


# Dokumen Kurikulum 2013-2018

## Program Studi : Magister Rekayasa Pertambangan

### Lampiran I

**Fakultas : Teknik Pertambangan dan Perminyakan**

**Institut Teknologi Bandung**

	<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan  Institut Teknologi Bandung</b>	<b>Kode Dokumen</b>		<b>Total Halaman</b>
		<b>Kur2013-S2-TA</b>		206
		<b>Versi 2</b>	Revisi 1	06-09-2013

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-S2-TA</b>	<b>Halaman 1 dari 206</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Magister Rekayasa Pertambangan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan 221-ITB.		

**KURIKULUM ITB 2013-2018 – PROGRAM MAGISTER**  
**Program Studi : Magister Rekayasa Pertambangan**  
**Fakultas : Teknik Pertambangan dan Perminyakan**

**TA 5010 Pengetahuan Rekayasa Pertambangan**

<b>Kode:</b> TA5010	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Wajib/Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengetahuan Rekayasa Pertambangan <i>Mining Engineering</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengertian, metode dan peralatan serta cara analisis dari berbagai kegiatan prospeksi, eksplorasi, persiapan penambangan, penambangan, pengolahan dan pemurnian/ekstraksi, yang merupakan tahapan dari kegiatan pertambangan <i>Definition, methods and equipment, and data analysis of the activities of mining industry such as prospecting, exploration, development, exploitation, processing and extraction.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Memberikan gambaran lengkap tentang rangkaian dari kegiatan pertambangan yang terdiri atas tahap prospeksi (tujuan, metode dan cara, peralatan), tahap eksplorasi (tujuan, metode dan cara, peralatan), tahap persiapan penambangan (kajian kelayakan, konstruksi), tahap penambangan (metode, cara, peralatan, sistem produksi), tahap pengolahan (tujuan, metode, peralatan) dan tahap ekstraksi (tujuan, metode, peralatan) <i>Explain the whole stages of mining which include prospecting (objectives, methods and techniques, equipment), exploration (targets, methods and techniques, equipment), mine development (feasibility study, construction), exploitation (system, methods, equipment, production system), processing (objectives, methods, equipment), and extraction (objectives, methods and equipment).</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami tahapan dari kegiatan pertambangan			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hartman, H.L., 2002, "Introductory Mining Engineering", John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, USA</li> <li>Hayes, P.C., 1985, "Process Selection in Extractive Metallurgy", Hayes Publishing, Co., Brisbane, Australia.</li> <li>Peters, W.C., 1981, "Exploration and Mining Geology", John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, USA.</li> <li>Taggart, A.F., 1954, "Elements of Ore Dressing", John Wiley &amp; Sons., Inc., New York, USA.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<b>Mg#</b>	<b>Topik</b>	<b>Sub Topik</b>	<b>Capaian Belajar Mahasiswa</b>	<b>Sumber Materi</b>
1	Pendahuluan	Tujuan dari kuliah; peran pertambangan pada kehidupan manusia; gambaran umum rangkaian kegiatan pertambangan	Mahasiswa memahami tujuan dari kuliah dan rangkaian dari kegiatan pertambangan	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
2	Prospeksi (prospecting)	Cara-cara prospeksi : penelusuran tebing bukit & sungai ; penelusuran serpihan mineral (tracing float); sumur uji (test pit); parit uji (test trench); geofisika (gravitasi)	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang arti prospeksi dan cara-cara melakukan prospeksi	
3	Prospeksi (prospecting)	Cara-cara prospeksi = geofisika (magnetik, elektrik & seismik); geokimia ; bor tangan	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang cara-cara melakukan prospeksi	
4	Eksplorasi (exploration)	Arti & fungsi eksplorasi. Cara-cara eksplorasi : memakai sumur uji ; sumuran dalam (test shaft) parit uji ; pengeboran inti (core drilling) & terowongan buntu (adit)	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang arti & fungsi eksplorasi serta cara-cara melakukan eksplorasi	
5	Eksplorasi (exploration)	Metode perhitungan cadangan dan klasifikasi cadangan	Para mahasiswa diperkenalkan kepada cara menyusun jadwal kerja dan gambaran perkiraan biaya eksplorasi	
6	Persiapan penambangan (mining development)	Macam-macam kegiatan persiapan penambangan; kajian kelayakan	Para mahasiswa diperkenalkan kepada sejumlah kegiatan persiapan penambangan	
7	Penambangan : tambang terbuka (surface mining)	Kegiatan utama & penunjang penambangan. Segi-segi positif & negatif tambang terbuka. Cara kerja "open pit", "open cut" dan "quarry"	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang tugas-tugas utama & penunjang penambangan; segi-segi positif & negatifnya; cara kerja "open pit", "open cut" & "quarry".	
8	Penambangan ; tambang terbuka	Cara kerja "strip mining" (open cast) & tambang aluvial. Macam-macam peralatan khas tambang terbuka	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang cara operasi "strip mining" & tambang aluvial. Diberi cara penggunaan peralatan khas tambang terbuka	
9	UTS (ujian tengah semester)			
10	Penambangan; tambang bawah tanah (underground mining)	Penggolongan tambang bawah tanah. Cara kerja penambangan nir sangga (unsupported methods); "gophering", "glory hole", shrinkage stoping & sublevel stoping".	Para mahasiswa diperkenalkan dengan cara kerja penambangan bawah tanah tanpa penyanggaan	
11	Penambangan; tambang bawah tanah (underground mining)	Cara kerja penambangan yang disangga (supported methods); "cut & fill stoping", "stull stoping" & "square set stoping". Cara	Para mahasiswa diperkenalkan dengan cara kerja penambangan bawah tanah dengan penyanggaan dan	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		kerja ambrukkan (caving methods); “top slicing”, “sublevel caving” & “block caving”.	ambrukkan	
12	Pengolahan Bahan Galian	Arti dan tujuan PBG. Tahapan proses PBG; kominusi; pemisahan ukuran (sizing); macam-macam proses konsentrasi; konsentrasi gravitasi; konsentrasi magnetik; elektrostatik dan dengan media berat (heavy media concentration)	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang proses PBG	
13	Pengolahan Bahan Galian (2)	Proses konsentrasi secara flotasi. Cara-cara pengentalan konsentrat (thickening); penapisan (filtration) dan pengeringan (drying)	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang proses PBG	
14	Metalurgi ekstraktif	Arti & tujuan peleburan dan pemurnian logam (metallurgy & refining). Cara-cara (proses) metalurgi ekstraktif; pirometalurgi, hidrometalurgi & elektrometalurgi	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang berbagai proses metalurgi ekstraktif dan pemurnian logam	
15	Metalurgi ekstraktif (2)	Cara-cara (proses) pemurnian logam; elektrolisa. Cara-cara penanganan (handling) material padat kering, lumpur (slurry), ampas proses (tailing disposal)	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang berbagai proses metalurgi ekstraktif dan pemurnian logam	
16	UAS (ujian akhir semester)			

## TA5011 Analisis Numerik

<b>Kode :</b> TA5011	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit</b> <b>Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Analisis Numerik <i>Numerical Analysis</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Interpolasi dan ekstrapolasi numerik, diferensiasi dan integrasi numerik, solusi persamaan linier simultan, solusi persamaan non linier tunggal dan jamak, solusi persamaan diferensial biasa, solusi sistem persamaan diferensial biasa, solusi persamaan diferensial parsial, permodelan data non deterministik dan optimasi.			
	<i>Numerical interpolation and extrapotation, numerical differentiation and integration, solution of simultaneous linear equation, solution of nonlinear equation, solution of simultaneous nonlinear equation, solution of ordinary differential equation, solution of system of ordinary differential equation, solution of partial differential equation, non deterministic data modeling and optimization</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Materi kuliah dapat dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu: (1) dasar <sup>2</sup> kalkulus numerik yang meliputi: interpolasi dan ekstrapolasi numerik, diferensiasi numerik, integrasi numerik cara klasik dan cara lanjut dengan Gauss. (2) solusi persamaan non diferensial yang meliputi: solusi persamaan linier simultan, solusi persamaan nonlinier tunggal dan jamak dengan berbagai cara misalnya: solusi dengan matrik, solusi dengan iterasi (iterasi Gauss-Seidel, iterasi titik tetap) dan solusi dengan metode Newton-Raphson. (3) solusi persamaan diferensial: solusi persamaan diferensial biasa dengan metode Runge-Kutta dan Prediktor-Korektor, solusi sistem persamaan diferensial biasa dengan metode Runge-Kutta serta solusi persamaan diferensial parsial dengan metode beda hingga. (4) pemodelan data 1-D dan 2-D dengan cara Monte Carlo, regresi, Fourier, estimasi dengan Kriging sederhana. (5) optimasi dengan program linier dan nonlinier			
	<i>Course content can be subdivided into 5 groups, i.e.: (1) basics of numerical calculus: numerical interpolation and extrapotation, numerical differentiation, simple and advance numerical integration using Gauss method. (2) solution of non-differential equation: solution of simultaneous linear equation, solution of nonlinear equation, solution of simultaneous nonlinear equation using matrix, iteration (Gauss-Seidel, fixed point) and Newton-Raphson method. (3) solution of differential equation: ordinary differential equation, system of ordinary differential equation using Runge-Kutta and Predictor-Corrector method, partial differential equation using finite difference method. (4) 1-D and 2-D data modeling using Monte Carlo method, regression analysis, Fourier and simple Kriging. (5) optimization using linear and nonlinear programming.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan persoalan dengan solusi numerik berbasis komputer.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TE5101 – Matematika Terapan	1. Matrik dan Ruang Vektor 2. Kalkulus Dasar		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Press, W.H. &amp; Flannery, B.P. &amp; Teukolsky, S.A. &amp; Vetterling, W.T., Numerical Recipes in Pascal, 1994.</li> <li>2. Conte, S.D, Elementary Numerical Analysis, 1981.</li> <li>3. Carnahan, B. &amp; Luther, H.A. &amp; Wilkes, J.O, Applied Numerical Methods, 1969.</li> <li>4. Davis, J.C., Statistic and Data Analysis in Geology, 1973.</li> <li>5. Harbaugh, J.W. &amp; Carter, G.B., Computer Simulation in Geology, 1981.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	Peran Analisis Numerik dalam Geosains	Memberi penjelasan ttg kuliah Analisis Numerik dan perannya	Pustaka 1, 2, 3
	Interpolasi dan ekstrapolasi	Interpolasi dan ekstrapolasi numerik cara klasik	Menyatakan distribusi data dalam bentuk simbol matematik	Pustaka 1, 2, 3
2	Diferensiasi dan integrasi	Diferensiasi dan integrasi numerik cara sederhana	Memberi penjelasan ttg diferensiasi dan integrasi numerik cara sederhana	Pustaka 1, 2, 3
	Integrasi cara lanjut	Integrasi cara Gauss	Memberi penjelasan ttg integrasi numerik cara lanjut dng Gauss	Pustaka 1, 2, 3
3	Responsi diferensiasi dan integrasi	Aplikasi cara Gauss	Memberi pendalaman ttg dif-int. melalui aplikasi dengan komputer	Pustaka 1, 2, 3
	Solusi persamaan non diferensial 1	Sistem persamaan linier simultan (SPL)	Memberi penjelasan ttg solusi persamaan linier simultan cara klasik	Pustaka 1, 2, 3
4	Solusi persamaan non diferensial 2	Persamaan nonlinier tunggal dan jamak (S-PN)	Memberi penjelasan ttg solusi persamaan nonlinier (1-PN & S-PN)	Pustaka 1, 2, 3
	Dasar <sup>2</sup> kalkulus	Responsi Tugas 1	Memberi penjelasan ttg tugas berkaitan dengan dasar <sup>2</sup> kalkulus	Pustaka 1, 2, 3
5	Solusi PD biasa (PDB)	Metode Runge-Kutta, Prediktor-Korektor	Memberi penjelasan ttg persamaan diferensial biasa (PDB)	Pustaka 1, 2, 3
	Responsi Solusi PD biasa (PDB)	Metode Runge-Kutta, Prediktor-Korektor	Memberi pendalaman ttg solusi PDB melalui aplikasi dengan komputer	Pustaka 1, 2, 3
6	Solusi sistem PD biasa (S-PDB)	Metode Runge-Kutta	Memberi penjelasan ttg sistem persamaan diferensial biasa (S-PDB)	Pustaka 1, 2, 3
	Responsi sistem PD biasa S-PDB	Metode Runge-Kutta	Memberi pendalaman ttg S-PDB melalui aplikasi dengan komputer	Pustaka 1, 2, 3
7	Solusi PDB dan S-PDB	Responsi Tugas 2	Memberi penjelasan ttg tugas berkaitan dengan solusi PDB & S-PDB	Pustaka 1, 2, 3
	Dasar <sup>2</sup> kalkulus dan solusi persamaan	Responsi jelang UTS	Membahas dan mengulang secara komprehensif menjelang UTS	Pustaka 1, 2, 3
8	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>			
9	Dasar <sup>2</sup> Kalkulus dan solusi persamaan	Responsi pasca UTS	Membahas dan mengulang secara komprehensif setelah UTS	Pustaka 1, 2, 3
	Solusi PD parsial (PDP) – 1	Konsep metode beda hingga (MBH)	Memberi penjelasan ttg diskretisasi persamaan dng metode beda hingga	Pustaka 3
10	Solusi PD parsial (PDP) – 2	Solusi PDP dengan metode beda hingga	Memberi penjelasan ttg solusi PDP dengan metode beda hingga	Pustaka 3
	Solusi PD parsial (PDP)	Responsi solusi PDP	Memberi pendalaman ttg	Pustaka 3

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	- 3	dengan metode beda hingga	solusi PDP melalui aplikasi dengan komputer	
11	Pemodelan dng PDP	Responsi Tugas 3	Memberi penjelasan ttg tugas berkaitan dengan solusi PDP	Pustaka 3
	Pemodelan data stokastik	Simulasi Monte Carlo	Memberi penjelasan ttg estimasi dengan simulasi stokastik	Pustaka 4, 5
12	Pemodelan data 1-D	Regresi polinomial dan Fourier	Memberi penjelasan ttg pemodelan data 1-D dng polinomial dan Fourier	Pustaka 1, 2, 3
	Pemodelan data 2-D	Regresi polinomial dan Fourier	Memberi penjelasan ttg pemodelan data 2-D dng polinomial dan Fourier	Pustaka 1,2, 4, 5
13	Pemodelan data dengan Kriging	Kriging sederhana	Memberi penjelasan ttg pemodelan data 2-D dng Kriging sederhana	Pustaka 4, 5
	Pemodelan data cara non deterministik	Responsi Tugas 4	Memberi penjelasan ttg tugas berkaitan dengan pemodelan data	Pustaka 4, 5
14	Nilai optimal kasus 1-D dan 2-D	Nilai maksimum dan minimum lokal dan global	Memberi penjelasan ttg nilai optimum lokal dan global	Pustaka 1, 2, 3
	Optimasi dengan program linier	Cara Simplex	Memberi penjelasan ttg optimasi dng program linier	Pustaka 1, 2, 3
15	Optimasi dengan program nonlinier	Cara gradien terkecil	Memberi penjelasan ttg optimasi dng program nonlinier	Pustaka 1, 2, 3
	Optimasi	Responsi Tugas 5	Memberi penjelasan ttg tugas berkaitan dengan program linier dan nonlinier	Pustaka 1, 2, 3
16	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>			

## TA5012 Pengembangan Wilayah

<b>Kode Matakuliah:</b> TA5012	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengembangan Wilayah <i>Regional Development</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Pengembangan wilayah adalah suatu bentuk pengembangan yang komprehensif, melihat perkembangan dari berbagai kepentingan sektoral, termasuk sektor pertambangan. Mata kuliah pengembangan wilayah yang diberikan di Program Magister Rekayasa Pertambangan ditekankan pada aspek pengembangan wilayah berbasis sumber daya alam.</p> <p><i>Regional development is a kind of comprehensive development, looking at from all sectoral point of views including mining sector. This course giving to master program of mining engineering focuses on regional development based natural resources.</i></p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Pengembangan wilayah adalah suatu bentuk pengembangan yang komprehensif, melihat perkembangan dari berbagai kepentingan sektoral, termasuk sektor pertambangan. Mata kuliah pengembangan wilayah yang diberikan di Program Magister Rekayasa Pertambangan ditekankan pada aspek pengembangan wilayah berbasis sumber daya alam. Dengan demikian, matakuliah ini menekankan pada kaitan antara pengembangan ekonomi wilayah dengan sumber daya alam dan lingkungan, serta teori lokasi aktifitas. Walaupun demikian teori dasar dari perencanaan wilayah harus tetap dibahas terlebih dahulu. Dengan demikian, mata kuliah ini mencakup 6 pokok bahasan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teori perkembangan wilayah</li> <li>2. Teori lokasi sebagai dasar perencanaan wilayah</li> <li>3. Kebijakan/konsep pengembangan wilayah</li> <li>4. Doktrin perencanaan wilayah : Maksimasi ekonomi vs ekologi</li> <li>5. Proses pengembangan wilayah</li> <li>6. Studi kasus</li> </ol> <p>Pada akhir kuliah mahasiswa diwajibkan menyusun makalah mengenai suatu kasus perkembangan aktifitas pertambangan didalam suatu wilayah. Makalah ini dipresentasikan dihadapan kelas.</p> <p><i>Regional development is a kind of comprehensive development, looking at from all sectoral point of views including mining sector. This course giving to master program of mining engineering focuses on regional development based natural resources. Therefore, this course focuses on the relation between the economic of regional development with natural resources and environment, and the theory of location activities. Even though the basic theory of regional development will discuss first. The course will cover 6 topics :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>The theory of regional development.</i></li> <li>2. <i>The theory of location as a basis of regional development</i></li> <li>3. <i>Policy/the concept of regional development</i></li> <li>4. <i>Doctrine of regional development; economic maximation us ecology.</i></li> <li>5. <i>The process of regional development</i></li> <li>6. <i>Case study</i></li> </ol> <p><i>As the end of the course the student has to write a paper related to the development of mining activities at one regioli. The paper will be presented in front of the class.</i></p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mengerti dan terampil tentang pengembangan wilayah.			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				



<b>Pustaka</b>	1. Blakey, E.J. (1989), <i>Planning Local Economic Development</i> , Sage Publication.
	2. Friedman, J., and Weaver, C. (1979), <i>Territory and Function ; The Evolution of Regional Planning</i> , Edward Arnold : Weaver, C (1979), “Territory and Function : The Evolution of Regional Planning”, Edward Arnold : London
	3. Pearce, David W and Turner, R. Kerry (1992), <i>Economics of Natural Resource and the Environment</i> , Chapter 1 : The Historical Development of Environmental Economics, the John Hopkins University Press.
	4. Smith, David, (1981), <i>Industrial Location</i> , John Willey and Son.
	5. Sumitro Djojohadikusumo, (1994), “Dasar Teori Ekonomi Pertumbuhan dan Ekonomi Pembangunan”, LP3ES, Jakarta.
<b>Panduan Penilaian</b>	
<b>Catatan Tambahan</b>	

