuan dan peran stimulasi sumur</li> <li>Jenis (keadaan) sumur yang perlu distimulasi</li> <li>Teknik-teknik stimulasi</li> </ul>	Pustaka 1: Bab 2.
2	Problem Water Coning	<ul style="list-style-type: none"> <li>permasalahan water coning,</li> <li>cara-cara penanganan water coning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat:</li> <li>Memahami landasan teori permasalahan dan memahami cara mengatasi water coning</li> </ul>	Pustaka1: Bab 3.
3	Problem Gas Coning	<ul style="list-style-type: none"> <li>permasalahan gas coning,</li> <li>cara-cara penanganan gas coning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat:</li> <li>Memahami landasan teori permasalahan dan memahami cara mengatasi gas coning</li> </ul>	Pustaka1: Bab 4.
4	Problem Kepasiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>permasalahan kepasiran termasuk very fine sand,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat:</li> <li>Memahami landasan teori</li> </ul>	Pustaka1: Bab 5.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• cara-cara penanganan</li> </ul>	permasalahan dan memahami cara mengatasi problem kepasiran	
5	Problem Fasilitas Permukaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• permasalahan problem fasilitas pipa permukaan</li> <li>• Separator</li> <li>• Tanki pengumpul</li> <li>• fasilitas lain</li> </ul>	Mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami problema, kendala, dan penanganan problem fasilitas permukaan</li> </ul>	Pustaka2: Bab 4.
6	Problem Korosi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaksi kimia korosi</li> <li>• Jenis Korosi</li> <li>• cara pengukuran,</li> <li>• cara penanganan</li> </ul>	Mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami konsep permasalahan, cara pengukuran dan metode pencegahan korosi</li> </ul>	Pustaka2: Bab 5.
7	Problem Scale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaksi kimia scale</li> <li>• kondisi yang mendukung</li> <li>• estimasi problema yang akan terjadi</li> <li>• cara pencegahan</li> </ul>	Mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami konsep permasalahan, teknik kuantifikasi, cara pencegahan scale</li> </ul>	Pustaka2: Bab 5.
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Sumur dengan produksi kecil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi yang menyebabkan sumur berproduksi kecil</li> <li>• Best practices</li> </ul>	Mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami konsep dan teknik praktis yang biasa dilakukan untuk menangani sumur berproduksi kecil</li> </ul>	Pustaka2: Bab 6.
10	Sumur yang diproduksi dari reservoir bertekanan rendah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi yang menyebabkan reservoir bertekanan rendah</li> <li>• Best practices</li> </ul>	Mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami konsep dan teknik praktis yang biasa dilakukan untuk menangani reservoir bertekanan rendah</li> </ul>	Pustaka3: Bab 2.
11	Problema perforasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik operasi perforasi,</li> <li>• problema yang mungkin timbul</li> <li>• teknik mengatasi</li> </ul>	Mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami permasalahan dan teknik mengatasi problema perforasi</li> </ul>	Pustaka3: Bab 6.
12	Problema stimulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik operasi stimulasi</li> <li>• problema yang mungkin timbul</li> <li>• teknik mengatasi</li> </ul>	Mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami permasalahan dan teknik mengatasi problema stimulasi sumur</li> </ul>	Pustaka3: Bab 2.
13	Problema uji sumur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis peralatan yang digunakan</li> <li>• problema yang mungkin timbul</li> <li>• teknik mengatasi</li> </ul>	Mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami permasalahan dan teknik mengatasi problema uji sumur</li> </ul>	Pustaka3: Bab 4.