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

<b>Mg#</b>	<b>Topik</b>	<b>Sub Topik</b>	<b>Capaian Belajar Mahasiswa</b>	<b>Sumber Materi</b>
1	Pendahuluan Pengertian Wilayah	1. Perencanaan wilayah & perencanaan sektor 2. Lingkup kuliah 3. Cara evaluasi 4. Definisi wilayah 5. Mengapa perencanaan wilayah 6. Tujuan perencanaan wilayah 7. Tipologi wilayah	Mahasiswa mendapat gambaran mengenai lingkup kuliah dan dapat menerangkan apa yang dimaksud dengan wilayah	
2	Perencanaan wilayah sebagai salah satu bentuk perencanaan	Persamaan/perbedaan perencanaan wilayah dan perencanaan sektoral	Mahasiswa dapat membedakan perencanaan wilayah dan perencanaan sektoral (misal sektor pertambangan)	
3	Teori kolom	1. Normative approach 2. Behaviourial approach 3. Comporative cost approach		
4	Teori Perkembangan	1. Perkembangan Linier 2. Neo klasik 3. Neo Keynes 4. Ketidakseimbangan wilayah 5. Kesenjangan wilayah	Mahasiswa dapat menerangkan teori perkembangan wilayah yang dikenal dalam disiplin ilmu perencanaan wilayah	
5	Kebijaksanaan pengembangan wilayah	- Pengembangan wilayah dari atas - Pengembangan wilayah dari bawah - Pengembangan ekonomi lokal	Mahasiswa dapat menerangkan alternatif kebijaksanaan dalam pengembangan wilayah	
6	Doktrin pengembangan wilayah	Perencanaan untuk maksimasi ekonomi vs ekologi	Mahasiswa dapat menerangkan doktrin yang berkembang dalam perencanaan wilayah	
7	Doktrin pengembangan wilayah	Ekonomi sumber daya alam dan lingkungan	Mahasiswa dapat menerangkan doktrin yang berkembang dalam	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			perencanaan wilayah	
8	Proses Pengembangan Wilayah	1. Proses perkembangan bertahap 2. Bertumpu pada sektor ekspor 3. Studi kasus: Pengaruh industri mineral terhadap pengembangan wilayah di Amerika	Mahasiswa dapat menerangkan proses yang terjadi pada pengembangan wilayah	
9	Studi kasus pengembangan wilayah : kasus wilayah "frontier"	Pengembangan wilayah Frontier	Mahasiswa dapat menggambarkan bagaimana suatu wilayah frontier dapat berkembang	
10	Studi kasus pengembangan wilayah : kasus wilayah "frontier"	Studi kasus (open)	Mahasiswa dapat menggambarkan bagaimana suatu wilayah frontier dapat berkembang	
11	Studi kasus pengembangan wilayah : kasus wilayah "downward"	Pengembangan wilayah downward	Mahasiswa dapat menggambarkan bagaimana suatu wilayah downward dapat ditata kembali	
12	Penjelasan penyusunan makalah	1. Sistematika penyusunan makalah 2. Materi makalah	Mahasiswa dapat menyusun suatu makalah/studi kasus mengenai pengembangan wilayah serta mempresentasikannya	
13	Presentasi outline makalah	Disiapkan mahasiswa	Mahasiswa dapat menyusun makalah/studi kasus mengenai pengembangan wilayah dan dapat mempresentasikannya	
14	Presentasi outline makalah	Disiapkan mahasiswa	Mahasiswa dapat menyusun makalah/studi kasus mengenai pengembangan wilayah dan dapat mempresentasikannya	
15	Presentasi outline makalah	Disiapkan mahasiswa	Mahasiswa dapat menyusun makalah/studi kasus mengenai pengembangan wilayah dan dapat mempresentasikannya	
-	-	-	UAS	

## TA5101 Matematika Lanjut

<b>Kode:</b> TA5101	<b>Bobot</b> sks: 2	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Wajib
<b>Nama Matakuliah</b>	Matematika Lanjut			
	Applied Mathematics			
<b>Silabus Ringkas</b>	Dasar-dasar kalkulus vektor berupa diferensial vektor dan integral vektor, persamaan diferensial biasa dan persamaan diferensial parsial serta aplikasinya untuk evaluasi sumberdaya bumi dan geomekanika.			
	<i>Basic of vector calculus: vector differential and vector integral. Differential equation: ordinary differential equation, partial differential equation. Applications of vector calculus and differential equation in evaluation of natural resources and continuum mechanics.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Dasar-dasar kalkulus vektor: medan dan fungsi untuk skalar dan vektor dalam Geosains, tensor dan konsep anisotropi dalam Geosains, dasar-dasar pemodelan geometri dalam Geologi, pemodelan geometri endapan bahan galian, luas dan volume serta aplikasinya dalam evaluasi sumberdaya bumi dan aplikasi lain dalam Geosains, variasi, gradien, turunan berarah, divergensi, curl dalam Geosains, integral kalkulus, dasar-dasar evaluasi sumberdaya bumi, dasar-dasar mekanika media kontinum. Persamaan diferensial: pemodelan deterministik dengan persamaan diferensial serta aplikasinya untuk evaluasi sumberdaya bumi, pemodelan air permukaan dan mekanika media kontinum.			
	<i>Basic of vector calculus: field and function of scalars and vectors in Geoscience, tensor and anisotropy concept in Geoscience, basic of geometrical modeling in Geology, modeling of ore body and deposit, area and volume and their application in evaluation of natural resources and other application in Geoscience, variation, gradient, directional derivative, divergence, curl in Geoscience, integral of vector calculus, basic of evaluation of natural resources, basic of continuum mechanics. Differential equation: deterministic modeling using differential equation and its application in evaluation of natural resources, surface water and continuum mechanics.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu memahami pemodelan endapan bahan galian, pemodelan air permukaan dan pemodelan dalam mekanika media kontinum serta mampu memberikan solusinya.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TA5011 Analisis Numerik	prerequisite: 1. Matrik dan Ruang Vektor 2. Kalkulus Dasar		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Kryszig, E., Advanced Engineering Mathematics, 1999 2. Purcell, E.J. & Varberg, D., Kalkulus dan Geometri Analitis, 1987			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Matematika Terapan dalam Geosains	Penjelasan tentang peran Matematika Terapan dalam Gosains	Pustaka 1, 2
	Deret dan aplikasinya	Deret Taylor, konsep fraktal	Memahami berbagai deret penting serta konsep fraktal	Pustaka 1, 2
2	Dasar <sup>2</sup> vektor dan	Titik, garis, bidang dan	Memahami dasar <sup>2</sup> geometri	Pustaka 1, 2

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	aplikasinya	ruang	sederhana	
	Dasar <sup>2</sup> matrik, tensor dan aplikasinya	Beberapa jenis tensor dalam Geosains	Memahami konsep tensor dalam Geosains	Pustaka 1, 2
3	Anisotropi dalam Geosains	Nilai dan vektor eigen, transformasi koordinat	Mengetahui masalah anisotropi dalam Geosains	Pustaka 1, 2
	Vektor, matrix, tensor dan anisotropi	Responsi dasar <sup>2</sup> kalkulus dng kasus anisotropi endapan	Memahami geometri sederhana secara komprehensif	Pustaka 1, 2
4	Dasar <sup>2</sup> kalkulus vektor	Medan, fungsi, turunan vektor dan teorema <sup>2</sup>	Memahami dasar <sup>2</sup> dan teorema <sup>2</sup> kalkulus vektor	Pustaka 1, 2
	Diferensial vektor	Variasi, gradien, turunan berarah, divergensi, curl dll	Memahami dasar <sup>2</sup> diferensiasi vektor	Pustaka 1, 2
5	Aplikasi diferensial vektor dlm ESDB	Persamaan diferensial utk pemodelan endapan	Memahami dasar <sup>2</sup> estimasi dengan metode deterministik	Pustaka 1, 2
	Aplikasi dif, vektor dlm Geomekanika	Persamaan diferensial utk media kontinum	Memahami ekspresi kesetimbangan dan kompatibilitas	Pustaka 1, 2
6	Integral vektor I	Integral garis dan bidang, teori Green	Memahami integ. 1-D, 2-D dan tranformasi 2-D ke 1-D	Pustaka 1, 2
	Integral vektor II	Integral permukaan	Memahami integral 2-D (permukaan)	Pustaka 1, 2
7	Integral vektor I & II	Integral 1-D dan 2-D untuk evaluasi sumberdaya bumi	Mengulang integral 1-D, 2-D secara komprehensif	Pustaka 1, 2
	Integral vektor III	Integral ruang, teori Gauss dan Stoke	Mengulang integral 1-D, 2-D secara komprehensif	Pustaka 1, 2
8	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>			
9	PDB orde 1	Pemodelan dengan dan solusi PDB orde 1	Memahami pemodelan dengan PDB orde 1	Pustaka 1, 2
	PDB orde 2 dan sistem PDB linier simultan	Pemodelan dengan dan solusi PDB orde 2	Memahami pemodelan dengan PDB orde 2	Pustaka 1, 2
10	Solusi PDB dengan metode numerik	Metode Runge-Kutta	Memahami solusi PDB dng metode numerik	Pustaka 1, 2
	Kasus pemodelan dng PDB 1	Responsi PDB 1: kolam pengendap	Memahami PDB melalui kasus 1	Pustaka 1, 2
11	Kasus pemodelan dng PDB 2	Responsi PDB 2: air permukaan	Memahami PDB melalui kasus 2	Pustaka 1, 2
	Kasus pemodelan dng PDB 3	Responsi PDB 2: lubang bukaan	Memahami PDB melalui kasus 3	Pustaka 1, 2
12	Persamaan diferensial parsial (PDP) 1	Dasar <sup>2</sup> pemodelan dng PDP	Memahami pemodelan dengan PDP	Pustaka 1, 2
	Persamaan diferensial parsial (PDP) 2	Konsep solusi PDP	Memahami konsep solusi PDP	Pustaka 1, 2
13	Solusi PDP dengan metode numerik	Dasar <sup>2</sup> metode beda hingga	Memahami solusi PDP dengan metode numerik	Pustaka 1, 2
	Pemodelan geometri dengan PDP	Dasar <sup>2</sup> pemodelan geometri endapan bahan galian	Memahami dasar <sup>2</sup> aplikasi PDP untuk endapan bahan galian	Pustaka 1, 2
14	Kasus pemodelan dengan PDP 1	Responsi PDP 1: kasus endapan bahan galian 1	Memahami PDP melalui kasus 1	Pustaka 1, 2
	Kasus pemodelan dengan PDP 2	Responsi PDP 2: kasus endapan bahan galian 2	Memahami PDP melalui kasus 2	Pustaka 1, 2
15	Kasus pemodelan	Responsi PDP 3: kasus	Memahami PDP melalui	Pustaka 1, 2

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	dengan PDP 3	media kontinum	kasus 3	
	Pemodelan dengan PD	Responsi jelang UAS	Mengulangi dan memahami secara komprehensif	Pustaka 1, 2
16	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>			

## TA5102 Metodologi Penelitian

<b>Kode :</b> TA5102	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Metodologi Penelitian <i>Research Methodology</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pembahasan metoda penyusunan kerangka dari alur pikir penelitian untuk menghasilkan kesimpulan yang tepat dan komprehensif. <i>Description of research frame work and goal formulation in order to obtain suitable and comprehensive conclusions.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Perumusan dan kerangka pemecahan masalah penelitian. Formulasi alur pikir penelitian tercakup keterkaitan variable, perancangan eksperimen, analisis, dan test hipotesanya. Berbagai formulasi experimental design dan uji statistic. Penerapan metodologi penelitian pada masing-masing bidang khusus/kajian dengan contoh-contohnya. <i>Setting-up frame-work of research problem solving. Formulation flow of thinking research includes variables interrelation, experimental design, test hypothesis and its analysis. Various set-up of experimental design including their statistical analysis and testing. Application of research methodology to the respective magister research field and its case study.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami metoda perancangan penelitian dan percobaan hingga pengolahan data untuk menghasilkan kesimpulan yang tepat.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Statistik Dasar			
	2. Matematika Terapan			
	3. Konsep Teknologi			
	4. Permodelan			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Prasetyo, B. dan Jannah, L.M., Metode Penelitian Kuantitatif, Grafindo, 2005. 2. Davies, O.L., The Design and Analysis of Industrial Experiments, Hafner Pub., 1960 3. Montgomery, D.C., Design and Analysis of Experiments, John Wiley, 1976. 4. Draper, N.R., and Smith, H., Applied Regression Analysis, John Wiley, 1966. 5. Soepriyanto, S., Panduan Perancangan Penelitian Tugas Akhir dan Thesis, RMM-ITB, 2007.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar Kuliah	Jadwal & Penilaian Silabus dan Pokok Bahasan	Memahami ruang lingkup kuliah	(4)
2	Kerangka Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definisi penelitian</li> <li>▪ Klasifikasi penelitian</li> </ul>	Memahami maksud penelitian	(1) (2) (4)
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alur pikir penelitian</li> <li>▪ Representatif &amp; Komprehensif</li> </ul>		
4	Formulasi model	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rumusan masalah &amp; hipotesa</li> <li>▪ Experimental design</li> </ul>	Memahami perumusan dan track pemecahan masalah	(1) (2) (4)
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Model matematik &amp; statistik</li> </ul>		

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		▪ Metode komputasi		
6	Uji Statistik & Analisis	▪ Test hipotesa ▪ Analisis variabel	Memahami metode analisis data	(3) (4)
7	Kerangka Laporan Penelitian	▪ Format laporan ▪ Kesimpulan komprehensif	Memahami lingkup laporan penelitian	(1) (4)
8	Ujian Tengah Semester			
9	Metodologi Penelitian Bidang Khusus	▪ Pemilihan judul ▪ Perumusan masalah	Memahami perumusan masalah	(1) (4)
10	Metodologi Penelitian Bidang Khusus	▪ Kerangka alur penelitian ▪ Variable percobaan	Memahami penyusunan diagram alir metoda penelitian	(1) (4)
11	Metodologi Penelitian Bidang Khusus	▪ Experimental design (1)	Memahami perancangan percobaan	(2) (3)
12	Metodologi Penelitian Bidang Khusus	▪ Experimental Design (2)		
13	Metodologi Penelitian Bidang Khusus	▪ Uji Statistik & analisis		
14	Metodologi Penelitian Bidang Khusus	▪ Penyusunan laporan	Memahami lingkup laporan penelitian	(1) (4)
15	Metodologi Penelitian Bidang Khusus	▪ Evaluasi diagram alir metodologi penelitian	Penilaian kerangka penelitian	(1) (4)
16	Ujian Akhir Semester			

## TA5103 Genesa Mineral

<b>Kode:</b> TA5103	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit</b> <b>Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Genesa Mineral <i>Ore mineral genesis</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengetahuan mengenai proses pembentukan endapan mineral bijih dengan penekanan pada jenis dan keterdapatannya endapan mineral bijih yang ada di Indonesia. <i>Knowledge about the genesis process of ore mineral deposit forming mainly ore minerals which occurred in Indonesia.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Materi kuliah meliputi pembahasan mengenai proses pembentukan endapan mineral bijih, mulai dari yang berhubungan dengan sifat-sifat serta kondisi larutan pembawa bijih, proses konsentrasi, kontrol pengendapan, termodinamika endapan sampai pada pembahasan mengenai kendala geologi, kendala metalogenetik, analisis petrologis, struktur, serta analisis stratigrafis. Pemberian praktikum akan lebih ditekankan pada jenis endapan bahan galian yang ada di Indonesia <i>The course mainly discussion about genetic process of ore mineral deposit including physical and chemical properties of ore bearing fluids, concentration process, control of deposition, geologic control (petrology, stratigraphy and structure of geology). Also, discussion about occurrences of ore deposit on the earth including geometry and morphology of ore body, grade distribution, and characteristics of physical, chemical and mineralogy. The commodities will focused to ore deposits which occur in Indonesia.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Pengetahuan tentang beberapa tipe endapan, model genetik, bentuk badan bijih serta komoditi tambang yang dapat diperoleh dari suatu endapan bahan galian			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Geologi Dasar 2. Mineralogi			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Jensen, Mead L. & Alan M. Bateman, <i>Economic Mineral Deposits</i> , John Wiley & Sons, New York, 1981 2. Guilbert, John M. & Charles F. Park Jr., <i>The Geology of Ore Deposits</i> , W.H. Freeman and Company, New York, 1986 3. Park, Charles F., Jr. & Roy A. MacDiarmid, <i>Ore Deposit</i> , W.H. Freeman and Co., San Francisco, 1975 4. Anthony M. Evans., <i>Ore geology and Industrial Minerals (An introduction)</i> ., 1994 5. Publikasi-publikasi ilmiah lainnya.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ komposisi kerak bumi</li> <li>▪ siklus batuan</li> <li>▪ konsentrasi Clarke</li> </ul>	Definisi endapan bahan galian, siklus endapan, proses pengkayaan	Pustaka 1, 2 dan 3
2	Klasifikasi endapan bahan galian	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beberapa klasifikasi : Niggli, Schneiderhöhn, Lindgren, Petrascheck</li> <li>▪ Diagram Eh-pH</li> <li>▪ Diagram Niggli</li> <li>▪ Kontrol pengendapan</li> <li>▪ Larutan pembawa</li> </ul>	Klasifikasi endapan dan konsep genesa mineral.	Pustaka 2 dan 3



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		bijih		
3	Konsep umum dan istilah-istilah	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konsep umum genesa mineral</li> <li>▪ Definisi-definisi dan istilah-istilah</li> </ul>	Konsep genesa bahan galian hubungannya dengan terminologi geologi.	Pustaka 1, 2, 3, 4, 5
4	Mendala metalogenetik	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intrusi batuan beku</li> <li>▪ Tatanan tektonik</li> <li>▪ Penyebaran endapan pada kerak bumi</li> </ul>	Konsep tektonik lempeng dalam hubungannya dengan pembentukan endapan.	Pustaka 2, 4, 5
5	Kristalisasi awal larutan pembawa bijih	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teori dan contoh endapannya,</li> <li>▪ Unsur penting Fe,Cr,Ti,Pt, (V,Ir,Os,Pd) intan</li> </ul>	Penjelasan proses kristalisasi akibat : gravitatif, gerakan magma, flotasi, serta pembahasan diagram fase	Pustaka 1, 2 dan 3
6	Endapan magmatik cair (kristalisasi utama)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teori pembentukan endapan.</li> <li>▪ Contoh-contoh endapan bijih misal: Bushveld (Cr), Sudbury (Ni), Kiruna (Fe)</li> </ul>	Penjelasan proses awal pembekuan magma	Pustaka 1, 2, 3, 4
7 & 8	Endapan pegmatitik-pneumatolitik, serta endapan metamorfik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teori pembentukan &amp; contoh endapan spt.: Climax (Mo), felspar, timah, beril, niob-tantal, wolframit, end.greissen, end.skarn</li> </ul>	Penjelasan proses pembekuan magma pada fase pegmatitik dan pneumatolitik	Pustaka 1, 2, 3, 4
9	UJIAN TENGAH SEMESTER			
10	Sistem hidrotermal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konsep pembentukan sistem hydrothermal.</li> <li>▪ Tipe-tipe endapan pada sistem hydrothermal.</li> <li>▪ Alterasi dan zoning.</li> </ul>	Penjelasan proses pembekuan magma fase hidrotermal, zoning dan alterasi.	Pustaka 2, 4, 5
11	Endapan porfiri dan Vulkanik Massif Sulfat	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proses pembentukan dan karakteristik endapan porfiri dan VMS.</li> <li>▪ Zona alterasi dan paragenesis mineral logamnya.</li> </ul>	Penjelasan proses pembentukan endapan porfiri dan VMS	Pustaka 2, 4, 5
12	Endapan epithermal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proses pembentukan dan karakteristik endapan Epithermal.</li> <li>▪ Klasifikasi, zona alterasi dan paragenesis mineral logamnya.</li> </ul>	Penjelasan proses pembentukan endapan epithermal low sulfidasi dan high sulfidasi	Pustaka 2, 4, 5
13 & 14	Endapan sekunder	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proses pembentukan endapan sekunder.</li> <li>▪ Karakteristik dan kontrol pembentukan endapan sedimenter.</li> <li>▪ Karakteristik dan</li> </ul>	Penjelasan pembentukan endapan sekunder secara mekanik (endapan sedimenter) serta secara kimiawi (lateritik).	Pustaka 2, 4, 5

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		kontrol pembentukan endapan lateritik.		
15	Model deskriptif dan genetik	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teknik-teknik dalam studi dan pendefinisian endapan.</li> <li>▪ Penyusunan model deskriptif dan genetik endapan.</li> </ul>	Penjelasan teknik-teknik analisis dalam pendefinisian dan studi endapan bahan galian serta konsep penyusunan model deskriptif dan genetik endapan.	Pustaka 5
16	UJIAN AKHIR SEMESTER			