14	Field trip	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientasi lapangan</li> <li>• melihat permasalahan yang terjadi</li> <li>• melihat teknik operasional mengatasi problematika produksi</li> </ul>	Mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghayati permasalahan dan teknik penanggulangan melalui pengalaman langsung di lapangan</li> </ul>	Buku Panduan Lapangan yang dikunjungi
15	Diskusi hasil field trip	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi dan presentasi</li> </ul>	Mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat pemecahan permasalahan dan problema produksi melalui pengalaman langsung di lapangan</li> </ul>	Buku Panduan Lapangan yang dikunjungi
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			



### 32. TM4031 Inteligencia Artificial Perminyakan

Kode MK: TM4031	Bobot SKS: 3	Semester: VII atau VIII	KK / Unit Penanggung Jawab: TPPM	Sifat: <i>Pilihan Prodi</i>
Nama Matakuliah	<b>Inteligencia Artificial Perminyakan</b> Petroleum Artificial Intelligence			
Silabus Ringkas	<p>Merupakan kuliah ilmu rekayasa lanjut (<i>advanced engineering science</i>) yang akan memberikan pengertian dan pemahaman kepada setiap mahasiswa Teknik Perminyakan untuk mempergunakan teknik-teknik rekayasa intelgensia buatan (<i>artificial intelligence</i>) pada berbagai persoalan rekayasa Teknik Perminyakan dan Panasbumi (<i>Reservoir, Produksi, Evaluasi Formasi, Pemboran bahkan Ekonomi Migas</i>), merupakan metoda mutakhir yang cukup ampuh untuk melakukan transformasi kemampuan, kepandaian dan pengetahuan manusia ke dalam bentuk pemrograman dengan komputer.</p> <p>Petroleum Artificial Intelligence is one of advanced engineering science course which will give the notion and understanding to every titular students who take this course the techniques and technology of artificial intelligence applied to various petroleum and geothermal engineering problems (<i>Reservoir, Production, Formation Evaluation, Drilling and also the Petroleum Economics</i>). It will be the recent powerful methods how to transfer the ability, the intelligence and the knowledge of human being to programmable computer.</p>			
Silabus Lengkap	<p>Merupakan kuliah ilmu rekayasa lanjut (<i>advanced engineering science</i>) yang akan memberikan pengertian dan pemahaman kepada setiap mahasiswa Teknik Perminyakan untuk mempergunakan teknik-teknik rekayasa intelgensia buatan (<i>artificial intelligence</i>) pada berbagai persoalan rekayasa Teknik Perminyakan dan Panasbumi (<i>Reservoir, Produksi, Evaluasi Formasi, Pemboran bahkan Ekonomi Migas</i>), merupakan metoda mutakhir yang cukup ampuh untuk melakukan transformasi kemampuan, kepandaian dan pengetahuan manusia ke dalam bentuk pemrograman dengan komputer. Dalam hal ini mahasiswa akan diberi pengertian mendalam tentang konsep dan aplikasi system pakar dalam rekayasa perminyakan dan panas bumi, konsep pengembangan system Jaringan Syaraf Tiruan (<i>JST</i>) dalam berbagai kegunaan dalam rekayasa perminyakan dan panas bumi, teknik perancangan dan pemrograman system dengan mempergunakan bahasa Prolog dan LISP dan berbagai teknik pemrograman intelgensia artificial dengan berbagai bahasa pemrograman populer lainnya.</p> <p>Petroleum Artificial Intelligence is one of advanced engineering science course which will give the notion and understanding to every titular students who take this course the techniques and technology of artificial intelligence applied to various petroleum and geothermal engineering problems (<i>Reservoir, Production, Formation Evaluation, Drilling and also the Petroleum Economics</i>). It will be the recent powerful methods which show how to transfer the ability, the intelligence and the knowledge of human being to programmable computer. In this case, the students will receive the deep notions and concepts and also the application and development of expert system and artificial neural network (<i>ANN</i>) in petroleum and geothermal engineering. Various techniques and tips of artificial intelligence programming with Prolog, LISP and other modern and recent and popular programming language will be discussed in this course.</p>			