## TA5104 Mineralogi dan Konsentrasi Mineral

<b>Kode:</b> TA5104	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Mineralogi dan Konsentrasi Mineral			
	<i>Minerals and Concentration</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Mengaitkan hubungan antara asosiasi mineral beserta teksturnya dengan proses benefisisasi			
	<i>Relationships between mineral intergrowths and properties with its beneficiation process</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Secara umum kuliah ini meliputi pemerian mineral dan bagaimana cara mengidentifikasinya serta cara memisahkannya berdasarkan proses konsentrasi sesuai dengan variasi sifat fisiknya di dalam bijih			
	<i>The content includes how to identify minerals and to analyse their intergrowths in order to be applied in its comminutions, separations and concentrations based on its variations in physical and chemical properties</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mampu menentukan metode pengolahan bagi suatu asosiasi mineral bijih dan dapat memperkirakan kadar konsentrat /recovery yang optimal			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Berry, L.G., dan B.H. Mason, <i>Mineralogy</i>, second edition, revised by R.V. Dietrich, New York, W.H. Freeman, 1983</li> <li>Craig, James R dan Vaughn, David J, <i>Ore microscopy and ore petrography</i>, John Wiley and Sons, New York, 1981</li> <li>Kelly, Errol.G., dan David J. Spotieswood, <i>Introduction to Mineral Processing</i>, John Wiley &amp; Sons, New York, 1982</li> <li>Wills, B.A., <i>Mineral Processing Technology</i>, fifth edition, Pergamon Press, Oxford-New York-Seoul-Tokyo, 1991</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1		Definisi, klasifikasi		
2	Sifat kimia mineral	- interpretasi dari analisa - komposisi kimia dan unit sel	Cara-cara perhitungan kandungan unsur dan cara penentuan rumus kimia mineral	pustaka 1 bab 2
3	<b>Sifat fisik mineral</b>	- warna dan gores - kilap - belahan - kekerasan - berat jenis - sifat magnet - sifat listrik - sifat permukaan	Mengenal sifat fisik mineral yang dapat dimanfaatkan untuk pengolahan	Pustaka 1 bab 4
4	Asosiasi mineral dan tekstur bijih	Kandungan dan intergrowth antara mineral bijih, mineral ikutan sebagai by-product maupun gangue minerals	Dapat membedakan antara bijih dan pengotornya, dan menaksir kemungkinan	Pustaka 2 bab 9

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			liberasinya	
5	Analisis mikroskopi mineral	Petrografi, mineragrafi, grain counting	Mengenal metode analisis untuk identifikasi maupun untuk mengontrol <i>mill plant</i>	Pustaka 2 bab 3
6	Metode Analisis lain	- DTA,TGA, IR, XRD -NAA,OES, <i>microprobe</i> , SEM,XRF, AAS	Mengenal metode analisis lain	Pustaka 1 bab 6
7	Mineral lempung	-struktur mineral lempung -klasifikasi -sifat	Mengenal lempung sebagai bahan baku industri	Pustaka 1 Bab 15
8	-	-	UTS	
9	Kaitan antara mineralogi dan operasi konsentrasi	pengaruh ukuran butir, derajat liberasi, proses dan efisiensi	Mahasiswa memahami Cara menghitung derajat liberasi, kadar dan efisiensi	3,4
10	Kominusi	proses kominusi, peremukan dan penggerusan	Mahasiswa memahami dasar-dasar reduksi ukuran	3,4
11	Konsentrasi gravitasi	konsentrasi gravitasi dan flotasi	Mahasiswa memahami alat-alat konsentrasi, kriteria konsentrasi	3,4
12	Konsentrasi magnetik dan elektrostatik	Konsentrasi magnetik, elektrostatik, alat-alat konsentrasi	Mahasiswa memahami konsentrasi berdasarkan sifat kemagnetan dan konduktivitas mineral kriteria penggunaan, aplikasi di Indonesia	3,4
13	Konsentrasi pengolahan emas	Istilah-istilah perolehan, pelarutan, sianidasi, analisis ukuran	Mahasiswa mengerti cara pengolahan emas di industri	3,4
14	Keseimbangan material	Neraca material di dalam operasi konsentrasi	Mahasiswa mampu menghitung besarnya Feed, Konsentrat dan Tailing pada proses pengolahan	3,4
15	Metalurgi Ekstraktif	piro, hidro, elektro metalurgi	Mahasiswa mengerti cara mendapatkan logam dari bijih	3,4
	-	-	UAS	

## TA5105 Mekanika Media Kontinu

<b>Kode:</b> TA5105	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Wajib
<b>Nama Matakuliah</b>	Mekanika Media Kontinu			
	<i>Continuum mechanics</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Memberikan pengetahuan tentang konsep dasar dari media kontinu.			
	<i>To deliver knowledge about basic concept of continuum mechanics.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Memberikan pengetahuan tentang perilaku elastik, hubungan tegangan dan regangan, efek skala, deskripsi Lagrange dan deskripsi Euler. Permasalahan tegangan pada suatu titik, notasi praktis lingkaran Mohr. Deformasi media kontinu kasus umum 3 dimensi, transformasi perubahan volume dari suatu transformasi sumbu prinsipal.			
	<i>To deliver knowledge about elastic behavior, stress-strain relationship, scale effect, Lagrange and Euler descriptions, stress problems at a point, practical note on Mohr circle, deformation in continuum media (3D case), and transformation of volume change in principal axis.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mengerti perilaku media kontinu dalam mekanika batuan			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Mekanika Batuan, Mekanika Teknik, Kalkulus			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Csaba Asszonyi dan Richard; "The Continuum Theory of Rock Mechanics", Trans Tech. Publications, 1979.</li> <li>2. S. Valliapan; "Continuum Mechanics Fundamentals", A.A. Balkema, 1981.</li> <li>3. Jean Salencon; "Mecanique des Milieux Continues", Ecole Polytechnique Edition Marketing, 1988.</li> <li>4. Houpert, "Mechanique des Milieux Continues", Ecole National Polytechnique de Lorraine, 1988.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan sistem perkuliahan, ruang lingkup, daftar bacaan, metode penilaian, Konsep Dasar Mekanika Media Kontinu, Perilaku Elastik	Mengetahui mengenai media kontinu dan perilaku elastik.	1,3,4
2	Tegangan pada suatu titik	Tegangan	Mengetahui dan memahami arti tegangan secara umum.	2
3	Applikasi tegangan	Penerapan teori tegangan	Memahami perhitungan dasar suatu tegangan.	2
4	Deformasi media kontinu	Deformasi	Mengetahui dan memahami arti deformasi.	2

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
5	Signifikasi $\varepsilon_{ij}$ dan $\omega_{ij}$	Pengertian $\varepsilon_{ij}$ , Pengertian $\omega_{ij}$	Memahami arti deformasi isotrop dan deformasi deviatorik.	2
6	Perkalian dari dua transformasi	Perkalian dua transformasi	Mengetahui arti fisik perkalian dua transformasi.	1,3,4
7	Sumbu prinsipal	Sumbu prinsipal	Mengetahui dan memahami arti dari sumbu prinsipal.	1,3,4
8	Ujian tengah Semester	-	UTS	
9	Teori tegangan	Teori tegangan	Mengetahui dan memahami tegangan lebih lanjut.	2
10	Arah prinsipal	Arah prinsipal	Mengetahui arah tegangan prinsipal.	1,2,3,4
11	Dekomposisi matriks deformasi dan tegangan	Dekomposisi matriks deformasi, Dekomposisi matriks tegangan	Mengetahui dan memahami deformasi dan tegangan isotrop dan deviatorik.	1,2,3,4
12	Kasus khusus	Contoh kasus khusus	Menerapkan contoh perhitungan tegangan dan deformasi khusus.	1,2
13	Teori elastisitas	Teori Elastisitas	Mengetahui dan memahami perilaku batuan elastik.	1,2
14	Masalah elastisitas	Masalah elastisitas	Mengetahui beberapa masalah yang berhubungan dengan batuan elastik.	1,2
15	Perilaku Viskoelastik	Viskoelastik	Mengetahui dan memahami perilaku batuan viskoelastik.	1,2
16	Ujian Akhir Semester	-	UAS	

## TA5106 Mekanika Batuan Lanjut I

<b>Kode:</b> TA5106	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Mekanika Batuan Lanjut I <i>Advanced Rock Mechanics I</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Dasar-dasar mekanika batuan, sifat fisik dan sifat mekanik batuan, uji di laboratorium untuk mengukur sifat-sifat tersebut, sehingga dapat menangani pekerjaan yang dilakukan pada massa-batuan dengan aman, perilaku massa batuan, distribusi tegangan disekitar lubang bukaan bawah tanah, pengukuran tegangan insitu.</p> <p><i>Basic principles of rock mechanics, physical and mechanical properties, laboratory testings for measuring those properties in order to solve geomechanical problems safely, rock mass properties, stress distributions around underground openings, measuring insitu stress.</i></p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Topik-topik yang terdapat di kuliah ini adalah: Dasar-dasar perilaku material, tegangan-regangan, kriteria keruntuhan, tensor tegangan dan regangan. Dasar mekanika tanah, hubungan fasa, klasifikasi tanah, tegangan efektif, konsolidasi, kompaksi, struktur penahan. Dasar-dasar mekanika batuan, joints, kekuatan massa batuan dan deformability. Aplikasi dari geomekanik untuk menyederhanakan permasalahan tambang yang menyangkut tanah dan batuan.</p> <p><i>The topics covered in the course include: Basics of materials behaviour; stress-strain, failure criteria, stress and strain tensors. Basic Soil Mechanics; phase relationships, soil classification, effective stress, consolidation, compaction, retaining structures. Basic Rock Mechanics, joints, rock mass strength and deformability. Applications of geomechanics to simple mining problems involving soil and rock.</i></p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu menunjukkan pemahaman terhadap dasar-dasar mekanika tanah dan batuan, aliran air tanah melalui media yang porus, ruang lingkup mekanika batuan, berkemampuan untuk memecahkan permasalahan dalam geomekanika, mampu memilih metode yang tepat dalam menganalisis permasalahan geomekanik, mampu mengetahui keterbatasan dari teori yang sudah ada, mampu menginterpretasikan hasil yang didapat dari pengujian material, dan mampu membedakan antara perilaku batuan dan massa batuan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Mekanika Teknik	Sistem Penambangan		
	Geologi Struktur	Mekanika tanah		
	Geologi Dasar	Mekanika Batuan		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bieniawski, <i>Engineering Rock Mass Classification</i>, John Wiley &amp; Sons, 1989.</li> <li>2. Brady, B.H.D. and Brown, E.T., <i>Rock Mechanics for Underground Mining</i>, George Allen &amp; Unwin Ltd., London, 1985.</li> <li>3. Goodman, <i>Introduction Rock Mechanics</i>, Second Edition, John Wiley &amp; Sons, 1989.</li> <li>4. Gramberg – Non conventional view of rock mechanics</li> <li>5. Hoek, E. and Brown, E.T., <i>Underground Excavation in Rock</i>, Institution of Mining and Metallurgy, London, 1982.</li> <li>6. Jaeger &amp; Cook – Fundamental of rock mechanics.</li> <li>7. Jumikis, <i>Rock Mechanics</i>, Trans. Tech. Publication, 1983.</li> <li>8. Made Astawa Rai &amp; Suseno Kramadibrata, <i>Mekanika Batuan</i>, Laboratorium Geomekanika, ITB. 2000.</li> <li>9. Obert, Duvall, <i>Rock Mechanics and the Design of Structures in Rock</i>, John Wiley &amp; Sons, 1967.</li> <li>10. Vutukuri, V. S. And Katsuyama, K., <i>Introduction to Rock Mechanics</i>, Industrial Publishing &amp; Consulting Inc, Tokyo, 1994.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	Beberapa persoalan dalam mekanika batuan & ruang lingkup mekanika batuan	Agar mahasiswa memahami peranan mekanika batuan dalam keselamatan tambang terbuka dan khususnya tambang dalam	
2	Analisis tegangan dan regangan	Definisi tegangan dan regangan, analisis tegangan regangan pada bidang, lingkaran Mohr.	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang definisi tegangan dan regangan, analisis tegangan regangan pada bidang, lingkaran Mohr	
3	Sifat fisik dan mekanik batuan	Penentuan sifat fisik mekanik, dan dinamik batuan di laboratorium	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang penentuan sifat fisik mekanik, dan dinamik batuan di laboratorium	
4	Sifat fisik dan mekanik batuan	Penentuan sifat mekanik batuan insitu	Para mahasiswa diberi pengetahuan mengenai penentuan sifat mekanik batuan secara insitu	
5	Sifat fisik dan mekanik batuan	Hubungan tegangan dan regangan untuk perilaku elastik, isotrop dan homogen	Para mahasiswa diberi pengetahuan perilaku batuan serta hubungan tegangan-regangan untuk perilaku elastik, isotrop dan homogen	
6	Perilaku batuan	Hubungan tegangan regangan untuk perilaku batuan non elastic dan non isotrop,	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang hubungan tegangan regangan untuk perilaku batuan non elastic dan non isotrop,	
7	Kriteria failure batuan	Mohr, Coulomb, Hoek & Brown, Bieniawski, Drucker & Pruger	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang kriteria failure batuan berdasarkan Mohr, Coulomb, Hoek & Brown, Bieniawski, Drucker & Pruger	
8	Ujian Tengah Semester	Bahan Ujian dari Pendahuluan sampai Kriteria Failure Batuan	Evaluasi terhadap penyerapan materi kuliah	
9	Kriteria failure batuan	Kriteria tegangan tarik maksimum – Kriteria tegangan geser maksimum, kriteria yield	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang kriteria failure batuan berdasarkan Kriteria tegangan tarik maksimum – kriteria tegangan geser maksimum, kriteria yield	
10	Distribusi tegangan di sekitar terowongan	Perhitungan tegangan insitu awal sebelum terowongan dibuat, distribusi tegangan disekitar terowongan	Para mahasiswa diberi pengetahuan mengenai perhitungan tegangan insitu awal sebelum terowongan dibuat serta distribusi tegangannya	7, 10
11	Distribusi tegangan di sekitar terowongan	Distribusi tegangan di sekitar terowongan untuk	Para mahasiswa diberi pengetahuan mengenai	2, 5, 7, 8, 10



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		tegangan awal tidak hidrostatik dan tidak isotrop	distribusi tegangan di sekitar terowongan untuk kondisi tidak hidrostatik dan tidak isotrop	
12	Distribusi tegangan di sekitar terowongan	Distribusi tegangan di sekitar terowongan untuk batuan berperilaku plastik sempurna dan di sekitar terowongan yang berbentuk tidak bulat	Para mahasiswa diberi pengetahuan mengenai distribusi tegangan di sekitar terowongan untuk kondisi batuan elastik sempurna dan untuk terowongan tidak bulat	2, 5, 7, 8, 10
13	Pengukuran tegangan (stress) in-situ di dalam massa batuan (Pendahuluan)	Metode Rosette deformasi, flat jack, over coring, dan Hydraulic fracturing	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang pentingnya pengukuran tegangan insitu dan berbagai macam cara pengukurannya.	2, 5, 7, 8, 10
14	Klasifikasi Massa batuan	Dasar-dasar parameter klasifikasi massa batuan, Terzaghi, RSR, penentuan karakteristik bidang lemah dan proyeksi stereonet	Para mahasiswa diberi pengetahuan mengenai klasifikasi massa batuan Terzaghi dan RSR dan dasar-dasar parameternya. Diberi cara penentuan karakteristik bidang lemah dan proyeksi stereonetnya	1, 8
15	Klasifikasi Massa batuan	Klasifikasi RMR, Q system dan aplikasinya untuk kestabilan lubang bukaan	Para mahasiswa diberi pengetahuan mengenai klasifikasi massa batuan RMR dan Q System serta aplikasinya	1, 8
16	Ujian Akhir Semester	Bahan Ujian dari Pendahuluan sampai Klasifikasi Massa Batuan	Evaluasi terhadap penyerapan materi kuliah	

## TA5107 Pengelolaan Sumberdaya Mineral & Energi

<b>Kode:</b> TA5107	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengelolaan Sumberdaya Mineral & Energi <i>Mineral and Energy Resources Management</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Sumberdaya mineral dan batubara sebagai bagian dari sumberdaya alam tak terbarukan, konsep pengelolaan serta implementasinya di Indonesia <i>Mineral and coal resources as non-renewable natural resources, management concept and policies in Indonesia</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pengertian tentang sumberdaya alam, baik yang terbarukan maupun tak terbarukan dan karakteristiknya masing-masing, konsep tentang sumberdaya alam, pengertian tentang sumberdaya mineral dan energi, khususnya batubara, kondisi penyediaan dan permintaan (supply & demand), perkembangan industri pertambangan Indonesia, karakteristik industri pertambangan, sejarah pengelolaan sumberdaya mineral Indonesia serta perkembangan kebijakannya, serta tantangan ke depan. <i>Definition of natural resources, both renewable and non renewable, and their characteristics, natural resources management concept, definiton of mineral and energy, especially coal, resources, supply and demand of mineral resources, history of mining industry as well as mining policies in Indonesia, characteristics of mining industry, history of Indonesian mineral resources management, energy policy and future challenge</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mengetahui konsep pengelolaan sumberdaya mineral dan energi serta berbagai perundang-undangan dan kebijakan pertambangan mineral dan batubara serta pelaksanaannya dalam pembangunan nasional			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Asosiasi Pertambangan Indonesia (1990), "Pengantar Pertambangan Indonesia"</li> <li>Rees, J., (1990), "Natural Resources: Allocation, economics and policy", Routledge, London, 2nd edition</li> <li>Undang-undang no. 11 tahun 1967 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pertambangan</li> <li>Undang-undang no. 32 tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah</li> <li>Peraturan Pemerintah no. 32 tahun 1969 tentang Pelaksanaan UU No. 11 tahun 1967 tentang Ketentuan Pokok Pertambangan</li> <li>Peraturan Pemerintah no. 37 tahun 1986 tentang Penyerahan Sebagian Urusan Pemerintah di Bidang Pertambangan kepada Daerah Tingkat 1</li> <li>Peraturan Pemerintah no. 75 tahun 2001 tentang Perubahan kedua PP no. 32 tahun 1969</li> <li>Peraturan Pemerintah no. 38 tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan antara Pemerintah, Pemerintah daerah provinsi dan Pemerintah daerah Kabupaten/Kota</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tujuan kuliah</li> <li>Peran industri pertambangan pada pembangunan nasional</li> </ul>	Mahasiswa memahami tujuan dari kuliah ini serta mendapatkan gambaran tentang peran pertambangan dalam pembangunan nasional	Lecture note section 1

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
2	Definisi sumberdaya alam dan karakteristiknya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembagian sumberdaya alam (terbarukan dan tak terbarukan)</li> <li>• Karakteristik masing-masing jenis sumberdaya alam</li> <li>• Konsep pengelolaan sumberdaya alam</li> </ul>	Mahasiswa memahami jenis-jenis sumberdaya alam dan karakteristiknya serta konsep pengelolaannya	Lecture note section 2, Rees (1990) chapter 2
3	Sejarah pertambangan di Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada masa Hindia Belanda (sampai sebelum 1942)</li> <li>• Pada masa pendudukan Jepang</li> <li>• Masa pasca kemerdekaan sampai sekarang</li> </ul>	Mahasiswa memahami sejarah perkembangan pertambangan Indonesia	Lecture note section 3, API (1990)
4	Peraturan perundangan pertambangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peraturan pada masa Hindia Belanda</li> <li>• Masa pendudukan Jepang</li> <li>• Masa pasca kemerdekaan sampai 1966</li> <li>• UU no. 11 tahun 1967</li> </ul>	Mahasiswa memahami sejarah perkembangan peraturan perundangan di bidang pertambangan	Lecture note section 4, API (1990)
5	Kebijakan pertambangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep penguasaan bahan galian</li> <li>• Konsep Kuasa Pertambangan</li> </ul>	Mahasiswa memahami konsep penguasaan bahan galian menurut UUD 45 serta implementasinya	Lecture note section 4, UU No. 11/1967
6	Kuasa Pertambangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis-jenis KP</li> <li>• Berbagai aturan tentang KP</li> <li>• Hak dan kewajiban pemegang KP</li> </ul>	Mahasiswa memahami jenis-jenis KP serta berbagai hak dan kewajiban pemegang KP berdasarkan UU no. 11/1967	Lecture note section 4, UU No. 11/1967
7	Pertambangan dan hak atas tanah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubungan antara KP dan penguasaan lahan</li> <li>• Berbagai kasus</li> </ul>	Mahasiswa memahami hubungan antara pertambangan dan hak atas lahan	Lecture note section 4, UU No. 11/1967
8	Ujian Tengah Semester	•		
9	Royalty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian royalty</li> <li>• Berbagai jenis royalty</li> <li>• Royalty di Indonesia</li> </ul>	Mahasiswa memahami berbagai jenis royalty	Lecture note section 5, UU No. 11/1967
10	Kontrak Karya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sejarah kontrak karya mineral di Indonesia</li> <li>• Sejarah kontrak karya batubara di Indonesia</li> </ul>	Mahasiswa memahami konsep kontrak karya dalam pertambangan di Indonesia – mahasiswa juga harus membuat tulisan tentang kontrak karya	Lecture note section 6, API (1990)
11	Pertambangan dan otonomi daerah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sejarah otonomi daerah di Indonesia</li> <li>• Pengaturan sektor pertambangan</li> </ul>	Mahasiswa memahami permasalahan pengaturan pertambangan saat ini – mahasiswa harus membuat tulisan tentang	Lecture note section 7, UU No. 32/2004

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			hal ini	
12	Perkembangan batubara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sejarah peran batubara Indonesia</li> <li>• Peran batubara masa kini dan mendatang di Indonesia</li> <li>• Tantangan ke depan</li> </ul>	Mahasiswa memahami perkembangan perbatubaraan Indonesia dan tantangan ke depan	Lecture note section 8, UU No. 30/2007
13	Pertambangan dan tantangan ke depan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertambangan dan masalah lingkungan</li> <li>• Pertambangan vs sektor lain (kehutanan, perkebunan, dll)</li> </ul>	Mahasiswa memahami masalah lingkungan dan tumpang tindih antara pertambangan dengan sektor lain – mahasiswa membuat tugas tulisan tentang hal ini	Lecture note section 9, Peraturan perundangan bidang lingkungan, kehutanan, tata ruang
14	Pertambangan dan tantangan ke depan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertambangan dan community development</li> <li>• Pertambangan tanpa ijin</li> </ul>	Mahasiswa memahami peran pertambangan dalam pembangunan daerah serta tantangannya	Lecture note section 10
15	Pertambangan dan pembangunan berkelanjutan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep pembangunan berkelanjutan</li> <li>• Pertambangan dan pembangunan berkelanjutan</li> </ul>	Mahasiswa memahami tantangan terhadap sektor pertambangan terutama dikaitkan dengan pembangunan berkelanjutan	Lecture note section 10
16	Ujian Akhir Semester			

## TA5108 Penyaliran dan Pengelolaan Air Tambang

<b>Kode :</b> TA5108	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b>	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Penyaliran & Pengelolaan Air Tambang			
	Mine Drainage and Treatment			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Pengetahuan dasar rekayasa dan praktis penyaliran tambang dalam menunjang kelancaran operasi penambangan yang mencakup parameter hidrologi dan hidrogeologi dari suatu daerah tambang, perancangan sistem penyaliran tambang, termasuk juga pertimbangan lingkungan yang harus diperhatikan</p> <p><i>Knowledge about the basic engineering and practice in the laboratory about field of hydrogeology in mining activities</i></p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Tujuan penyaliran tambang dan kepentingan penyaliran dalam menunjang kelancaran operasi penambangan; komponen hidrologi seperti hujan, limpasan, penguapan dan infiltrasi, termasuk didalamnya cara pengukuran dan metode analisis data; aspek hidrogeologi yang mencakup jenis akuifer, karakteristik akuifer dan metode eksplorasi dan uji akuifer; sistem penyaliran tambang baik tambang terbuka maupun bawah tanah; perancangan sarana penyaliran seperti saluran dan sump; pompa (jenis, cara perhitungan kebutuhan pemompaan, pemilihan pompa) dan sistem perpipaan; air asam tambang (acid mine drainage); dan aspek lingkungan lain seperti erosi.</p> <p><i>Knowledge about the theory and practice in the laboratory about basic hydrogeology field investigation, laboratory test modeling and groundwater chemistry, and engineering solution for groundwater problems in mining and its hydrogeological and environmental effect.</i></p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	<p><i>Memberikan pemahaman mengenai parameter-parameter hidrologi dan hidrogeologi dan perhitungan yang diperlukan dalam merancang suatu sistem penyaliran tambang serta aplikasinya. Mahasiswa memahami dan mampu merancang suatu sistem penyaliran tambang.</i></p>			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gautama, Diktat Sistem Penyaliran Tambang, Jurusan Teknik Pertambangan ITB, 1997</li> <li>2. Chow, Maidment &amp; Mays, Applied Hydrology, McGraw-Hill, 1988.</li> <li>3. Haan, CT, Barfield, BJ, Hayes, JC, Design Hydrology and Sedimentology for Small Catchment, Academic Press, 1994</li> <li>4. Fetter, CW Applied Hydrogeology, Prentice Hall, 1994. Pustaka utama</li> <li>5. Todd, D.K (1980): Groundwater Hydrology</li> <li>6. Domenico P.A, Schwartz, FW, Physical and Chemical Hydrogeology 2nd ed., John Willey and Sons, 1997. Pustaka Utama</li> <li>7. Sularso &amp; Tahara, Pompa &amp; Kompresor, PT. Pradnya Paramita, 1994</li> <li>8. Streeter, V.L &amp; Wylie, E.B (1996): Mekanika Fluida</li> <li>9. Halaman internet yang relevan</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	[UTS & UAS]			
<b>Catatan Tambahan</b>				

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	Tujuan penyaliran tambang Daur dan komponen hidrologi Neraca air	Mahasiswa memahami tujuan dari penyaliran tambang dan prinsip dasar hidrologi	Pustaka 1 & 2
2	Curah Hujan	Tipe hujan Pengukuran curah hujan Manajemen data curah hujan	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang berbagai tipe hujan dan cara pengukuran yang benar	Pustaka 1, 2, & 3.
3	Analisis data hujan	Jenis data hujan Tujuan dan berbagai cara analisis data hujan Perhitungan intensitas hujan rencana.	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan berbagai jenis data hujan serta metode untuk analisis data tsb sesuai dengan tujuan.	Pustaka 1, 2, & 3.
4	Daerah tangkapan hujan (catchment area) dan limpasan	Jenis dan karakteristik catchment area Hubungan hujan dan limpasan - hidrograf	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan berbagai jenis catchment area dan karakteristiknya serta cara analisis hidrograf	Pustaka 1, 2, & 3.
5	Penguapan dan infiltrasi	Evaporasi dan evapotranspirasi Infiltrasi Air pada zona tak jenuh Cara pengukuran penguapan dan infiltrasi	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang evapotranspirasi dan cara pengukurannya serta infiltrasi dan kaitannya dengan air pada zona tak jenuh	Pustaka 1, 2, & 3.
6	Hidrogeologi dan Karakteristik Akifer	Pengertian akuifer Jenis-jenis akuifer Kondisi geologi pembentuk akuifer Porositas Konduktivitas hidraulik Transmisivitas Koefisien penyimpanan	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan pengertian tentang akuifer, jenis akuifer dan karakteristik akuifer	Pustaka 4, 5 dan 6
7	Uji akuifer	Uji Akifer Perhitungan uji Akifer	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan berbagai metode uji akifer dan perhitungannya	Pustaka 4, 5 dan 6
8	<b><i>Ujian Tengah Semester</i></b>			
9	Metode penyaliran tambang	Sumber air tambang Problem air tambang Sarana penyaliran	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan prinsip penyaliran tambang dan sarana penyaliran yang umum di tambang	Pustaka 1, 2 & 3
10	Perancangan penyaliran tambang	Debit rencana Perhitungan dimensi saluran Perhitungan dimensi sump	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan cara perhitungan dimensi sarana penyaliran (saluran, sump, dll)	Pustaka 1, 2 & 3

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
11	Pompa dan Perancangan sistem perpompaan	Jenis-jenis pompa Hukum pompa Sistem pemompaan	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan berbagai jenis pompa, hukum-hukum pompa, sistem pemompaan	Pustaka 1 & 7
12	Pompa dan Perancangan sistem perpompaan	Perhitungan kebutuhan pompa dan pipa.	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kebutuhan pipa dan pompa	Pustaka 1 & 7
13	Penanganan erosi dan sedimen	Pengertian dan perhitungan erosi Penanganan erosi Sed. Pond system and design	Mahasiswa memahami pengertian erosi dan mampu melakukan perhitungan dan rerancangan system penanganan erosi.	Pustaka 1 & 3-
14	Aspek Lingkungan	Air asam tambang	Mahasiswa memahami proses pembentukan air asam tambang dan alternative-alternatif pengelolaan dan pengolahan air asam tambang	-
15	Aspek Lingkungan	Isu-isu lingkungan lain	Menjelaskan berbagai isu lingkungan berkaitan dengan air tambang, terutama erosi dan kualitas air	-
16	<i>Ujian Akhir Semester</i>			

## TA5109 Ekonomi Mikro

<b>Kode:</b> TA5109	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit</b> <b>Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Wajib
<b>Nama Matakuliah</b>	Ekonomi Mikro			
	<i>Microeconomy</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Ekonomi Mikro adalah ilmu ekonomi yang mempelajari proses pengambilan keputusan disisi konsumen, produsen/perusahaan berkaitan dengan sumber daya yang dimiliki dan pendapatan			
	<i>Microeconomics provides a careful analysis of the decision-making process of consumers and firms related to resource allocation and income distribution.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Kuliah ini mempelajari perilaku individu pelaku ekonomi (konsumen, bisnis dan pemerintah); menjelaskan teori perilaku konsumen dan permintaan (demand), teori produksi dan biaya, dualitas, ukuran kesejahteraan, penentuan harga dan level produksi oleh perusahaan, struktur produksi dan pasokan bahan baku.			
	<i>The study of individual behavior of consumers, businesses, and government in doing economic activities. This course explain about the theory of consumer behavior and demand, production theory and costs, duality, measurement of prosperity, determination of price and production level, production structure and input materials.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memiliki kemampuan untuk menganalisis situasi perekonomian secara individu menggunakan prinsip ekonomi mikro			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Matematik Ekonomi	Co-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Neil T. Skaggs and J. Lon Carlson, <i>Microeconomics: Individual Choice and Its Consequences</i> , 2nd Ed., Blackwell Publishers, Inc., Oxford, UK, 196			
	2. Buku teks lain tentang Ekonomi Mikro			
	3. Berbagai bahan kuliah lain terkait dengan pokok bahasan (journal, artikel dari internet atau media massa)			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penjelasan mengenai kegiatan dan aturan perkuliahan selama 1 semester</li> <li>- Penjelasan mengenai konsep-konsep ekonomi mikro</li> </ul>	Memberikan penjelasan tentang konsep ekonomi mikro dalam kehidupan sehari-hari	
2.	Pengenalan tentang <i>Mutually Beneficial Exchange</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pilihan dan Nilai</li> <li>- Efisiensi ekonomi</li> <li>- Gains and Costs</li> </ul>	Memberikan penjelasan dan pemahaman tentang berbagai terminologi ekonomi mikro	
3.	<b>Mekanisme Pasar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demand dan Supply</li> <li>- <b>Mekanisme Pasar: Keseimbangan</b></li> </ul>	Memberikan penjelasan tentang demand-supply, mekanisme pasar, dan faktor-faktor yang	



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			berpengaruh	
4.	Ukuran Kinerja Pasar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil dari perdagangan</li> <li>- Ketidakseimbangan pasar</li> <li>- Kontrol harga</li> </ul>	Memberikan penjelasan tentang kinerja pasar dilihat dari berbagai indikator	
5.	Elastisitas Demand	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Perubahan harga dan kuantitas yang diperlukan</b></li> <li>- <b>Faktor-faktor elastisitas harga</b></li> <li>- <b>Ukuran elastisitas lain</b></li> </ul>	Memberikan pemahaman tentang kekenyalan suatu produk terhadap permintaan	
6.	Teori perilaku konsumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manfaat bagi konsumen dan hubungannya dengan kurva demand</li> <li>- Pengambilan keputusan oleh konsumen dan kurva <i>indifference</i></li> </ul>	Memberikan pemahaman dan penjelasan tentang perilaku konsumen	
7.	Perilaku wirausaha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tantangan wirausaha</li> <li>- Target perusahaan: profit</li> </ul>	<b>Memberikan pemahaman tentang tantangan dalam melakukan usaha</b>	
8.	Ujian Tengah Semester			
9.	Biaya produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biaya eksplisit dan implisit</li> <li>- Proses produksi <i>Short-Run</i></li> <li>- Biaya produksi <i>Long-Run</i></li> <li>- Pengaruh teknologi</li> </ul>	Memberikan penjelasan tentang bermacam biaya ditinjau dari proses produksi dan teknologinya	
10.	Pendapatan dan keuntungan maksimum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keuntungan ekonomi</li> <li>- Produksi dan pendapatan</li> <li>- Penentuan Untung atau Rugi</li> </ul>	Memberikan penjelasan tentang target pendapatan dan keuntungan maksimum sebuah usaha	
11.	Model Kompetisi Sempurna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karakteristik Kompetisi Sempurna</li> <li>- Keseimbangan jangka pendek dan jangka panjang</li> <li>- Biaya produksi dan efisiensi</li> <li>- Model pasar kompetisi sempurna</li> </ul>	Memberikan penjelasan tentang kompetisi sempurna	
12.	Model Kompetisi Tidak Sempurna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perilaku perusahaan kecil</li> <li>- Perilaku perusahaan besar</li> <li>- Monopoli dan oligopoli</li> </ul>	Memberikan penjelasan mengenai kompetisi tidak sempurna, terutama monopoli dan oligopoli	
13.	Teori pasar sumber daya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Harga sumber daya</li> <li>- Demand sumber daya</li> <li>- Elastisitas harga dari demand</li> </ul>	Memberikan pemahaman tentang faktor-faktor yang menentukan harga, demand, dan elastisitas	
14.	Teori pasar sumber daya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supply sumber daya</li> <li>- Keseimbangan dalam pasar sumber daya</li> </ul>	Memberikan pemahaman tentang faktor-faktor yang menentukan pasokan dan	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			keseimbangan pasar	
15.	Ketidaksamaan pendapatan dan kemiskinan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribusi pendapatan</li> <li>- Kemiskinan</li> </ul>	Memberikan penjelasan dan pemahaman tentang distribusi pendapatan dan terjadinya kemiskinan	
16.	Ujian Akhir Semester	•		

## TA5110 Termodinamika Metalurgi Lanjut

<b>Kode :</b> TA5110	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Termodinamika Metalurgi Lanjut <i>Advanced Metallurgical Thermodynamics</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Kuliah ini dimaksudkan untuk mendiskusikan termodinamika proses-proses elektrodik, elektrolit, larutan dan diagram-diagram fasa, diagram-diagram kestabilan lainnya, permukaan dan antarmuka, dan kesetimbangan diantara gas kompleks dengan fasa terkondensasi. <i>The course is intended to discuss thermodynamics of electrode processes, electrolyte, solution and phase diagrams, other stability diagrams, surface and interface and equilibrium between complexed gas and condensed phase.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pengulangan konsep kesetimbangan dan aktivitas. Diskusi rinci termodinamika larutan aqueous dan proses elektrodik termasuk cara menkonstruksi potensial-pH diagram pada berbagai temperatur; koefisien aktivitas ion pada berbagai temperatur dan konduktivitas larutan elektrolit; termodinamika larutan dan diagram fasa; diagram Ellingham - Richardson dan penggunaannya untuk pembentukan oksida, sulfida, karbida dan lainnya; diagram-diagram kestabilan oksida, sulfida dan karbida; diagram fasa volatile dan termodinamika sistem oksida yang bersifat semikonduktor. Pemahaman termodinamika permukaan dan antarmuka; termodinamika lelehan garam; dan kesetimbangan antara gas kompleks dengan fasa terkondensasi. <i>Review of the concepts of equilibrium and activity. Detail discussion of thermodynamics of aqueous solution and electrodic processes including construction method of potential-pH diagram at several temperatures; coefficient of activity of ion at different temperature; ionic activity coefficient at different temperatures and electrolyte conductivity; thermodynamics of solutions and phase diagrams; diagram Ellingham-Richardson and its application for oxide, sulfide and formations and others; stability diagrams for oxides, sulfides, carbides; volatile species diagram; and thermodynamics of semiconductors. Understanding to surface and interface thermodynamics; thermodynamics of molten salt; and the equilibrium between complexed gas and condensed phase.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa postgraduate yang mempunyai kompetensi untuk mempelajari korosi dan pengendaliannya serta enjiniring permukaan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	MG 5152 Elektrokimia Lanjut	Co-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	Ott, J.B. dan Goates, J.B., Chemical Thermodynamics: Principles and Applications, Academic Press, 2000. Ragone, D.V., Thermodynamics of Materials, Vol. II, John Wiley & Sons, Inc., 1995. 1. Barner, H.E., and Scheuerman, Handbook of Thermochemical Data For Compound and Aqueous Species, A Wiley-Interscience Publ., John Wiley and Sons, 1978. 2. Gaskell, D.R., Introduction to the Thermodynamics of Materials, 3rd Ed., Taylor and Francis, 1995 3. Thermodynamics of Aqueous Systems with Industrial Applications, Edited By Newman, S.A., American Chemical Soc., 1980. 4. Bulbransen E.A. and Meier, G.H., Mechanism of Oxidation and Hot Corrosion of Metals and Alloys at Temperatures of 1150K to 1450K under Flow, Characterization of High Temperature Vapors and Gases, Vol 2, Proceedings of the 10th Material Research Symposium, National Bureau Standards USA, 1979.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	<i>Thermodynamics Relationships</i>	Persamaan Gibbs. <i>Differential relationship</i> dan persamaan Gibbs-Helmholtz. Applikasi relasi-relasi termodinamika.	Pengulangan kembali relasi-relasi dalam termodinamika.	No 1, Bab (Hal 105 – 152)
2	<i>Pengulangan konsep kesetimbangan dan aktivitas</i>	Energi bebas Gibss. Kesetimbangan termodinamika. Konsep aktivitas komponen gas, lelehan logam dan padatan.	Recalling konsep-konsep kesetimbangan dan aktivitas yang pernah diperoleh saat S1	No 1, Bab 5 dan 6 (Hal : 203 276)
3	Diagram potensial-pH I	Kesetimbangan reaksi elektrodik, potensial ½ sel dan potensial sel. Diagram potensial-pH pada 298K	Pengingatan kembali reaksi elektrodik, potensial ½ sel dan sel serta diagram potensial-pH	No 4, Bab 14 (Hal: 493 – 525)
4	Diagram potensial-pH II	Diagram potensial-pH pada 298K (lanjutan). Prediksi koefisien aktivitas ion dalam larutan aqueous pada 298K Konduktivitas larutan elektrolit	Memahami secara mendalam kegunaan diagram potensial-pH (secara umum) dan konsep aktivitas ion.	No 4, Bab 14 (Hal: 525 – 540) dan handout
5	Diagram potensial-pH III	Diagram potensial-pH pada suhu tinggi. Prediksi koefisien aktivitas ion dalam larutan aqueous pada suhu >298K	Memahami cara memprediksi kapasitas panas rata-rata ion pada suhu >298K serta cara menkonstruksi diagram potensial-pH pada suhu > 298K	No 3 Bab 1 dan 2 (Hal: 1 – 24) dan No 5 Bab 25 (Hal: 495 – 511)
6	Termodinamika larutan I	Larutan ideal, regular dan nonideal. Termodinamika diagram fasa.	Memahami konsep-konsep termodinamika larutan dan penggunaan diagram fasa biner dan terner.	No 4, Bab 9 (Hal: 219 – 270)
7	Termodinamika larutan II	Penentuan aktivitas dari diagram fasa	Latihan penentuan aktivitas komponen dari diagram fasa dan kemungkinan mengkonstruksi diagram fasa biner dari data termodinamik.	No 4, Bab 10 (Hal: 271 – 308)
8	Diagram Ellingham dan Richardson	Konstruksi diagram Ellingham dan Richardson untuk pembentukan oksida sulfida, karbida, dan penggunaan lainnya.	Memahami konsep afinitas, kestabilan oksida, sulfida, karbida dan lainnya.	No4, Bab 12,(Hal: 356 – 393) dan handout
9	Diagram-diagram Kestabilan	Diagram-diagram kestabilan oksida, sulfida dan karbida. Penggunaan persamaan	Mendalami cara pemakaian diagram-diagram kestabilan lainnya .	Bab 13 (Hal: 421 – 433) dan handout

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	UTS	Classius Clapeyron untuk diagram fasa		
10	Diagram spesi uap	Diagram spesi uap untuk logam dan oksida	Mengintroduksi logam-logam dan osida-oksida logam yang volatile pada suhu tinggi dan cara mengkonstruksi diagramnya.	No 6 Hal: (1639 – 1682)
11	Termodinamika oksida yang bersifat Semikonduktor I	Cacat intrinsik dan ekstrisik dalam sistem oksida padat.	Pemahaman cacat-cacat titik dalam sistem oksida	No 2, Bab 3 (Hal: 67 – 82)
12	Termodinamika oksida yang bersifat Semikonduktor II	Sifat Semi konduktor tipe N dan P	Pemahaman termodinamika oksida yang bersifat semikonduktor tipe N dan P	No 2, Bab 3 (Hal: 83 – 91)
13	Permukaan dan Antarmuka	Energi permukaan dan tegangan permukaan. Energi permukaan solid Adsorpsi pada solid	Pemahaman fenomena-fenomena yang berlangsung pada antarmuka solid dengan fluida atau material lainnya.	No 2, Bab 4 (Hal: 97 – 122)
14	Keseimbangan antar gas kompleks dengan padatan	Keseimbangan fasa gas. Gas yang bersifat reduktif, oksidatif, karburisatif dan dekarburisatif. Pengendapan C pada permukaan logam.	Meningkatkan skill cara menentukan keseimbangan gas kompleks serta cara penentuan aktivitas karbon yang terpresipitasi.	Handout
15	Termodinamika lelehan garam	Oksida asam dan basa Aktivitas komponen dalam lelehan garam dan oksida	Pemahaman konsep-konsep termodinamika lelehan garam/oksida	Handout
16	-	-	UAS	16