Luaran ( <i>Outcomes</i> )	<p>Uraian hasil/luaran (kompetensi mahasiswa) yang diharapkan setelah penyelesaian matakuliah ini Pada kuliah ini akan diuraikan pengertian untuk mengembangkan, membuat dan menyelesaikan permasalahan model rekayasa Perminyakan dan Panasbumi dengan mempergunakan kaidah-kaidah intelgensia buatan : Pengetahuan Basis Pengetahuan (<i>Knowledge Base</i>) rekayasa Perminyakan dan Panasbumi (<i>Reservoir, Produksi, Evaluasi Formasi, Pemboran, Ekonomi Migas</i>), Arsitektur Intelgensia Buatan, Representasi Pengetahuan, Representasi Pengetahuan Perminyakan dan Panasbumi dengan Logika Formal, Representasi Pengetahuan Logika Nonformal : Expert System, Neural Network. Dasar-dasar pemrograman non-prosedural.</p>			
Matakuliah Terkait	IF2132 Pemrograman Komputer	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> <li>Rolston, D.W.: <i>Principles of Artificial Intelligence and Expert System Development</i>, Mc. Graw-Hill, Singapore, 1998. (Pustaka Utama)</li> <li>Levine, R.I., et al.: <i>A Comprehensive Guide to AI and Expert System</i>, Mc. Graw-Hill, Singapore, 1998. (Pustaka Pendukung)</li> <li>Rich E.: <i>Artificial Intelligence</i>, Mc. Graw Hill, Singapore, 2000. (Pustaka Pendukung)</li> </ol>			
Panduan Penilaian	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian Intelgensia Artificial Perminyakan</li> <li>Hubungan AI dengan Perminyakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerti tentang konsep Intelgensia artificial dan Aplikasinya dalam Teknik Perminyakan</li> </ul>	Pustaka 1
2	Arsitektur Sistem Pakar ( <i>Exper System</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Model arsitektur sistem pakar</li> <li>Fungsi knowledge engineeri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menggambarkan arsitektur Sistem Pakar untuk aplikasi Teknik Perminyakan</li> </ul>	Pustaka 1
3	Basis Pengetahuan Pakar ( <i>Expert</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Knowledge Base</li> <li>Fakta-Fakta (<i>Facts</i>)</li> <li>Kaidah (<i>Rules</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu untuk membangun Knowledge Base dalam Teknik Perminyakan :</li> </ul>	Pustaka 1

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expert System</li> </ul>	Reservoir, Produksi, Bor dll.	
4	Representasi Pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formal Logic</li> <li>• Non Formal Logic</li> <li>• Chaining</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa bisa membuat Representasi Pengetahuan secara Logika Formal/Non Formal.</li> </ul>	Pustaka 1
5	Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengenalan JST</li> <li>• Eksplorasi Hopfield</li> <li>• Perceptron</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti konsep Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Teknik Perminyakan.</li> </ul>	Pustaka 1
6	Propagasi Balik dan Self Organizing Map	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritma PB</li> <li>• Arsitektur SOM</li> <li>• Aplikasi PB dan SOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu melakukan analisis Propagasi balik dan SOM.</li> </ul>	Pustaka 3
7	Simulator JST	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Life cycles</li> <li>• Rancangan JS</li> <li>• Implementasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu untuk membuat model JST untuk Teknik Perminyakan.</li> </ul>	Pustaka 3
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Membangun LIST dari suatu pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atom Pengetahuan</li> <li>• List Pengetahuan</li> <li>• Manipulasi List</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu membuat LIST basis pengetahuan dalam Teknik Perminyakan.</li> </ul>	Pustaka 3
10	Pemrograman Non Prosedural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skema Pemrograman</li> <li>• Teknik Penayapuan</li> <li>• Backward-Forward</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu untuk melakukan pemrograman Non Prosedural</li> </ul>	Pustaka 3
11	Pengenalan Syntax Prolog	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengenalan Syntax Prolog</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti Syntax pemrograman dengan bahasa Prolog</li> </ul>	Pustaka 2
12	Pemrograman Dengan Prolog	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inferensi Prolog</li> <li>• Control Eksplisit</li> <li>• Aplikasi Program</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu untuk melakukan pemrograman dengan bahasa Prolog</li> </ul>	Pustaka 2