## TA5111 Enjiniring Proses Metalurgi - I

<b>Kode:</b> TA5111	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> <b>Ganjil</b>	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Enjiniring Proses Metalurgi - I <i>Metallurgical Engineering Process - I</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Analisis proses metalurgi dengan menggunakan konsep kesetimbangan dan kontinuitas sebagai media untuk penentuan kondisi limit atau optimum. <i>Metallurgical process analysis using equilibrium and continuous concept as a media on the determination of limiting or optimum condition.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Konsep proses batch dan kontinu, keseimbangan material dan energi, dan analisis sistem. Formulasi persamaan pengatur dalam bentuk persamaan diferensial biasa, syarat batas proses, dan metode solusinya. Analisis dan arti fisik persamaan kendali, serta implementasinya dalam proses metalurgi. <i>Concept of batch and continuous process, equilibrium of material and energy balance. Formulation of governing equation based on ordinary differential equation, boundary condition of the process, and solution method. Analysis of physical meaning on governing equation for metallurgical processes.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami formulasi matematis dalam analisis proses metalurgi.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Matematika Terapan	Prerequisite/ Corequisit		
	2. Statistik Terapan	Prerequisite/ Corequisit		
	3. Termodinamika & Kinetika	Prerequisite/ Corequisit		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Jenson, V.G. and Jeffreys, G.V., <i>Mathematical Methods in Chemical Engineering</i> , 2nd. Ed., Academic Press, 1977. 2. Kreyzig, J., <i>Advanced Engineering Mathematics</i> , McGraw-Hill, 8th-Ed., 2005. 3. Sohn, H.Y. and Wadsworth, M., <i>Rate Processes of Extractive Metallurgy</i> , Plenum Press, 1979. 4. Hayes, P., <i>Process Selection in Extractive Metallurgy</i> , Hayes Pub. Co., 1985. 5. Szekely, J., and Themelis, N.J., <i>Rate Phenomenon in Process Metallurgy</i> , John Wiley, 1971.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Silabus, ruang lingkup kuliah dan penilaian		(1) (2) (3)
2	Matematika teknik untuk penyusunan persamaan pengatur	• kalkulus • persamaan diferensial biasa (ODE) dan parsial (PDE)	Menguasai aplikasi persamaan diferensial	(1) (2) (3)
3		• solusi ODE • vektor dan matriks,		(1) (2) (3)
4		• sistim PDE dan matriks • solusi analitik vs. numerik		(1) (2) (3)
5	Persamaan-persamaan dasar proses	• perpindahan momentum • perpindahan panas	Memahami persamaan2 dasar proses sebagai	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• perpindahan massa</li> <li>• fungsi distribusi</li> </ul>	komponen dalam persamaan pengatur	(1) (2) (3)
6	Unit proses metalurgi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• distribusi partikel</li> <li>• system interphase</li> <li>• rate processes</li> <li>• mekanisme transport</li> </ul>	Memahami aplikasi persamaan diferensial	(1) (2) (3)
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>• distribusi temperature</li> <li>• distribusi kecepatan</li> </ul>		(1) (2) (3)
8	Ujian Tengah Semester			
9	Keseimbangan sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diagram-diagram kesetimbangan</li> <li>• persamaan kesetimbangan</li> </ul>	Memahami berbagai keseimbangan sistem	(3) (4) (5)
10		<ul style="list-style-type: none"> <li>• proses transformasi</li> <li>• energi transformasi</li> </ul>		(3) (4) (5)
11	Laju proses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• persamaan laju</li> <li>• kendali laju proses</li> </ul>	Memahami persamaan laju proses dan kendali laju	(3) (4) (5)
12		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan Arrhenius</li> <li>• Energi aktivasi</li> </ul>		(3) (4) (5)
13	Optimasi proses	Sistem persamaan dan proses optimasi	Memahami optimasi sistem	(3) (4) (5)
14		Fungsi optimasi		(3) (4) (5)
15	Kondisi optimum	Verifikasi kondisi optimum proses	Memahami kondisi hasil optimasi	(3) (4) (5)
16	Ujian Akhir Semester			

## TA5112 Genesa dan Kualitas Batubara

<b>Kode:</b> TA5112	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Wajib/Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Genesa dan Kualitas Batubara			
	<i>Genesis and Quality of Coal</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Membahas proses-proses pembentukan batubara dan pengaruhnya terhadap kualitas batubara.			
	<i>Discussing about the coal depositional process and its influence to the coal quality.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Genesa dan kualitas batubara membahas mengenai: proses-proses geologi dalam pembentukan cekungan, bahan pembentuk batubara, perubahan bahan asal menjadi batubara, proses-proses penting selama pengendapan dan setelah pengendapan. Juga proses-proses geologi yang mempengaruhi endapan batubara (kualitas), maupun posisi batubara (dislokasi, pelipatan, dll.). Selanjutnya membahas Rank dan kualitas batubara yang dipengaruhi oleh lingkungan pengendapan bahan asal serta komposisi makroskopis maupun mikroskopis. Manfaat genesa dan kualitas untuk keperluan pemanfaatan, pencucian/pengolahan batubara.			
	<i>Discussing about genesis and quality of coal related to: geological process in basin forming, forming material of coal, process to be coal from the initial material, some significant processes during and after coal deposition. Also discussing about the influence of geological process either to coal deposit (quality) or coal position (dislocation, folding, etc.). Discussing about rank and quality of coal influenced by depositional environment of initial material, macroscopic and microscopic composition. The importance of coal genesis and quality for its utility and washing/processing.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu memahami hubungan antara genesa batubara dan kualitas batubara dalam kaitannya dengan pemanfaatan batubara dan proses pencucian atau pengolahannya.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Pengantar Geologi	Pre-requisite		
	2. Genesa Mineral	Pre-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Diessel, C.F.K., <i>“Coal-Bearing Depositional System”</i> , Springer-Verlag, 1992.			
	2. Stach, E., Mackowsky, M. Th., Teichmueller, M., Taylor, G.H., Chandra, D., Teichmueller, R., <i>“Stach’s Texbook of Coal Petrology”</i> 3 <sup>rd</sup> Edition, Gebrueder Borntraeger Berlin Stuttgart, 1982.			
	3. Taylor, G.H., Teichmueller, M., Davis, A., Diessel, C.F.K., Little, R., Robert, P., <i>“Organic Petrology”</i> , Gebrueder Borntraeger, Berlin, Stuttgart, 1998.			
	4. Van Krevelen, D.W., <i>“Coal, Typology-Chemistry-Physics-Constitution”</i> , 3 <sup>rd</sup> Comp. Rev. ed., Elsevier Amsterdam, London, New York, Tokyo : 979 S, 1993.			
	5. Annels, Alwyn, E., <i>“Mineral Deposit Evaluation”</i> , A Practical Approach, Chapman & Hall, 1991.			
	6. Popoff, Constantine, C., <i>“Computing Reserves of Mineral Deposits : Principles and Conventional Methods”</i> , 1965			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Definisi gambut, batubara, sejarah perbatubaraan serta distribusi endapan batubara di dunia dan	Mahasiswa mengetahui batubara secara umum	Pustaka 3, Bab 1



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		Indonesia		
2	Pembentukan gambut dan faktor fasies pembentukan gambut	Syarat pembentukan gambut dan faktor-faktor fasies	Mahasiswa mengetahui proses pembentukan gambut serta fasies pembentukannya	Pustaka 3, Bab 2
3	Proses diagenesa dan pematubaraan	Proses perubahan dari gambut menjadi batubara serta faktor-faktor yang berperan	Mahasiswa mengetahui proses diagenesa serta proses pematubaraan	Pustaka 3, Bab 2
4	Komposisi batubara	Komposisi kimia dan mikroskopi batubara	Mahasiswa mengetahui komposisi batubara	Pustaka 4, Bab 5
5	Rank batubara dan parameternya	Penjelasan rank serta parameter penentunya	Mahasiswa mengetahui rank batubara serta parameternya	Pustaka 2, Bab 4
6	Type dan grade batubara	Type dan grade batubara akibat genesa serta kaitannya dengan pemanfaatan	Mahasiswa mengetahui type dan grade batubara dalam kaitannya dengan genesa dan pemanfaatan	Pustaka 2, Bab 4
7	Mikroskopi batubara	Defenisi maseral, klasifikasi, material asal serta manfaatnya	Mahasiswa mengetahui komposisi mikroskopi batubara	Pustaka 2, Bab 5
8	UTS	Semua bahan kuliah sampai dengan minggu ke 7	Mengetahui penyerapan materi kuliah	
9	Geokimia organik	Proses ekstraksi, komposisi dan manfaatnya	Mahasiswa mengetahui geokimia organik batubara	Pustaka 4, Bab 6
10	Tektonik sebelum dan setelah pengendapan batubara	Proses geologi pada saat dan sesudah pengendapan batubara serta akibatnya	Mahasiswa mengetahui proses-proses geologi yang berkaitan dengan endapan	Pustaka 1, Bab 3
11	Kondisi lapisan batubara	Kemungkinan geometri serta penyebaran lapisan akibat proses geologi serta merekonstruksi	Mahasiswa mengetahui kemungkinan kondisi keterdapatan lapisan batubara	Pustaka 1, Bab 4
12	Eksplorasi batubara	Tahapan, pelaksanaan serta tujuan dari tiap tahap eksplorasi batubara	Mahasiswa mengetahui eksplorasi batubara	Pustaka 5, Bab 5
13	Perhitungan cadangan batubara	Klasifikasi cadangan, serta metoda perhitungan cadangan batubara	Mahasiswa mengetahui cadangan batubara	Pustaka 6, Bab 4
14	Presentasi tugas kuliah	Tugas dari dosen yang diambil dari journal	Mahasiswa bisa memahami pemanfaatan dan aplikasi ilmu genesa	Pustaka 1 s/d 6
15	Presentasi tugas kuliah	Tugas dari dosen yang diambil dari journal	Mahasiswa bisa memahami pemanfaatan dan aplikasi ilmu genesa	Pustaka 1 s/d 6
16	UAS			

## TA5113 Proses Pengolahan Mineral dan Batubara

<b>Kode :</b> TA5113	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> <b>Ganjil</b>	<b>KK / Unit</b> <b>PenanggungJawab:</b> RNBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Proses Pengolahan Mineral dan Batubara <i>Mineral and Coal Processing</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengetahuan dasar mengenai crushing, grinding, sizing serta cara-cara pemisahan mineral-mineral berharga dari mineral pengotornya dan cara-cara pemisahan batubara bersih dari batubara kotor agar dihasilkan produkta yang memenuhi persyaratan pemakai. <i>Basic knowledge about crushing, grinding, sizing and separation techniques of valuable mineral from its gangue and separation techniques of clean coal from dirty coal in order to produce product that accomplish the requirements of consumer demand.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pentingnya proses pengolahan mineral dan batubara (PMB) dalam industri terutama industri pertambangan; Aspek-aspek penting PMB; Mineralogi bahan galian; Crushing; Grinding; Sizing dan screening; Classifying; Proses konsentrasi gravitasi; Jigging; Tabling; Spiral; Multi gravity separator; Heavy medium separation; High tension separator; Magnetic separator; Flotasi. <i>The importance of mineral and coal processing in industry especially in mining industry; Important aspects of mineral and coal processing; Mineralogy of mineral; Crushing; Grinding; Sizing and screening; Classifying; Gravity concentration; Jigging; Tabling; Spiral; Multi gravity separator; Heavy medium separation; High tension separator; Magnetic separator; Flotation.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami cara-cara proses pengolahan terhadap mineral dan batubara agar dihasilkan produkta yang memenuhi persyaratan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Genesa dan Kualitas Batubara			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	Wills, B.A., <i>Mineral Processing Technology</i> , 5th ed., Pergamon Press, Oxford, 1992. Kelly, E.G., dan Spottiswood, D.J., <i>Introduction to Mineral Processing</i> , John Wiley and Sons, New York, 1982. Burt, R.O., <i>Gravity Concentration Technology</i> , Elsevier, Amsterdam, 1984. <i>SME Mineral Processing Handbook</i> , Weiss, N.L. (Editor), SME of AIMMPE Inc., Vol. I dan II, Kingsport, 1985. Currie, J.M., <i>Unit Operations in Mineral Processing</i> , Burnaby-British Columbia, 1973. Osborne, D.G., <i>Coal Preparation Technology</i> , Vol I &II, Graham and Trotman Ltd., London, 1988. 1. Gaudin, A.M., <i>Principles of Mineral Processing</i> , McGraw Hill Book Co., New York, 1975.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian dan tujuan Pengolahan Mineral dan Batubara (PMB)</li> <li>- Kaitan PMB dgn aspek eksplorasi dan penambangan</li> <li>- Penggolongan bahan galian</li> </ul>	Mengerti dan memahami peranan PMB dalam industri, khususnya industri pertambangan	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
2.	Pokok-pokok Pengolahan Mineral dan Batubara	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Istilah-istilah penting dalam PMG</li> <li>– Manfaat atau keuntungan PMB baik secara teknis maupun ekonomis</li> <li>– <i>Material &amp; metallurgical balances</i></li> <li>– Sifat-sifat fisik bahan galian, khususnya bijih</li> <li>– Persyaratan kualitas bahan galian untuk industri</li> <li>– <i>Flowsheet</i> umum PMB</li> </ul>	Mengerti dan memahami aspek-aspek penting dalam PMG.	
3.	Kajian Mineralogi Mineral dan Karakteristik Kualitas Batubara	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bentuk dan distribusi partikel mineral dlm bahan galian</li> <li>– Liberasi dan derajat liberasi</li> <li>– Kadar dan perhitungannya</li> <li>– Kaitan antara derajat liberasi dan kadar dengan Pengolahan Mineral</li> <li>– Karakteristik kualitas batubara</li> </ul>	Mengerti dan memahami tentang dapat atau tidaknya dilakukan Pengolahan Mineral dan Batubara pada suatu bahan galian berdasarkan kajian mineralogi dan karakteristik batubara	
4.	<i>Crushing</i> (Peremukan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengertian peremukan</li> <li>– Istilah-istilah dalam peremukan</li> <li>– Tahapan proses peremukan</li> <li>– Jenis-jenis proses peremukan</li> </ul>	Mengerti dan memahami proses peremukan bahan galian menjadi ukuran yang diinginkan	
5.	<i>Crushing</i> (Peremukan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mekanisme peremukan</li> <li>– Peralatan-peralatan peremukan</li> <li>– Faktor-faktor yg mempengaruhi keberhasilan proses peremukan</li> </ul>	Mengerti dan memahami proses peremukan bahan galian menjadi ukuran yang diinginkan	
6.	<i>Grinding</i> (Penggerusan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengertian proses penggerusan</li> <li>– Istilah-istilah dalam proses penggerusan</li> <li>– Jenis-jenis proses penggerusan</li> </ul>	Mengerti dan memahami proses penggerusan sebagai kelanjutan dari proses peremukan.	
7.	<i>Grinding</i> (Penggerusan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mekanisme penggerusan</li> <li>– Peralatan-peralatan proses penggerusan</li> <li>– Faktor-faktor yg mempengaruhi operasi proses penggerusan</li> </ul>	Mengerti dan memahami proses penggerusan sebagai kelanjutan dari proses peremukan.	
8.	UTS			
9.	<i>Sizing</i> dan <i>Screening</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengertian dan tujuan pengayakan</li> <li>– Analisis ayak</li> <li>– Macam-macam standar ayak</li> <li>– Jenis-jenis pengayakan</li> </ul>	Mengerti dan memahami proses pengayakan baik untuk skala laboratorium ( <i>sizing</i> ) maupun skala industri ( <i>screening</i> ).	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tahap-tahap pengayakan</li> <li>– Istilah-istilah dalam proses pengayakan</li> <li>– Efisiensi pengayakan</li> <li>– Faktor-faktor yang mempengaruhi operasi pengayakan</li> <li>– Peralatan-peralatan proses pengayakan</li> </ul>		
10.	<i>Classifying</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengertian dan tujuan <i>classifying</i></li> <li>– Mekanisme <i>classifying</i></li> <li>– Jenis-jenis <i>classifier</i></li> <li>– Faktor-faktor yang berpengaruh pada <i>classifying</i></li> <li>– Efisiensi <i>classifier</i></li> <li>– Hubungan terbuka dan hubungan tertutup</li> <li>– <i>Circulating load</i> dan <i>circulating load ratio</i></li> </ul>	Mengerti dan memahami proses pemisahan berdasarkan ukuran partikel dalam media fluida	
11.	Konsentrasi Gravitasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengertian dan tujuan proses konsentrasi gravitasi</li> <li>– Jenis-jenis proses konsentrasi gravitasi</li> <li>– <i>Jigging</i></li> </ul>	Mengerti dan memahami proses pengkayaan (peningkatan kadar) bahan galian dengan memanfaatkan perbedaan berat jenis	
12.	a. Konsentrasi Gravitasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Sluicing</i></li> <li>– <i>Tabling</i></li> <li>– <i>Spiral</i></li> <li>– <i>Multy Gravity Separator</i></li> </ul>	Mengerti dan memahami proses pengkayaan (peningkatan kadar) bahan galian dengan memanfaatkan perbedaan berat jenis	
	b. <i>Heavy Medium Separation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Penegertian dan pemisahan dgn cairan berat</li> <li>– Jenis-jenis cairan berat</li> <li>– Mekanisme pemisahan dgn cairan berat</li> <li>– Uji endap-apung</li> <li>– Peralatan pemisahan dgn cairan berat</li> </ul>	Mengerti dan memahami proses pemisahan (konsentrasi) dengan menggunakan media berat	
13.	Konsentrasi Magnetik	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengertian dan tujuan proses konsentrasi magnetik</li> <li>– Klasifikasi konsentrasi magnetik</li> <li>– Sifat kemagnetan dari mineral</li> <li>– Tipe-tipe <i>magnetic separator</i></li> <li>– Mekanisme konsentrasi magnetik</li> <li>– Faktor-faktor yg berpengaruh pada konsentrasi magnetik</li> </ul>	Mengerti dan memahami proses konsentrasi dengan memanfaatkan perbedaan sifat kemagnetan dari mineral.	
14.	Konsentrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengertian dan tujuan</li> </ul>	Mengerti dan memahami	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	Elektrostatik	<ul style="list-style-type: none"> <li>proses konsentrasi elektrostatik</li> <li>– Klasifikasi konsentrasi elektrostatik</li> <li>– Sifat daya hantar listrik dari mineral</li> <li>– Tipe-tipe <i>electrostatic separator</i></li> <li>– Mekanisme konsentrasi elektrostatik</li> <li>– Faktor-faktor yg berpengaruh pada konsentrasi elektrostatik</li> </ul>	proses konsentrasi dengan memanfaatkan perbedaan sifat kelistrikan dari mineral.	
15.	Flotasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengertian dan tujuan flotasi</li> <li>– Teori flotasi</li> <li>– Mekanisme flotasi</li> <li>– Jenis-jenis flotasi</li> <li>– Reagen-reagen flotasi</li> <li>– Prosedur proses flotasi</li> <li>– Jenis-jenis peralatan flotasi</li> <li>– Sifat permukaan mineral terhadap gelembung udara.</li> <li>– Faktor-faktor yg berpengaruh pada proses flotasi</li> </ul>	Mengerti dan memahami proses konsentrasi dengan memanfaatkan perbedaan sifat kesukaan partikel terhadap gelembung udara.	
16.	UAS			