13	Pengelanal Syntax LISP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teori LISP</li> <li>• Pemrograman Fungsi</li> <li>• Variable Assignment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti Syntax pemrograman dengan bahasa LISP</li> </ul>	Pustaka 2
14	Pemrograman dengan LISP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manajemen Memory</li> <li>• Kontrol</li> <li>• Fungsi-Fungsi LISP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu untuk melakukan pemrograman dengan bahasa LISP</li> </ul>	Pustaka 2
15	Integrasi Materi Kuliah dan Diskusi Tentang Aplikasinya Dlm Perminyakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrasi Materi</li> <li>• Kuliah</li> <li>• Minimisasi Kesalahan</li> <li>• Kasus-Kasus Pada Teknik Perminyakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa bisa melakukan integrasi keseluruhan materi kuliah yang telah diberikan dan siap dilakukan umpan balik dengan ujian akhir</li> </ul>	Pustaka 2
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

### 33. TM4032 Regulasi Industri Migas

Kode MK: TM4032	Bobot SKS: 3	Semester: VII atau VIII	KK / Unit Penanggung Jawab: TPPMM	Sifat: <i>Pilihan Prodi</i>
Nama Matakuliah	<b>Regulasi Industri Migas</b> Regulation of Petroleum Industry			
Silabus Ringkas	<i>Tinjauan hukum, ekonomi, sejarah, manajemen dan politik terhadap rantai kegiatan perusahaan minyak dan gas bumi di Indonesia dari hulu sampai hilir, dan pemanfaatannya.</i> Legal, economic, history, management, and political aspects of petroleum industrial chain in Indonesia from upstream to downstream and its utilization.			
Silabus Lengkap	Matakuliah Regulasi Industri Minyak dan Gas Bumi ini membahas rantai kegiatan perusahaan minyak dan gas bumi di Indonesia dari hulu (eksplorasi dan produksi) sampai hilir (pengolahan, pengangkutan, penyimpanan, dan distribusi), serta pemanfaatannya dari aspek hukum, ekonomi, manajemen, politik, dan kebijakan. Sejarah, pengaruh otonomi daerah dan uraian keteknikan juga dibahas untuk memberikan pemahaman terhadap perilaku industri perminyakan Indonesia menghadapi masa transisi dan pengaruh kekuatan global This course discusses the petroleum industrial chain in Indonesia from upstream to downstream (processing, transportation, storage, distribution) and utilization from legal, economic, history, management, and political aspects. History, regional autonomy, and engineering issues are also covered to give understanding of petroleum industry behavior in facing transition period and global power influences.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa mampu mengevaluasi suatu kontrak perusahaan migas apakah sesuai dengan UU Migas yang berlaku serta dapat mengevaluasi kelemahannya ditinjau dari sudut nasional			
Matakuliah Terkait	TM4115 Manajemen & Keekonomian Proyek	Prasyarat		
Kegiatan Penunjang				
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> <li>Handout yang akan diberikan sepanjang perkuliahan</li> <li>Blair, John M.; <i>The Control of Oil</i>, Vintage Book, New York, 1978</li> <li>Hunter, Alex; <i>Industri Perminyakan Indonesia</i>, PT.Badan Penerbit Indonesia Raya, Jakarta, 1974</li> <li>Solberg, Calr; <i>Oil Power: The Rise and Imminent Fall of an American Empire</i>, New American Library, New York, 1976.</li> <li>Anderson, R.O, <i>Fundamentals of The Petroleum Industry</i>, University of Oklahoma Press, Norman, 1984.</li> <li>UU Migas: UU No.44/1960, UU No.8/1971; UU No.22/2001, UU Otonomi Daerah: UU No.32/2004; UU No.33/2004</li> </ol>			
Panduan Penilaian	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
Catatan Tambahan				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uraian isi kuliah dan tata cara evaluasi</li> <li>Uraian lingkup sektor migas, ketergantungan pada pihak asing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui lingkup bahan perkuliahan</li> <li>Memahami lingkup industri migas dan permasalahannya</li> </ul>	
2	Rantai Industri Migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uraian Kegiatan hulu</li> <li>Uraian kegiatan hilir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami pemisahan kegiatan hulu dan hilir</li> </ul>	
3	Rantai Industri Migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Migas sebagai sumber daya tak terbarukan</li> <li>Kurva Hubbert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami konsep cadangan migas</li> <li>Memahami peranan migas dalam ekonomi</li> </ul>	