## TA5114 Elektrokimia Lanjut

<b>Kode Matakuliah:</b> TA5114	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> <b>Ganjil</b>	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Elektrokimia Lanjut			
	<i>Advanced Electrochemistry</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pembahasan secara mendalam aspek-aspek termodinamika, kinetika dan enjiniring dalam proses elektrokimia, karakteristik dan aspek perancangan dalam industri elektrokimia			
	<i>Detailed study on thermodynamics, kinetics and engineering aspects in electrochemical processes, characteristic and design aspects in industrial electrochemistry</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Interaksi spesi-spesi ionik dalam larutan elektrolit, teori Debye-Huckel dan koefisien aktivitas ion dalam berbagai unit konsentrasi (molar, molal dan fraksi mol) untuk larutan encer dan larutan pekat, perpindahan ion dalam larutan elektrolit dan konduktivitas larutan elektrolit. Variasi potensial kesetimbangan dengan temperatur (Pers. Gibbs-Helmholtz) dan tekanan. Kinetika proses elektrodik termasuk persamaan Butler-Volmer untuk reaksi elektrodik multi-step, pengaruh pembentukan gas pada hidrodinamika proses deposisi logam. Aplikasi elektrokimia dalam industri, rancangan dan karakteristik industri proses elektrokimia termasuk penentuan neraca panas dalam industri elektrokimia.</p> <p><i>Interactions of ionic species in electrolyte solutions, Debye-Huckel theory and ionic activity coefficient in various concentration units (molar, molal and mole fraction) for dilute and concentrated solution, ionic transfer in solution and electrolyte conductivity. Variations of equilibrium potential with temperature (Gibbs-Helmholtz) and pressure. Kinetics of electrodic processes, which include Buttler-Volmer Equation for multi-step electrodic reactions and the influence of gas formation on the hydrodynamic of metal deposition. Application of electrochemistry in industry, design and characteristic of electrochemical system, calculation of heat and material balances in industrial electrochemistry.</i></p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	<p>Pengetahuan dan pemahaman aspek-aspek termodinamika, kinetika dan enjiniring dalam proses elektrokimia, karakteristik dan aspek perancangan dalam industri elektrokimia.</p> <p>Kemampuan melakukan perhitungan-perhitungan yang terkait dengan termodinamika, kinetika dan aspek enjiniring proses elektrokimia.</p>			
<b>Matakuliah Terkait</b>	MG 5151 Termodinamika Metalurgi Lanjut	Corequisite		
	MG 5153 Korosi Aqueous dan Pengendaliannya	Corequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faulkes, F.R. Diktat Electrochemistry untuk Master Degree Program, University of Toronto, 1997</li> <li>2. Bockris, J.O.M/Reddy, A.K.N., Modern Electrochemistry, A Plenum Rosetta Edition, third edition, 1977</li> <li>3. Bard, A.J. and Faulkner, L.R., Electrochemical Methods (Fundamental and Application), John Wiley &amp; Sons, 1980</li> <li>4. Pletcher, D and Walsh, F.C., Industrial Electrochemistry, Chapmon and Hall, 1990</li> <li>5. Wendt.H, and Kreysa, G., Electrochemical Engineering Science and Technology in Chemical and Other Industries“, Springer 1999.</li> <li>6. Goodridge, F. and Scott, K. ”Electrochemical Processes Engineering,” Plenum Press, 1995</li> <li>7. Handout Kuliah</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

<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>- Sel elektrokimia (sel galvanik dan sel elektrolitik)</li> <li>- Reaksi elektrokimia primer dan sekunder</li> <li>- Definisi polarisasi</li> <li>- Tipe elektrolit</li> <li>- Struktur air</li> </ul>	Mengulas kembali konsep-konsep dasar elektrokimia, tipe-tipe elektrolit dan struktur air	1 + 7
2.	Interaksi spesi-spesi dalam elektrolit I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interaksi ion-solvent dan model Born</li> <li>- Konstanta dielektrik air dan elektrolit</li> </ul>	Membahas pengaruh interaksi antara ion-solven dan kaitannya dengan konduktivitas ionik	1 + 7
3.	Interaksi spesi-spesi dalam elektrolit II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interaksi ion-ion dan hubungannya dengan koefisien aktivitas</li> <li>- Teori <i>ion cloud</i> Debye-Huckel</li> </ul>	Menjelaskan secara mendalam teori Debye-Huckel dan pengaruh interaksi antar ion-ion dengan koefisien aktivitasnya	1 + 7
4.	Koefisien aktivitas ion I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koefisien aktivitas dalam berbagai unit konsentrasi ion</li> <li>- Koefisien aktivitas spesi tidak terdisosiasi dan spesi netral</li> </ul>	Menjelaskan konsep penentuan koefisien aktivitas ion dan hubungannya dengan unit konsentrasi ion yang digunakan	1 + 7
5.	Koefisien aktivitas ion II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teori Debye-Huckel</li> <li>- Modifikasi persamaan Debye-Huckel</li> <li>- Variasi koefisien aktivitas dengan temperatur dan tekanan</li> </ul>	Menjelaskan kembali prediksi koefisien aktivitas ion berdasarkan teori Debye-Huckel dan variasinya dengan perubahan temperatur dan tekanan	1 + 7
6.	Perpindahan ion dalam larutan I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difusi ion</li> <li>- Konduktivitas ionik</li> <li>- Pengukuran konduktivitas larutan elektrolit</li> <li>- Konduktivitas ekuivalen</li> </ul>	Membahas keterkaitan antara difusivitas dan mobilitas ion dengan konduktivitas ionik elektrolit	1, 2
7.	Perpindahan ion dalam larutan II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilitas ionik</li> <li>- Persamaan Einstein</li> <li>- Koefisien difusi ion dan garam</li> <li>- Bilangan transport (transport number)</li> </ul>	Membahas keterkaitan antara difusivitas dan mobilitas ion dengan konduktivitas ionik elektrolit serta koefisien difusi garam	1, 2
8.	UTS			
9.	Keseimbangan reaksi elektrodik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potensial elektroda kesetimbangan</li> <li>- Variasi potensial kesetimbangan dengan temperatur dan tekanan</li> <li>- Elektroda-elektroda acuan (reference)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membahas kembali konsep kesetimbangan proses elektrodik dan memperkenalkan pengaruh temperatur dan tekanan terhadap potensial kesetimbangan.</li> </ul>	1, 2

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		cells)	- Menjelaskan elektroda-elektroda acuan yang umum digunakan dalam pengukuran	
10.	Kinetika proses elektrodik I	- Pengulangan konsep polarisasi - Kinetika proses elektrodik yang melibatkan reaksi dalam satu tahap - Kinetika proses elektrodik yang terkendali oleh laju perpindahan massa	Mengulas kembali overpotensial aktivasi (termasuk penurunan kembali persamaan Butler –Volmer proses elektrodik satu tahap), overpotential konsentrasi dan overpotensial tahanan	1, 2 +3
11.	Kinetika proses elektrodik II	- Reaksi-reaksi elektrodik multistep - Penentuan tahap pengendali reaksi dengan koefisien perpindahan $\gamma$ , $\eta$ , $\beta$ , $r$ dan $v$ .	Mengintroduksi reaksi-reaksi elektrodik yang berlangsung lebih dari satu tahap dan cara menentukan tahapan pengendalinya	1, 2
12	Kinetika proses elektrodik III	- Perpindahan ion dengan mekanisme difusi, migrasi dan konveksi - Perpindahan ion dengan pelepasan gas pada antarmuka elektroda-larutan	Penurunan kembali persamaan perpindahan massa spesi-spesi secara makro dan dilanjutkan dengan penjelasan pengaruh migrasi pada kurva polarisasi yang terkendali oleh laju perpindahan muatan dan pembahasan lebih lanjut mikro hidrodinamik pada antarmuka elektroda-larutan khususnya dengan adanya evolusi gas	1, 2
13	Aplikasi kinetika proses elektrodik	- Proses elektrodposisi dan elektrooksidasi - Proses sementasi	Menjelaskan penggunaan persamaan-persamaan kinetika dan kurva polarisasi dalam proses elektrodposisi, elektrooksidasi dan proses sementasi serta cara-cara pengukurannya	1, 4, 5 + 6 +7
14	Karakteristik dan Rancangan Industri Proses Elektrokimia	- karakteristik sistem elektrokimia - Pengaruh rapat arus pertukaran ( $i_0$ ) - Pengaruh polarisasi dan tahanan terhadap kebutuhan energi pada sel elektrokimia - Rancangan Industri Proses Elektrokimia	Membahas pengaruh rapat arus pertukaran ( $i_0$ ), koefisien perpindahan, polarisasi dan tahanan terhadap kebutuhan energi pada sel elektrokimia dan rancangan industri proses elektrokimia	2, 4, 5 + 6 +7
15	Neraca panas dalam proses	- Cara penentuan	Membahas cara	6 + 7



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	elektrolisis	neraca panas untuk proses elektrokimia - Contoh perhitungan neraca panas proses electrowinning	penentuan neraca panas proses-proses industri elektrometalurgi dan kaitannya dengan perancangan	
16	UAS			

### TA5115 Pemboran Eksplorasi dan Penampangan Lubang Bor

<b>Kode Matakuliah:</b> TA5115	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Pemboran Eksplorasi dan Penampangan Lubang Bor <i>Exploration Drilling and Well Logging</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pada kuliah ini, akan diberikan pemahaman tentang teknologi pemboran beserta perlengkapannya, penentuan titik bor serta pengelolaan kegiatan pemboran. <i>Understanding about the state of art of exploration drilling will be given to students as well as the accessories, drill location and drilling activity managements</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Memperkenalkan jenis mesin bor, parameter spesifikasi mesin bor, Perlengkapan utama (pompa & kompresor) Perlengkapan penunjang, Jenis Core barrel, cara mendeskripsi core dan cutting. Teori dan cara pengukuran dan interpretasi untuk tahanan jenis, SP, Gamma, density, calliper. Merencanakan anggaran kegiatan pemboran, parameter, harga satuan dan analisis harga satuan. Penyusunan laporan kegiatan pemboran eksplorasi <i>Introducing type bor, parameters, spesification, main equipment and accessories. Type core barrel. Cutting and core description. Theory and interpretasi Self potential, Gamma, resistivity, Caliper etc. Cost budgeting for drilling and unit cost. Reporting</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami tentang teknologi pemboran beserta perlengkapannya, penentuan titik bor serta pengelolaan kegiatan pemboran.			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evans, Anthony M., Introduction to Mineral Exploration, Blackwell Science, 1995</li> <li>2. Hilliard, V., Drilling: The Manual of Methods, Applications and Mangement, Lewis, 1996</li> <li>3. Harsono Adi, Pengantar Evaluasi Log, Schlumberger, 1993</li> <li>4. Telford, W. M., et al, Applied Geophysics, Cambridge University Press, 1990</li> <li>5. Brosur : Longyear, Koken, Tone dll</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

#### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengetahuan mesin bor	Jenis mesin bor, parameter spesifikasi mesin bor	Mahasiswa memahami berba-gai jenis mesin bor dan meng-erti parameter spesifikasinya	
2	Perlengkapan pemboran	Perlengkapan utama (pompa & kompresor) Perlengkapan penunjang	Mahasiswa mengetahui perlengkapan mesin bor serta fungsi dari setiap alat.	
3	Metoda pemboran	cara kerja berbagai type mesin bor,	Mahasiswa mengerti cara kerja mesin bor termasuk kelebihan dan kekurangan tiap typenya.	
4	Deskripsi core dan cutting	Jenis Core barrel, cara mendeskripsi core dan cutting	Mahasiswa mengetahui jenis core barrel, cara kerjanya dan memperlakukan core	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			serta cutting.	
5	Permasalahan teknis pemboran	Circulation loss, Rod terjepit, putus serta cara mengatasinya	Mahasiswa mengetahui jenis masalah, penyebab, cara mengatasinya dengan pemilihan alatnya.	
6	Penampangan lubang bor	Teori dan cara pengukuran dan interpretasi untuk tahanan jenis, SP, Gamma, density, calliper	Mahasiswa mengetahui berbagai metoda yang dipakai untuk kegiatan eksplorasi mulai dari teori dasar sampai dengan interpretasinya.	
7	Pemboran alluvial	Berbagai jenis alat bor untuk endapan alluvial (bor Banka, Auger, Bor mesin semprot)	Mahasiswa mengetahui jenis mesin bor untuk aksplorasi endapan alluvial mulai dari cara kerjanya serta hasilnya	
8	Pemboran geoteknik	Tujuan, sampling, deskripsi dan perlakuan core	Mahasiswa mengetahui cara memperlakukan core, deskripsi core untuk keperluan geoteknik	
9			UT S	
10	Pemboran air tanah	Berbagai cara pemboran dan konstruksi sumur	Mahasiswa mengetahui tahapan kerja, jenis alat, untuk pemboran airtanah serta tujuan tiap tahapnya.	
11	Pemboran air tanah	Developmen sumur bor air dan pengujiannya	Mahasiswa mengetahui tahapan, proses serta alat yang dipakai serta tujuan masing-masing.	
12	Perencanaan pemboran	Perencanaan kegiatan pemboran, pemilihan peralatan, lokasi, pe	Mahasiswa mampu menyusun suatu rencana kegiatan pemboran yang sederhana.	
13	Pengelolaan pemboran	Pembuatan jadwal, pengaturan personil, perijinan.	Mahasiswa mengetahui	
14	Analisis biaya pemboran	Merencanakan anggaran kegiatan pemboran, parameter, harga satuan dan analisis harga satuan	Mahasiswa mengetahui hal-hal yang perlu diperhatikan dalam kegiatan pemboran dan cara mengelolanya.	
15	Laporan pemboran	Penyusunan laporan kegiatan pemboran eksplorasi	Mahasiswa mengetahui isi laporan eksplorasi serta manfaat dari tiap isi.	
16			UAS	

## TA5116 Ekonomi Cebakan Mineral dan Batubara

<b>Kode:</b> TA5116	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Ekonomi Cebakan Mineral dan Batubara			
	<i>Mineral Economic and Coal</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Materi dalam mata kuliah terutama pembahasan tentang prinsip dan dasar keekonomian cebakan mineral dan batubara			
	<i>This course learns about some principles and background of the economic of mineral and coal deposits</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Materi dalam mata kuliah terutama pembahasan tentang prinsip : keterdapatan dan sebaran mineral; analisis <i>supply &amp; demand</i> , isu-isu pengelolaan sumberdaya alam; analisis pasar komoditi mineral, analisis kebijaksanaan mineral; formulasi kebijakan mineral, pemanfaatan komoditas mineral;			
	<i>This course will teach student about the economic of mineral and coal deposits : mineral and coal accurance, supply &amp; demand analysis, some important issues in managing mineral and coal resources, mineral policy and mineral taxation</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat memahami keekonomian Cebakan Mineral dan Batubara			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Howe, Charles W., <i>Natural Resource Economics.</i> , John Wiley & Sons, N.Y. 1979			
	2. Wellmer, Friedrich-Wilhelm, <i>Economic Evaluations in Exploration</i> , Springer-Verlag, Germany, 1989			
	3. Tilton, John E., G.E. Roderick, H.L. Hans, <i>World Mineral Exploration, Trends and Economic Issues.</i> , Resources For The Future, Washington D.C, 1988			
	4. Fauzi, A. <i>Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan</i> , Gramedia, 2006			
	5. Suparmoko, <i>Panduan &amp; Analisis Valuasi Ekonomi SDA dan Lingkungan</i> , BPFE, 2006			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	-pentingnya ekonomi pada industri pertambangan -lingkup ekonomi cebakan mineral dan batubara	Mahasiswa memahami pentingnya aspek ekonomi pada idnsutri mineral dan lingkup ekonomi mineral dan batubara	1
2	Keterdapatan & sebaran mineral	-klasifikasi cadangan, -Klasifikasi SD alam -ciri umum industri mineral	Mahasiswa memahami klasifikasi cadangan, mineral dan karakteristik industri pertambangan	2,3
3	Isu pengelolaan sumberdaya mineral dan batubara	- Pendekatan pengelolaan sumberdaya alam - isu deplesi	Mahasiswa memahami pendekaran pengelolaan SD Mineral dan Batubara dan isu dalam pengelolaannya	1,4
4	Isu pengelolaan sumberdaya mineral dan batubara	- isu konservasi - isu substitusi - <b>isu kelangkaan</b>	Mahasiswa memahami beberapa isu dalam pengelolaan SD Mineral	1,4

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			dan Batubara	
5	Teori ekonomi sumberdaya mineral dan batubara	- Teori dan perhitungan pasokan komoditas tambang	Mahasiswa memahami faktor2 yang mempengaruhi pasokan komoditas tambang	1,3,4
6	Teori ekonomi sumberdaya mineral dan batubara	<b>- Teori dan perhitungan permintaan komoditas tambang</b>	Mahasiswa memahami faktor2 yang mempengaruhi permintaan komoditas tambang	1,3,4
7	Neraca sumberdaya alam	- Pengertian Neraca sumberdaya alam	<b>Mahasiswa mengerti bagaimana menyusun Neraca Sumberdaya Alam</b>	5
8	-	-	UTS	
9	Kadar Ekonomis dan Break-even Stripping Ratio	- Economic cut-off grade beberapa komoditas tambang - pengertian break-even stripping ratio	Mahasiswa mengerti pengertian economic cut-off grade beberapa komoditas tambang dan BESR	2,3
10	Optimalisasi Produksi	- Dasar-dasar penentuan tingkat produksi optimum berdasar pertimbangan ekonomi	Mahasiswa mengerti bagaimana menentukan tingkat produksi optimum usaha pertambangan	
11	Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya mineral dan batubara (Indonesia)	<b>- Kebijakan mineral dan batubara di Indonesia</b>	Mahasiswa memahami kebijakan pengelolaan SD Mineral dan Batubara Indonesia	
12	Kebijakan Perpajakan Industri Pertambangan	-Dasar-dasar perpajakan industri pertambangan - Perpajakan mineral dan batubara Indonesia	Mahasiswa memahami kebijakan perpajakan di industri pertambangan	
13	Pasar Komoditas Batubara dunia	- Supply dan demand batubara dan mekanisme perdagangan batubara	Mahasiswa memahami perdagangan batubara dunia	
14	Pasar Komoditas Logam Dunia	- Supply dan demand batubara dan mekanisme perdagangan logam	Mahasiswa memahami perdagangan mineral dunia	
15	Diskusi dan Presentasi Tugas	menilai beberapa kasus/ masalah berkenaan dng industri mineral	Mahasiswa mengerti kasus2 nyata dalam keekonomian SD Mineral dan Batubara	
16	-	-	UAS	

## TA5118 Pengelolaan Limbah Metalurgi

<b>Kode :</b> TA5118	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengelolaan Limbah Metalurgi			
	<i>Metallurgical Process Waste Treatment</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pemahaman dan pengelolaan limbah metalurgi, serta dampak proses pembakaran batubara sesuai Peraturan Pemerintah No. 20 th.1990			
	<i>Understanding and management Waste treatment, and effect of coal combustion basic on PP no. 20 Th 1990</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pembahasan Undang-Undang dan Peraturan yang berkaitan dengan pencemaran udara dan pencemaran lingkungan air. Pemahaman istilah BOD, COD, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, adsorpsi, dan absorpsi. Pengelolaan limbah cair, limbah padat dari proses metalurgi. Proses sedimentasi dan proses filtrasi. Pengelolaan gas buang proses metalurgi. Dispersi atmosferik. Pencegahan timbulnya hujan asam. Proses desulfurisasi gas buang. Penangkapan partikulat dari gas buang. Presipitasi elektro-statik.			
	<i>Discussion of PP No.20 th.1990, air pollution and water waste environment regulation. Understanding about BOD, COD, coagulation, flocculation, sedimentation, adsorption, dan absorption. Management of water waste, solid and gas waste of metallurgical process., dispersion of atmospheric. To prevent acid rain. Flue gas desulfurization, flue gas filtering . Precipitator Electrostatic</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami mengenai undang-undang dan peraturan pemerintah No.20 th 1990 , klasifikasi limbah metalurgi dan pengelolaannya			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Pengolahan Mineral			
	2. Ekstraksi Metalurgi			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Undang-Undang Lingkungan Hidup.			
	2. Kepmen Mengenai Pengelolaan Limbah Cair, Padat, dan Gas.			
	3. Davis, M.L., dan Cornwell, D.A., Introduction to Environmental Engineering, 2nd edition, McGraw-Hill, 1991.			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS, UAS			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Material yang dikategorikan sebagai limbah	Mahasiswa mengerti material-material yang dikategorikan sebagai limbah	
2	BOD, COD, Alkalinitas, PP No. 20 Tahun 1990	Peraturan pemerintah yang mengklasifikasikan limbah BOD, COD dan Alkalinitas	Mahasiswa memahami klasifikasi limbah menurut peraturan Pemerintah	
3	BOD, COD, Alkalinitas, PP No. 20 Tahun 1990	Alkalinitas, Total Hardness, Non Carbonate Hardness Koagulasi : alum, ferri Flokulasi Persamaan Power	Mahasiswa mengerti sifat-sifat limbah dan penanggulangannya	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
4	BOD, COD, Alkalinitas, PP No. 20 Tahun 1990	Desain tangki pencampuran koagulasi Konsep pengendapan Penentuan kecepatan pengendapan partikel Pengujian laboratorium	Mahasiswa mengerti design peralatan untuk pengeloalan limbah	
5	Pengujian laboratorium Filtrasi dengan pasir	cara-cara pengujian limbah di laboratorium dan aplikasinya	Mahasiswa mengerti cara-cara pengujian limbah di laboratorium dan apliokasinya	
6	Pengujian laboratorium Filtrasi dengan pasir	Contoh perhitungan tinggi wash water though Pengelolaan limbah prose sianidasi	Mahasiswa memahami cara perhitungan dan pengeloalaan limbah sianidasi	
7	Kestabilan logam	Diagram kestabilan E-pH Diagram kestabilan Fe-CN	Mahasiswa memahami diagram E-pH yang berkaitan dengan limbah	
8	UTS			
9	Proses Khlorinasi	Kelebihan dan kekurangan proses khlorinasi	Mahasiswa mengerti kelebihan dan kekurangan proses khlorinasi	
10	Polusi Udara Sumber Atmospherik	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	Mahasiswa memahami sumber-sumber pencemaran lingkungan	
11		SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	Mahasiswa memahami cara-cara pencegahannya	
12	Pengelolaan polusi udara Polutan partikel	Polutan Gas Pembakaran Flue gas desulfurisasi (FGD)	Mahasiswa mengerti sumber-sumber pencemaran	
13	Pengelolaan polusi udara Polutan partikel		Mahasiswa mengerti bagaimana mencegah pencemarannya	
14	Contoh soal dan pembahasan Abu terbang	PLTU, Semen, dll	Mahasiswa mengerti cara menghitung dampak abu terbang pada PLTU dan semen dll.	
15	Contoh Soal dan Pembahasan		Mahasiswa mengerti perhitungan limbah- limbah metalurgi	
16	UAS			