4	Sejarah Industri Migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perkembangan Industri Minyak Dunia</li> <li>Perkembangan Industri Minyak Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami keadaan industri migas saat ini sebagai hasil perjalanan sejarah</li> </ul>	
5	Kebijakan Industri Migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ekonomi, Energi, dan lingkungan</li> <li>Kebijakan Umum Bidang Energi</li> <li>Kebijakan Energi Nasional</li> <li>Pengelolaan Energi Nasional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami migas sebagai bagian dari sumberdaya energi</li> <li>Memahami kebijakan energi nasional</li> </ul>	
6	Kebijakan Industri Migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kebijakan Sektor Migas Hulu</li> <li>Kebijakan Sektor Migas Hilir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami migas sebagai bagian dari kebijakan energi nasional</li> </ul>	
7	Dasar Hukum Perusahaan Migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>UU No.44/1960 dan UU No.8/1971</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami peraturan lama perusahaan migas</li> </ul>	

**Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB**      **Kur2013-TM**      **Halaman 75 dari 80**

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Perminyakan ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan 122-ITB.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrak perusahaan migas</li> <li>• UU No.22/2001</li> <li>• Keputusan MK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami peraturan baru perusahaan migas</li> </ul>	
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Dasar Hukum Perusahaan Migas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UU No.32 &amp; 33 / 2004</li> <li>• Potensi konflik dalam operasi migas</li> <li>• CSR / Comdev</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami dampak otonomi daerah terhadap sector migas</li> </ul>	
10	Perniagaan BBM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis-jenis BBM</li> <li>• Biaya penyediaan BBM</li> <li>• Sistem distribusi BBM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami perniagaan BBM dalam negeri dengan UU Migas baru</li> </ul>	
11	Pengembangan Gas Bumi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemanfaatan gas bumi</li> <li>• Infrastruktur transportasi gas bumi</li> <li>• LNG, CNG, LPG</li> <li>• Konflik gas bumi untuk domestik vs. ekspor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami perkembangan peranan gas bumi sebagai salah satu sumber energi</li> </ul>	
12	Perniagaan Gas Bumi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung toll-fee</li> <li>• Transaksi gas bumi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami perniagaan gas bumi melalui pipa</li> </ul>	
13	Industri Petrokimia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pohon Petrokimia</li> <li>• Keekonomian perusahaan petrokimia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami potensi pengembangan Industri petrokimia nasional</li> </ul>	
14	Presentasi Kelompok			
15	Presentasi Kelompok			
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

### 34. TM4033 Logging Produksi

<b>Kode MK: TM4033</b>	<b>Bobot SKS: 3</b>	<b>Semester: VII atau VIII</b>	<b>KK / Unit Penanggung Jawab: TPPMM</b>	<b>Sifat: Pilihan Prodi</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Logging Produksi Production Logging			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengukuran untuk memperoleh informasi secara rinci mengenai jenis dan kelakuan fluida dalam sumur selama produksi atau injeksi. Informasi digunakan untuk optimasi kinerja sumur. Peralatan logging yang digunakan untuk mengukur kinerja sumur: spinner, basket, densitas aliran, kapasitan, tekanan temperature dan tracer/nuclear. Diskusi contoh kasus di lapangan minyak Measurement to obtain detail information concerning the type and behavior of fluids in well during production or injection. Such knowledge permits the most effective utilization of the well. Production logging tools for measuring the performance wells: continuous spinner flowmeter, basket flowmeter, fluid density, fluid capacitance, pressure, temperature and tracer/nuclear. Discussion of case studies of oil fields.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Logging produksi digunakan untuk mengevaluasi sumur dan reservoir: mengevaluasi sumur seperti menentukan zone-zone perforasi yg menghasilkan fluida, mengetahui jenis dan jumlah fluida dan mengukur temperatur, tekanan dan jumlah fluida yang mengalir dan menganalisa masalah-masalah mekanik seperti kebocoran pada casing, tubing, packer melalui annulus, kualitas semen, sistem pengangkatan, perforasi tersumbat, zone yang mencuri etc. Mengevaluasi reservoir seperti produksi air yang besar, produksi rendah, injeksi rendah, tekanan abnormal, batas fluida etc. Use of production logging for well and reservoir diagnosis: to identify producing zones for perforation, to identify the type and amount of fluids and its temperature, temperature and flow potential, to analyze mechanical problems such as leaks in casing, tubing, packer through annulus, cement quality, lift system, plugged perforation, thief zones etc. To evaluate reservoir performance such as excessive water production, low productivity, low injectivity, abnormal pressure, fluid contacts, etc.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu berpikir secara logika berdasarkan data logging produksi, untuk menentukan jalan yang terbaik dan efektif, dalam mengatasi berbagai masalah di sumur dan reservoir, yang pada akhirnya bermanfaat dalam meningkatkan produksi hidrokarbon secara keseluruhan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Analisa Log Sumur 2. Teknik Produksi I			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Western Atlas International, Interpretive Methods for Production Well Logs. 2. Schlumberger; Introduction To Production Logging. 3. Schlumberger; Production Log Interpretation 4. Hill, A.D; Production Logging- Theoretical And Interpretative Elements			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis, Ujian setiap modul			
<b>Catatan Tambahan</b>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Logging Produksi</li> <li>Aliran Dalam Lubang Bor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apakah logging produksi</li> <li>Manfaat logging produksi</li> <li>Pendahuluan</li> <li>Perhitungan aliran fluida</li> <li>Konversi travel time</li> <li>Konversi kecepatan</li> <li>Konversi thd permukaan</li> <li>Perkiraan Rs</li> <li>Contoh perhitungan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agar mahasiswa mampu menghitung aliran fluida pada titik-titik tertentu dalam beberapa bentuk konfigurasi lubang sumur dan mengkonversikan data yg diperoleh sesuai kebutuhannya.</li> </ul>	
2	Continous Spinner Flowmeter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendahuluan</li> <li>Aspek operasional</li> <li>Penampilan hasil dan kalibrasi</li> <li>Contoh log</li> <li>Ujian 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agar mahasiswa mampu menentukan kontribusi masing2 zone serta menganalisa kemungkinan yg terjadi di sumur berdasarkan aliran yg terjadi</li> </ul>	
3	Petunjuk Penggunaan CSF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendahuluan</li> <li>Kemampuan flowmeter</li> <li>Best fit</li> <li>Performa flowmeter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agar mahasiswa mampu menentukan kontribusi masing2 zone serta menganalisa kemungkinan yg terjadi di sumur berdasarkan aliran yg terjadi</li> </ul>	
4	Basket Flowmeter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendahuluan</li> <li>Aspek operasional</li> <li>Deskripsi alat dan log</li> <li>Kurva kalibrasi permukaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agar mahasiswa mampu mengukur laju produksi atau injeksi satu fasa dan multi fasa.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contoh lapangan</li> <li>• <b>Ujian 2</b></li> </ul>		
5	Densitas Fluida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendahuluan</li> <li>• Aspek-aspek operasional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agar mahasiswa mampu secara kualitatif menentukan tipe fluida yang masuk, keluar atau sedang didalam wellbore dan mengaplikasikannya secara kuantitatif</li> </ul>	
6	Densitas Fluida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi kualitatif</li> <li>• Aplikasi kuantitatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agar mahasiswa mampu secara kualitatif menentukan tipe fluida yang masuk, keluar atau sedang didalam wellbore dan mengaplikasikannya secara kuantitatif</li> </ul>	
7	Densitas Fluida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ujian 3</b></li> <li>• Analisa kualitatif</li> <li>• Analisa kuantitatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur kemampuan mahasiswa menyerap pelajaran melalui data ujian</li> </ul>	