**TA5119 Kimia Fisika PBG**

<b>Kode :</b> TA5119	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Kimia Fisika PBG			
	<i>Physical Chemistry of Mineral Processing</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pemahaman mengenai fenomena antarmuka pada Proses pengolahan Mineral			
	<i>Understanding about interfacial phenomena in Mineral Processing</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Operasi pengolahan bahan galian (PBG) melibatkan berbagai aspek kimia permukaan dan peristiwa adsorpsi mekanisme interaksi fisika fasa-fasa yang berbeda akan dengan mudah dipelajari melalui kimia (dari) fisika permukaan yang terbentuk, serta mempelajari peristiwa adsorpsi yang terjadi. Adsorpsi di dalam PBG melibatkan adsorpsi Gibbs maupun adsorpsi Langmuir yang dapat dikaitkan dengan peristiwa kapilaritas dan tegangan permukaan. Permukaan dan tegangan permukaan. Potensial kimia pada antarmuka. Tegangan permukaan dan potensial termodinamika. Kuantitas eksek permukaan. Persamaan adsorpsi Gibbs. Potensial zeta pada operasi flotasi. Hubungan antara lapis ganda elektrik dengan proses konsentrasi.</p> <p><i>Mineral Processing Operation basic on physical chemistry of surfaces and adsorbtion mecanism interaction of physical phase esier than chemical mechanism from physical surfaces. Capillarity oand surface tension of Gibbs and Langmuir adsorbtion . Chemical potential at interfaces. Gibbs adsorbtion equation. Zeta Potential of flotation. Interacsion of Electric double layer and concentration</i></p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Pemahaman berbagai aspek kimia permukaan dan peristiwa adsorpsi mekanisme interaksi fisika fasa-fasa yang berbeda dengan mudah dipelajari melalui kimia (dari) fisika permukaan yang terbentuk, serta mempelajari peristiwa adsorpsi yang terbentuk			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Pengolahan Mineral			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lupis, C.H.P., "Chemical Thermodynamics of Material", Elsevier, 1983.</li> <li>2. Adamson, A.W., "Physical Chemistry of Surfaces", John Wiley &amp; Sons, Inc., 1990.</li> <li>3. Jaycock, M.J., Parpitt, G.D., "Chemistry of Interfaces", Ellis Horwood Limited, 1981.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>	Mahasiswa memahami fenomena antarmuka pada Proses pengolahan Mineral			

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<b>Mg#</b>	<b>Topik</b>	<b>Sub Topik</b>	<b>Capaian Belajar Mahasiswa</b>	<b>Sumber Materi</b>
1	Pendahuluan Kapilaritas	Tegangan permukaan Persamaan Young & Laplace	Mahasiswa mengerti kapilaritas	
2	Kapilaritas	Metoda tekanan gelembung maksimum Metoda Drop Weight Metoda Ring Metoda Dynamik	Mahasiswa mengerti berbagai metode pengukuran tegangan permukaan	
3	Termodinamika Antarmuka	Termodinamika sistem satu komponen	Mahasiswa mengerti aplikasi termodinamika untuk antarmuka	



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		Struktur antarmuka liquid Termodinamika sistem biner Penentuan kuantitas eksek permukaan		
4	Aspek elektrik pada kimia permukaan	Monolayers Gibbs Lapis ganda elektrik (LGE) Teori Helmholtz pada LGE Teori Stern dan Lapisan Difusi Teori Elektrokimia permukaan	Mahasiswa mengerti fenomena elektrik pada permukaan	
5	Analisis Impedansi pada antarmuka	Potensial zeta Elektro kapilaritas Kapasitor dan tahanan antarmuka Jenis potensial dan impedansi	Mahasiswa mengerti fenomena impedansi pada permukaan	
6	Phenomena elektrokimia pada antarmuka solid-liquid	Energi bebas permukaan Sudut kontak Pengukuran sudut kontak Phenomena elektrokimia	Mahasiswa mengerti peristiwa elektrokimia pada antarmuka padatan dengan liquid	
7	Adsorpsi dari larutan	Adsorpsi dari larutan non elektrolit Adsorpsi polimer Adsorpsi irreversible	Mahasiswa mengerti peristiwa adsorpsi pada permukaan padatan di suatu larutan	
8		UTS		
9	Adsorpsi dari larutan elektrolit	Penentuan luas permukaan Adsorpsi sistem liquid biner Adsorpsi elektrolit	Mahasiswa mengerti peristiwa adsorpsi pada permukaan padatan di suatu larutan elektrolit	
10	Wetting, flotasi dan detergensi	Wetting dengan sudut kontak flotasi	Mahasiswa dapat membedakan peristiwa wetting, flotasi dan detergensi	
11	Elektrokimia pada flotasi dan detergensi	Elektrokimia flotasi Pembentukan senyawa hidrofobi	Mahasiswa dapat membedakan berbagai reaksi elektrokimia pada flotasi	
12	Antarmuka padatan gas	Permukaan padatan Struktur dan kimia permukaan Padatan	Mahasiswa memahami peristiwa antarmuka padatan gas	
13	Adsorpsi gas dan uap pada padatan	Waktu adsorpsi Adsorpsi Isotherm Longmuir Adsorpsi Isotherm Freundlich	Mahasiswa mengerti peristiwa adsorpsi gas, uap pada padatan	
14	Surfaktan dan fenomena	Karakteristik dari	Mahasiswa memahami	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	antar muka	surfaktan	karakteristik dari surfaktan	
15		Pembentukan misel dari surfaktan	Mahasiswa memahami pembentukan misel dari surfaktan	
16	-	-	UAS	

## TA5121 Metalurgi Tekanan dan Temperatur Tinggi

<b>Kode :</b> TA5121	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> <b>Ganjil</b>	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Metalurgi Tekanan dan Temperatur Tinggi (MTTT) <i>High Pressure and High Temperature Metallurgy</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pembahasan secara mendalam aspek-aspek fundamental dan enjiniring proses-proses ekstraksi logam dengan jalur hidrometalurgi yang dilakukan pada tekanan dan temperatur tinggi. <i>Detailed study on the fundamentals and engineering aspects of metals extraction by hydrometallurgical route at high temperatures and pressures.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Fundamental proses ekstraksi logam secara hidrometalurgi pada temperatur dan tekanan tinggi yang meliputi aspek termodinamika, aspek kinetika, aspek peralatan dan perancangannya, aplikasi proses leaching pada tekanan dan temperatur tinggi untuk mengekstraksi Cu dari bijih Cu-sulfida, nikel dari bijih nikel sulfida dan nikel laterit, emas-perak dari bijih yang bersifat refraktori, titanium dari ilmenit dan logam-logam kelompok platina (platinum group metals). Fundamentals of hydrometallurgical extraction of metals at high temperatures dan pressures which include thermodynamics, kinetics, equipment and design, applications of leaching process at high temperatures and pressures for the extractions of copper from sulfidic copper ores, nickel from sulfidic and lateritic ores, gold-silver from refractory gold ores, titanium from ilmenit and platinum group metals.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Pengetahuan dan pemahaman aspek-aspek fundamental dan enjiniring proses-proses ekstraksi logam dengan jalur hidrometalurgi yang dilakukan pada tekanan dan temperatur tinggi. Kemampuan melakukan perhitungan termodinamika dan kinetika proses leaching yang dilakukan pada tekanan dan temperatur tinggi.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Termodinamika Metalurgi Lanjut	Prerequisite		
	2. Kinetika Metalurgi Lanjut	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Collins, M.J. dan Papangelakis, V.G., "Pressure Hydrometallurgy 2004", Proceedings of the International Conference on the Use of Pressure Vessels for Metal Extraction and Recovery, Metallurgical Society, 2004.</li> <li>Bautista, R.G., Weseley, R.J. and Warren, G.W., "Hydrometallurgical Reactor Design and Kinetics", The Metallurgical Society, 1986</li> <li>Habashi, F., "A Textbook of Hydrometallurgy", Metallurgie Extractive, Quebec, 1993</li> <li>Havlik, T., "Hydrometallurgy: Principles and Applications," CRC, 2008</li> <li>Hydrometallurgy Journal, Elsevier</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengapa dilakukan <i>leaching</i> pada temperatur dan tekanan tinggi</li> <li>Karakteristik proses <i>leaching</i> pada temperatur dan tekanan tinggi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengulas kehandalan dan <i>state of the art</i> proses <i>leaching</i> pada temperatur dan tekanan tinggi sebagai alternatif proses ekstraksi logam secara pirometalurgi and <i>atmospheric leaching</i>.</li> </ul>	1,3,4

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			- Membahas karakteristik proses pada tekanan dan temperatur tinggi	
2	Termodinamika proses metalurgi pada temperatur dan tekanan tinggi I	- Kesetimbangan dalam larutan aqueous pada tekanan dan temperatur tinggi, variasi koefisien aktivitas dengan temperatur dan tekanan	- Membahas kesetimbangan kimia dan elektrokimia pada temperatur dan tekanan tinggi, aktivitas, koefisien aktivitas ion dan variasinya dengan temperatur dan tekanan	1,2,3,4
3	Termodinamika proses metalurgi pada temperatur dan tekanan tinggi II	- Diagram potensial pH pada temperatur tinggi	- Membahas cara-cara mengkonstruksi diagram potensial – pH (diagram Pourbaix) pada temperatur diatas temperatur kamar	1,2,3,4
4	Kinetika metalurgi pada temperatur dan tekanan tinggi I	- Model-model kinetika pada proses leaching pada temperatur dan tekanan tinggi	- Membahas model-model kinetika proses leaching pada temperatur dan tekanan tinggi dan parameter-parameter yang menentukan laju proses	1,2,3,4
5	Autoclave I	- Tipe-tipe autoclave - Komponen-komponen autoclave	- Menjelaskan tipe-tipe autoclave yang meliputi autoclave horisontal dan autoclave vertikal, sistem agitasi untuk tiap-tiap tipe autoclave dan komponen-komponen pendukung dalam autoclave	1,2,3,4
6	Autoclave II	- Desain dan permodelan autoclave - Aspek material autoclave	- Membahas aspek-aspek fundamental dalam desain autoclave, mendiskusikan permodelan autoclave khususnya untuk autoclave continuous yang mempunyai banyak kompartemen dan seleksi material untuk autoclave dikaitkan dengan ketahanan korosinya	1,2,3,4
7	Aplikasi MTTT untuk ekstraksi tembaga dari bijih tembaga sulfida I	- Pressure leaching Cu dari bijih Cu-sulfida dalam media sulphat	- Membahas aspek-aspek fundamental dan teknis proses leaching Cu dari bijih Cu-sulfida dalam media sulfat, parameter-parameter yang menentukan persen ekstraksi Cu termasuk perkembangan-perkembangan terkini	1,5
8	UTS			
9	Aplikasi MTTT untuk ekstraksi tembaga dari bijih tembaga sulfida II	- <i>Pressure leaching</i> Cu dari bijih Cu-sulfida dalam media non-sulphat	- Membahas proses-proses leaching Cu dari bijih Cu-sulfida pada temperatur dan tekanan tinggi dengan media non sulfat termasuk, parameter-parameter yang menentukan persen ekstraksi	1,5

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			Cu dan perkembangan-perkembangan terkini	
10	Aplikasi MTTT untuk ekstraksi nikel dari bijih nikel sulfida	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Pressure leaching</i> Ni dari bijih Ni-sulfida dengan media ammoniak (proses Sherritt Gordon)</li> <li>- Proses-proses non-ammoniak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membahas aspek-aspek fundamental dan teknis <i>pressure leaching</i> Ni dari bijih Ni-sulfida, parameter-parameter yang berpengaruh pada persen ekstraksi Ni dilanjutkan dengan pembahasan proses-proses terbaru selain proses dengan media pelarut ammoniak.</li> </ul>	1,5
11	Aplikasi MTTT untuk ekstraksi nikel dari bijih nikel laterit I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>State of the art</i> proses <i>leaching</i> pada tekanan dan temperatur tinggi untuk nikel laterit</li> <li>- Kajian termodinamika <i>pressure acid leaching</i> nikel laterit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membahas perkembangan terkini proses ekstraksi Ni dari bijih nikel laterit khususnya dengan metoda <i>pressure acid leaching</i> pada temperatur tinggi, aspek termodinamika proses yang meliputi reaksi <i>leaching</i> dan reaksi-reaksi lainnya serta kelarutan ion-ion sebagai fungsi temperatur</li> </ul>	1,5
12	Aplikasi MTTT untuk ekstraksi nikel dari bijih nikel laterit II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinetika pelarutan Ni dari bijih limonit, saprolit serta campurannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menjelaskan laju pelarutan nikel dari limonit, saprolit dan campurannya dan penggunaan model untuk memprediksi persen ekstraksi Ni pada berbagai kondisi <i>leaching</i></li> </ul>	1,5
13	Aplikasi MTTT untuk ekstraksi bijih <i>refractory gold</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karakteristik <i>leaching</i> bijih emas yang bersifat <i>refractory</i> dan penggunaan <i>pressure leaching</i> untuk meningkatkan persen ekstraksi dan laju pelarutan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membahas aspek-aspek fundamental dan teknis proses <i>pressure leaching</i> bijih emas yang bersifat <i>refractory</i> sebagai alternatif proses <i>atmospheric leaching</i> (proses sianidasi), parameter-parameter yang menentukan persen ekstraksi Au, Ag dan laju pelarutan</li> </ul>	1,5
14	Aplikasi MTTT untuk ekstraksi titanium dari ilmenit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deskripsi proses</li> <li>- Kinetika <i>leaching</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membahas aplikasi MTTT untuk ekstraksi titanium dari ilmenit, parameter-parameter yang berpengaruh dan kinetika proses</li> </ul>	1,5
15	Aplikasi MTTT untuk ekstraksi logam-logam kelompok platina (platinum group metals)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deskripsi proses</li> <li>- Parameter-parameter yang berpengaruh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membahas proses ekstraksi PGM dari bijih dan bahan baku sekunder dengan proses <i>leaching</i> pada temperatur dan tekanan tinggi</li> </ul>	1,5
16	UAS			

## TA5211 Eksplorasi Cebakan Mineral

<b>Kode:</b> TA5211	<b>Bobot sks:</b> 4	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Eksplorasi Cebakan Mineral <i>Mineral Exploration</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengertian tentang konsep eksplorasi bahan galian, pentahapan eksplorasi, desain dan pola eksplorasi, serta pengenalan konsep-konsep dasar untuk perhitungan cadangan. <i>Definition about the concept of mineral deposit exploration, exploration stages, exploration design and grid density, and basic concept of reserve estimation.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Metode eksplorasi pendahuluan dengan remote sensing, foto udara, peta geologi dan topografi. Cara eksplorasi geokimia, sampling dan analisa. Eksplorasi geofisik untuk mineral beserta kendala yang dihadapinya. Metode pemetaan permukaan, bawah permukaan, pemboran. Eksplorasi endapan alluvial, sekunder dan primer. Konsep dasar perhitungan sumberdaya dan cadangan. <i>Introducing about application of indirect and direct exploration methods including remote sensing, aerial photograph, geochemical survey, geophysical survey, sampling technique, analytical methods for ore mineral deposits. Also introducing about basic concept for reserve estimation.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu melakukan penerapan beberapa metoda eksplorasi dan metoda perhitungan cadangan dalam eksplorasi sumberdaya alam.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Genesa Mineral	Pre-requist		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Telford, Applied Geophysics</li> <li>2. Peters; Exploration, Mining, and Geology. John Willey. 1974</li> <li>3. Joyce, A.S, Exploration Geochemistry</li> <li>4. Alastair J. Sinclair and Garston H. Blackwell., Applied Mineral Inventory Estimation., Cambridge., 2006</li> <li>5. Others</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar Eksplorasi mineral	Persiapan lapangan	Mahasiswa dapat mengetahui persiapan dan peraturan tentang eksplorasi	Pustaka 3
2	Eksplorasi pendahuluan	Foto udara, Citra, topografi, foto udara	Mahasiswa dapat menggunakan peralatan bantu untuk keperluan eksplorasi pendahuluan	Pustaka 1 dan 3
3	Eksplorasi geokimia	Dispersi kimia dan mekanik, cara sampling dan analisis anomali geokimia.	Mahasiswa dapat melakukan sampling secara benar dan menentukan daerah anomali	Pustaka 4
4	Eksplorasi geofisik	Metode seismik dan geolistrik	Mahasiswa dapat mengetahui penggunaan metode geofisik untuk	Pustaka 2 dan 6

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			menentukan indikasi adanya mineral	
5	Eksplorasi geofisik	SP, IP, VLF, CSAMT	Mahasiswa dapat mengetahui penggunaan metode geofisik untuk menentukan indikasi adanya mineral	Pustaka 2 dan 6
6	Eksplorasi geofisik	Metode gaya berat dan magnetik, radioaktif	Mahasiswa dapat mengetahui penggunaan metode geofisik untuk menentukan indikasi adanya mineral	Pustaka 2 dan 6
7	Pemetaan	Pemetaan permukaan dan bawah permukaan	Mahasiswa dapat melakukan pemetaan permukaan dan bawah permukaan secara akurat	Pustaka 1 dan 3
8	-	-	UTS	
9	Pemboran	Metode pemboran, cara identifikasi, logging geofisika dan presentasi data	Mahasiswa dapat melakukan pemilihan pemboran, analisa dan presentasi data	Pustaka 1 dan 3
10	Eksplorasi endapan sekunder	Cebakan alluvial	Mahasiswa dapat melakukan eksplorasi endapan mineral secara langsung	Pustaka 1 dan 3
11	Eksplorasi endapan sekunder	Cebakan elluvial Cebakan pantai	Mahasiswa dapat melakukan eksplorasi endapan mineral secara langsung	Pustaka 1 dan 3
12	Eksplorasi endapan primer	Teknik eksplorasi langsung pada endapan-endapan primer.	Mahasiswa dapat melakukan eksplorasi endapan mineral secara langsung	Pustaka 1 dan 3
13	Eksplorasi endapan primer			
14	Perhitungan cadangan	Konsep dasar perhitungan cadangan dengan metoda geostatistik, inverse distance, poligon, dan pembobotan.	Mahasiswa dapat melakukan perhitungan cadangan yang paling akurat sesuai dengan model geologi yang ada	Pustaka 5
15	Studi kasus	Eksplorasi endapan mineral	Membawa mahasiswa ke problem eksplorasi yang sudah berhasil baik di Indonesia maupun di luar negeri	
16	-	-	UAS	