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Kapasitan Fluida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendahuluan</li> <li>• Aspek Oprasional</li> <li>• Hub antara C dgn Holdup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agar mahasiswa mampu membedakan air dan minyak yang diproduksi dari zone-zone dalam sumur serta hubungannya dengan holdup</li> </ul>	
10	Kapasitan Fluida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contoh lapangan</li> <li>• Kombinasi dengan Basket</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agar mahasiswa mampu membedakan air dan minyak yang diproduksi dari zone-zone dalam sumur serta hubungannya dengan holdup</li> </ul>	
11	Analisa Survey Tekanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendahuluan</li> <li>• Hasil respon tekanan</li> <li>• Persamaan difusivitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agar mahasiswa mampu menganalisa data dari log tekanan secara kualitatif maupun kuantitatif serta masalah yang terjadi dalam sumur produksi atau injeksi dengan beberapa metoda.</li> </ul>	
12	Analisa Survey Tekanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solusi PDCI</li> <li>• Skin dan efek wellbore storage</li> <li>• Metoda analitik</li> <li>• <b>Ujian 4</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agar mahasiswa mampu menganalisa data dari log tekanan secara kualitatif maupun kuantitatif serta masalah yang terjadi dalam sumur produksi atau injeksi dengan beberapa metoda.</li> </ul>	
13	Peralatan Temperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendahuluan</li> <li>• Gradient geothermal</li> <li>• Aplikasi pd sumur injeksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agar mahasiswa mampu menganalisa data dari log temperatur secara kualitatif maupun kuantitatif serta masalah yang terjadi dalam sumur produksi atau injeksi</li> </ul>	
14	Peralatan Temperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contoh log temperature</li> <li>• Interpretasi sumur injeksi</li> <li>• Aplikasi kualitatif</li> <li>• Contoh</li> <li>• <b>Ujian 5</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agar mahasiswa mampu menganalisa data dari log temperatur secara kualitatif maupun kuantitatif serta masalah yang terjadi dalam sumur produksi atau injeksi</li> </ul>	
15	Tracerlog dan Nuclear, Flolog	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendahuluan</li> <li>• Penempatan radioaktif</li> <li>• Melepaskan radioaktif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agar mahasiswa mampu menghitung kecepatan fluida berdasarkan waktu yang diperlukan oleh bahan radioaktif menempuh jarak tertentu pada sumur produksi maupun injeksi pada saat laju alir nya rendah, dan tidak dapat diukur bila menggunakan Continuous Spinner Flowmeter (CSF)..</li> </ul>	
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			

### 35. TM4034 Geostatistik Perminyakan

<b>Kode MK:</b> TM4033	<b>Bobot SKS:</b> 3	<b>Semester:</b> VII atau VII I	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknik Reservoir	<b>Sifat:</b> Pilihan Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Geostatistik Perminyakan Petroleum Geostatistics			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Pendahuluan, prinsip dasar statistik, hubungan data spasial, teknik estimasi konvensional, teknik simulasi kondisional, simulasi berbasis grid, simulasi berbasis objek, konsep pembangunan model reservoir, geostatistik untuk history matching, dan pemodelan ketiaktelitian</p> <p>Introduction, statistics principles, spatial relationships, conventional estimation techniques, simulation conditional techniques, grid-based simulation, object-based simulation, building reservoir model concept, geostatistics for history matching, and uncertainty modeling.</p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Materi yang diberikan dalam mata kuliah ini meliputi deskripsi tentang geostatistik, Kompleksitas (keheterogenan) reservoir dan pemodelannya, dan geostatistik dalam pemodelan reservoir, statistik deskripsi, statistik inferensi, model fungsi random, hubungan spasial, estimasi dan pemodelan variogram, cross variogram, linear kriging, non-linear kriging, simulasi sequensial, simulasi probabilitas, simulasi annealing, konsep pemodelan struktur, fásies dan petrofisik, history matching dengan downscaling dan upscaling, dan pemodelan ketidaptelitian.</p> <p>In this course, students will learn what is geostatistic, reservoir heterogeneity, role of geostatistics in reservoir modeling, descriptive statistic, inferential statistics, random function, spatial relationship, variogram, cross variogram, linear kriging, non-linear kriging, sequential simulation, probability field simulation, simulated annealing, concept of structural, facies, and petrophysical modeling, history matching with downscaling and upscaling, modeling uncertainty</p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat menghitung hidrokarbon-in place dan membuat pemodelan property reservoir			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Petrofisik Statistika Dasar N/A	<i>Pre-requisite</i>  <i>Co-requisite</i>		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Kelkar and G. Perez : "Applied Geostatistics for Reservoir Characterization," SPE Publishing</li> <li>2. J. Caers : "Petroleum Geostatistics," SPE Publishing</li> <li>3. Catatan Kuliah</li> <li>1. M. Kelkar and G. Perez : "Applied Geostatistics for Reservoir Characterization," SPE Publishing</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	Berdasarkan UAS, UTS, PR dan Quis			
<b>Catatan Tambahan</b>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Pustaka Yang Relevan
1	Pendahuluan	Deskripsi tentang geostatistik, Kompleksitas (keheterogenan) reservoir dan pemodelannya, dan Geostatistik dalam pemodelan reservoir	Mahasiswa dapat mengetahui latar belakang aplikasi geostatistik	Pustaka 1 (bab 1) Pustaka 2 (bab 1)
2	Dasar Statistics	Pendahuluan Statistikk deskripsi Statistik inferensi	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan tentang prinsip-prinsip dasar statistik	Pustaka 1 (bab 2)
3	Deskripsi Dan Hubungan Data Secara Spasial	Model fungsi random Hubungan spasial Estimasi dan pemodelan variogram Cross variogram	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan hubungan data secara spasial dan bagaimana pemodelannya.	Pustaka 1 (bab 3)
4	Contoh Kasus	Pemodelan dengan variogram menggunakan data petrofisik dan geologi sumuran Evaluasi penggunaan beberapa model variogram	Mahasiswa dapat menjelaskan kasus yang diberikan	Pustaka 2 (bab 2)
5	Teknik Estimasi	Linear Kriging	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan tentang linear kriging	Pustaka 1 (bab 4)
6	Teknik Estimasi	Non-linear Kriging Estimasi ketidaptelitian	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan tentang Non-linear Kriging	Pustaka 1 (bab 4)
7	Contoh Kasus	Estimasi deskripsi reservoir dengan	Mahasiswa dapat	

		variogram dan teknik Kriging	mengetahui dan menjelaskan kasus yang diberikan	
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>			
9	Teknik Simulasi Kondisional	Definisi Estimasi vs simulasi Metode-metode simulasi kondisional	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan teknik simulasi kondisional	Pustaka 1 (bab 5)
10	Grid-Based Simulation	Simulasi sequensial Simulasi probabilitas	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan tentang grid-based simulation dan penggunaannya	Pustaka 1 (bab 6)
11	Grid-Based Simulation	Simulasi annealing	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan tentang grid-based simulation dan penggunaannya	Pustaka 1 (bab 6)
12	Object-Based Simulation	Kriteria pemilihan model Pendekatan dan metode	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan tentang object-based simulation	Pustaka 1 (bab 7)
13	Building high-resolution geocellular model	Structural modeling Facies modeling Cell based models Petrophysical modeling	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan konsep pembuatan model reservoir	Pustaka 2 (bab 3)
14	Metode Geostatistik untuk History Matching dikontrol oleh model geologi	History matching dengan downscaling dan upscaling	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan tentang penggunaan geostatistik untuk membantu history matching dengan mempertimbangkan model geologi	Pustaka 1 (bab 8) Pustaka 2 (bab 4)
15	Pemodelan Ketidakpastian	Parameter ketidakpastian Alur pemodelan ketidakpastian yang terintegrasi	Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan tentang ketidakpastian dalam pemodelan reservoir •	Pustaka 2 (5)
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>			