## TA5212 Geostatistik Terapan

<b>Kode:</b> TA5212	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Geostatistik Terapan			
	<i>Applied Geostatistics</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Pengenalan dan penerapan metode geostatistik linier dalam estimasi kadar dan geometri endapan mineral dalam 2D dan 3D.</p> <p><i>Introduction and application of linear geostatistics method for estimating of grade and geometric of mineral deposit in 2D and 3D.</i></p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Penerapan metode geostatistik untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai penyebaran data, baik secara vertikal maupun lateral, dengan analisis variogram serta perkiraan kadar/ketebalan suatu endapan bahan galian dengan metode kriging biasa. Materi kuliah meliputi pembahasan mengenai teori dasar variogram, perhitungan/analisis/permodelan variogram, pemakaian model sferis (Matheron), varians dispersi, varians estimasi, kriging, analisis cadangan. Praktikum dengan menggunakan program GAMV, KB2D, KT3D dalam bahasa FORTRAN. Studi kasus penaksiran cadangan menggunakan kriging biasa.</p> <p><i>Application of geostatistical method to define data distribution either vertically or laterally by variogram analysis as well as the estimation of grade/thickness of an deposit by kriging method. The subjects of course are: theory of variogram, variogram calculation/analysis/modeling, application of spherical (Matheron) model, dispersion variance, estimation variance, kriging, reserve analysis. Exercise by using GAMV, KB2D, KT3D in FORTRAN. Case study about reserve estimation by using ordinary kriging method will be discussed.</i></p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan dasar-dasar geostatistik linier untuk pemodelan sumberdaya dan evaluasi cadangan bijih dalam kaitannya dengan manajemen eksplorasi mineral.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Pengantar Geologi	Pre-requisite		
	2. Statistik	Pre-requisite		
	3. Matriks dan Ruang Vektor	Pre-requisite		
	4. Genesa Mineral	Pre-requisite		
	5. Analisis Numerik	Pre-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Armstrong, M., Basic Linear Geostatistics, Springer-Verlag, Berlin, 1998.</li> <li>2. David, M., Geostatistical Ore Reserve Estimation, Developments in Geomathematics 2, Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam, Oxford-New York, 1980.</li> <li>3. Journel, A.G. and C. Huijbregts, Mining Geostatistics, Academic Press, 1978.</li> <li>4. Annels, A.E., Mineral Deposit Evaluation: A practical Approach, Chapman &amp; Hall, London, 1991.</li> <li>5. Deutsch, C.V. and A.G. Journel, GSLIB: Geostatistical Software Library and User's Guide, Second Edition, Oxford University Press, New York, 1998.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Model data di alam, berbagai ragam endapan mineral,	Penjelasan problematika penyebaran data acak dan	Pustaka 1, Bab 1



Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
		koefisien variasi, review statistik	terregional	
2	Variabel terregional	Konsep variabel terregional, stasionaritas dan hipotesa intrinsik	Penjelasan konsep variabel terregional yang erat kaitannya dengan endapan bahan galian serta penjelasan tentang stasionaritas variabel terregional	Pustaka 1, Bab 1
3	Konsep dan perhitungan variogram eksperimental	Perhitungan variogram pada conto dengan grid teratur, perhitungan variogram pada conto acak, perhitungan variogram pada arah-arah utama	Pengertian mengenai variogram dalam merepresentasikan varians secara spasial serta penjelasan proses pembuatan variogram pada data lapangan, baik secara lateral, maupun vertikal	Pustaka 1, Bab 2
4	Model variogram	Model sferis (Matheron), model eksponensial (Formery), model Gaussian, model linier, model logaritmik (de Wijsian)	Penjelasan macam-macam model variogram yang terdapat di alam dan pemilihan model yang sesuai, terutama untuk analisis endapan bahan galian	Pustaka 1, Bab 3 Pustaka 2, Bab 4
5	Struktur variogram	Range, sill, efek nugget, proportional effect, nested structure, hole effect, anisotropi, drift, support, variogram titik	Analisis struktur variogram eksperimental dikaitkan dengan bentuk-bentuk endapan bahan galian	Pustaka 1, Bab 3 Pustaka 2, Bab 4
6	Parameter variogram	Penentuan range dan varians nugget pada suatu variogram eksperimental	Penjelasan tentang kecocokan (fitting) model Matheron untuk penentuan parameter variogram	Pustaka 1, Bab 3 Pustaka 2, Bab 4
7	Pemakaian program GAM dan GAMV (dalam bahasa FORTRAN)	Konvensi GSLIB, spesifikasi model variogram, strategi penyelusuran, data set, problem set/analisis data	Penjelasan pemakaian program GAM dan GAMV masing-masing untuk perhitungan variogram pada konfigurasi data yang teratur dan acak, serta analisis hasilnya	Pustaka 5, Bab 3
8	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>			
9	Varians dispersi	Teori hubungan aditivitas <i>krige</i> , perhitungan varians dispersi [fungsi F(h)], nomogram dan tabel fungsi F(h), contoh soal	Penjelasan mengenai variasi suatu variabel misalnya kadar pada support geometri tertentu, seperti conto, blok, dll.	Pustaka 3, Bab 4
10	Varians ekstensi dan varians estimasi	Dasar teori, varians ekstensi/estimasi, perhitungan varians ekstensi/estimasi, fungsi X(h) dan Q(h)	Penjelasan penggunaan varians estimasi dalam penaksiran suatu endapan bahan galian, hubungan geometrik antar conto dan besaran yang ditaksir	Pustaka 3, Bab 5

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
11	Varians estimasi global	Varians estimasi global untuk dimensi yang sama dan yang tidak sama, pembacaan nomogram- nomogram varians estimasi lainnya	Penjelasan pemakaian varians estimasi global sepanjang garis, bidang, atau ruang	Pustaka 1, Bab 4 Pustaka 3, Bab 5
12	Kriging Biasa(1)	Persamaan umum kriging untuk mereduksi kesalahan melalui pembobotan yang sesuai	Penjelasan koreksi data berdasarkan sistem persamaan-persamaan kriging	Pustaka 1, Bab 5 Pustaka 4, Bab 6
13	Kriging Biasa (2)	Penjelasan masalah pembobotan pada suatu estimasi dengan memperhatikan parameter geostatistik serta permasalahan perbedaan data estimasi dan realisasinya	Pengaruh parameter geostatistik pada pembobotan dan kriging varians	Pustaka 1, Bab 5 Pustaka 4, Bab 6
14	Pemakaian program KB2D dan KT3D (dalam bahasa FORTRAN)	Pemakaian paket program kriging dalam GSLIB, tugas estimasi sumberdaya	Penjelasan pemakaian program KB2D dan KT3D untuk aplikasi metode kriging biasa dalam 2D dan 3D	Pustaka 5, Bab 5
15	Studi kasus aplikasi geostatistik linier	Studi kasus beberapa endapan bahan galian (evaluasi dan estimasi sumberdaya)	Penjelasan macam-macam cara pendekatan geostatistik untuk analisis/estimasi sumberdaya endapan bahan galian	Pustaka 3, Bab 6
16	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>			

## TA5213 Teknologi Bahan Peledak dan Peledakan

<b>Kode:</b> TA5213	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Teknologi Bahan Peledak dan Peledakan <i>Explosive and Blasting Technology</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Teori pemecahan dan fragmentasi batuan; sifat-sifat massa batuan; struktur dan ketidakseragaman dan pengaruhnya terhadap perilaku peledakan. Teori peledakan dan tipe-tipe bahan peledak dan prosedur inisiasi peledakan; desain peledakan untuk aplikasi tambang bawah tanah dan permukaan; manajemen bahaya peledakan, getaran peledakan dan pengaruhnya terhadap struktur dan penggalian massa batuan. <i>Theories of rock breakage and fragmentation; rock mass properties; structure and discontinuities and their impact on blast behaviour. Blasting theories and types of explosives and blast initiation procedures; blast designs for both underground and surface mining applications; blast hazard management; blast vibration and impact on structures and mining excavations.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pengenalan jenis-jenis bahan peledak kimia komersial. Penjelasan mengenai perhitungan energi dan termodinamika bahan peledak. Komposisi kimia bahan peledak. Mekanisme peledakan suatu bahan peledak didalam lubang tembak dan terbuka meliputi pengertian tekanan detonasi, tekanan gas. Pola peledakan untuk tambang terbuka dan tambang bawah tanah. Proses fragmentasi batuan, mekanisme rekahan, perambatan gelombang tegangan. Proses pecahnya batuan pada bidang bebas. Efek superposisi dari dua atau lebih lubang tembak. Perhitungan vibrasi, perekaman peledakan dan scaled distance. <i>Introductory of commercially explosive types. Measurements of energy and thermodynamics of explosives. Chemistry composition of explosives. Mechanics of explosive blasting in blasthole underground and surface mining by understanding of detonation pressure, gasses pressure. Blasting pattern of surface and underground mine. Process of rocks fragmentation, mechanics of rock breakage, stress wave travel. Process of rock breakage on free face. Superposition effects from two or more blasthole. Vibration measurements, recording of blasting and scaled distance.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan memahami dan mampu merancang suatu peledakan yang aman dan efisien.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Mekanika batuan			
	Kimia fisik			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hino, "Theory &amp; Practice of Blasting", Nippon Kayaku Co., Ltd., 1959.</li> <li>Langefors &amp; Khilstrom, "The Modern Technique of Blasting", 3<sup>rd</sup> Ed, Halsted Press, 1978.</li> <li>Manon, "The Chemistry and Physics of Explosives" in Hoppe (ed.) E/MJ "Operating Handbook of Mineral Surface Mining and Exploration", 1978.</li> <li>Gregory, "Explosives for North American Eng." Trans. Tech. Pub. Clausthal, Germany.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Pembagian system penggalian dari mekanis hingga peledakan	Agar mahasiswa memahami mengenai berbagai macam sistem penggalian dan	1

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			pertimbangan pemilihannya	
2	Bahan peledak	Komposisi kimia bahan peledak	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang macam-macam bahan peledak dan komposisinya	1, 3
3	Sifat-sifat bahan peledak	Sifat bahan peledak kimia kuat dan lemah termasuk blasting agents	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang sifat-sifat bahan peledak	1, 3
4	Sistem pemicu dan penyalaan bahan peledak	Penyalaan bahan peledak cara elektrik dan cara Non-Elektrik	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang penyalaan bahan peledak dengan cara elektrik	1, 2
5	Sistem pemicu dan penyalaan bahan peledak	Cara penyalaan bahan peledakan dengan NONEL	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang cara penyalaan bahan peledak dengan NONEL	1, 2
6	Sistem pemicu dan penyalaan bahan peledak	Pengaturan system penyalaan lubang tembak	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang system penyalaan bahan peledak dalam lubang tembak	1, 2
7	Gelombang kejut detonasi dan kinerja bahan peledak	Pengertian gelombang kejut dan proses penjarangannya	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang cara kerja dan kinerja bahan peledak	1, 2, 4
8	UTS (Ujian Tengah Semester)	Bahan Ujian dari Pendahuluan sampai Gelombang kejut detonasi dan kinerja bahan peledak	Evaluasi terhadap penyerapan materi kuliah	1, 2, 3, 4
9	Neraca Energi bahan peledak	Tekanan detonasi dan tekanan peledakan, energi yang diteruskan pada batuan, analisis efek kritis peledakan, <i>rock fracture insitu</i> , <i>rock fragmentation</i> , <i>rock displacement</i>	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang tekanan yang bekerja pada peledakan, energi yang timbul, analisis pengaruh peledakan, <i>rock fracture insitu</i> , <i>rock fragmentation</i> , & <i>rock displacement</i>	3
10	Neraca Energi bahan peledak	Overcrushing, flyrock, deformation of the solid rock, seismic effect, airblast, neraca energi total, dan mekanisme pecahnya batuan	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang Overcrushing, flyrock, deformasi batuan, efek seismic, airblast, neraca energi bahan peledak dan mekanisme pecahnya batuan	3
11	Rancangan dan permodelan peledakan	Desain Pola Peledakan Jenjang cara R. L Ash	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang cara-cara merancang pola peledakan menurut RL Ash	1, 4
12	Rancangan dan permodelan peledakan	Desain Pola Peledakan Jenjang cara Swedish	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang cara-cara merancang pola peledakan jenjang dengan cara Swedish	1, 4

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
13	Rancangan dan permodelan peledakan	Desain Pola Peledakan Bawah Tanah	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang cara-cara merancang pola peledakan bawah tanah	1, 2
14	Rancangan dan permodelan peledakan	Desain Pola Peledakan Bawah Tanah	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang cara-cara merancang pola peledakan bawah tanah	1, 2
15	Pengaruh Peledakan Terhadap Lingkungan :	Daerah hancuran, daerah retakan, getaran tanah, air blast dan metoda penanggulangan vibrasi pada rancangan peledakan	Para mahasiswa diberi pengetahuan tentang berbagai akibat yang ditimbulkan oleh peledakan dan beberapa cara menanggulangnya	1, 4
16	UAS (Ujian Akhir Semester)	Bahan Ujian dari Pendahuluan sampai Pengaruh Peledakan Terhadap Lingkungan	Evaluasi terhadap penyerapan materi kuliah	1, 2, 3, 4

## TA5214 Mekanika Batuan Lanjut II

<b>Kode:</b> TA5214	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Mekanika Batuan Lanjut II <i>Advanced Rock Mechanics II</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Penjelasan jenis-jenis ketidakmampuan pada lereng batuan dan lubang bukaan bawah tanah serta analisisnya. <i>This course learns several different kinds of slope instability and instability of underground opening with their analysis.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Perkuliahan ini dimulai dengan penjelasan jenis-jenis ketidakmampuan pada lereng batuan dan parameter penting batuan yang perlu diperhatikan. Kemudian dijelaskan cara-cara pengeplotan bidang-bidang lemah batuan pada jaring stereonet. Selanjutnya diajarkan analisis ketidakmampuan pada lereng batuan yang meliputi longsoran bidang, longsoran baji, longsoran guling dan longsoran buckling. Setelah itu materi kuliah dilanjutkan dengan analisis ketidakmampuan pada lubang bukaan bawah tanah yang meliputi ketidakmampuan akibat struktur geologi, ketidakmampuan karena tegangan dan menghitung angka faktor keamanan, membuat kurva load-deformasi dan kemandapan pilar <i>This course begins with the explanation of instability on rock slope and its parameters. It is followed then by learning the stereonet to analysis the rock discontinuities. It is followed then by analyzing instability of rock slopes including the failure of wedge, toppling, buckling. It is followed then by analyzing instability in underground opening including instability due to geologiz structure, over stressed and how to calculate safety factor. It is ended by learning how to draw rock load deformation curve and pillar stability.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa S-2 Geomekanika paham tentang jenis-jenis ketidakmampuan pada lereng batuan dan lubang bukaan bawah tanah serta melakukan analisisnya.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Mekanika Batuan Lanjut	Pre requisit		
	Mekanika Media Kontinu	Pre requisit		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Hoek E., dan Bray, "Rock Slope Engineering 2. Hoek, E. dan Brown, E.T., "Underground Excavation Handbook" 3. Brady, B.H.G. dan Brown, E.T. "Rock Menchanic for Underground Mining", Allen & Muwin, 1985.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Ketidakmampuan lereng & struktur bawah tanah		1. 2. 3.
2	Stereografis	- Komponen struktur geologi - Pengujian dengan stereonet	Menjelaskan penggunaan stereonet	1. ch 3
3	Aplikasi stereografis pada lereng	Macam-macam ketidakmampuan lereng Analisis Stereografi	Menjelaskan analisis ketidakmampuan lereng secara grafis	1. ch 3
4	Longsoran bidang	Mekanisme longsor Analisis longsoran bidang	Menjelaskan analisis longsoran bidang	1. ch 7

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
5	Longsoraji baji dan toppling	Analisis longsoraji baji Analisis longsoraji toppling	Menjelaskan analisis longsoraji baji dan toppling	1. ch 7 & 10
6	Longsoraji busur	Analisis grafis Metoda Slicing	Menjelaskan analisis longsoraji busur	1. ch 9
7	Longsoraji buckling	Analisis longsoraji buckling	Menjelaskan analisis longsoraji buckling	1. ch 7
8	-	-	UTS	
9	Ketidaktantapan bukaan bawah tanah karena struktur geologi	Analisis stereografi Mekanisme runtuhaji	Menjelaskan analisis stereografi pada kestabilan bawah tanah	2 ch 7
10	Ketidaktantapan karena tegangan	Distribusi tegangan Faktor keamanan	Menjelaskan perhitungan faktor keamanan	2. ch 5 3. ch 7
11	Ketidaktantapan karena tegangan	Lubang bukaan bulat Lubang bukaan tidak bulat	Menjelaskan distribusi tegangan disekitar lubang bukaan	2. ch 7 3. ch 7
12	Ketidaktantapan karena tegangan	Distribusi tegangan dengan bidang lemah tunggal Distribusi tegangan bila batuan berlapis	Menjelaskan distribusi tegangan disekitar lubang bukaan	2. ch 7 3. ch 7
13	Kurva Load deformation	Tegangan dan deformasi batuan Tegangan dan deformasi penyangga	Menjelaskan interaksi batuan dan penyangga	2. ch 8 3. ch 11
14	Kestabilan Pilar	Tegangan pilar Progressure failure	Menjelaskan analisis keltantapan pilar batuan	2. ch 7 3. ch 13
15	Aplikasi klasifikasi massa batuan	Arti rating massa batuan Penentuan daerah runtuh	Menjelaskan penggunaan klasifikasi massa batuan untuk menentukan daerah runtuh	2. ch 2
16	-	-	-	

## TA5215 Analisis Statistik

<b>Kode:</b> TA5215	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Wajib/Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Analisis Statisti			
	Statistics Analysis			
<b>Silabus Ringkas</b>	Memberikan pengetahuan dan cara mempelajari secara efisien suatu kumpulan data yang jumlahnya banyak. <i>To deliver knowledge on how we can efficiently study a large number of data.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Memberikan pengertian statistika, statistik dan data. Pengertian contoh, populasi, rata-rata, variance dan hukum normal. Ekspektasi matematik, estimasi statistik, peramalan statistik dan percobaan dalam tambang. Analisis data, tabel data, variabel kuantitatif dan kualitatif. Analisis Multivariabel : Analisis Komponen Prinsipal dan Analisis Faktor serta penerapannya <i>To give understanding about definitions of statistical, statistics and data. Definitions of sample, population, average, variance and normal law. Mathematics expectation, estimation and prediction on statistics, includes a study case in mining. Data analysis, data sheet, variables of quantitative and qualitative. Analysis multivariable: Principal component analysis and factorial analysis as well as implementation.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mengeerti tentang analisis statistik dan penggunaannya untuk dapat memprediksi dan memperoleh solusi masalah-masalah di pertambangan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Statistik, Kalkulus			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bryan, F.J. Manly, "Multivariate Statistical Methode", Chapman &amp; Hall, 1986.</li> <li>2. Chambon, C., "Analyses Statische", Ecole des Mines Nancy, 1988.</li> <li>3. Rummel, R.J., "Applied Factor Analysis", Evanston Northwestern University Press, 1970.</li> <li>4. Wallpole &amp; Myere terjemahan Sembiring, "Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan", Penerbit ITB, 1985.</li> <li>5. Wannaoott, "Regression A Second Course in Statistics", John Willey &amp; Sons, 1981.</li> <li>6. Vincent Gaspersz, "Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan", Penerbit Tarsito Bandung, 1991.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan sistem perkuliahan, ruang lingkup, daftar bacaan, metode penilaian, Pengertian Proses dan Tujuan Analisis Statistik	Mengetahui dan memahami konsep analisis statistik	2
2	Statistika, Statistik, Data.	Statistika, Statistik, Data	Memahami perbedaan statistika dan statistik serta pengertian data dan penggunaannya.	2



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
3	Statistik untuk Pertambangan.	Pengertian dan contoh	Memahami arti dan kegunaan statistik dalam bidang pertambangan	2
4	Rata-rata dan Variance.	Rata-rata, Variance	Memahami arti rata-rata dan variance serta penerapannya dalam masalah pertambangan	2,4
5	Hukum Normal.	Hukum Normal , dan penerapannya	Mampu mengaplikasikan hukum normal.	2,4
6	Ekspektasi Matematik.	Ekspektasi matematik, dan penerapannya	Memahami pemakaian ekspektasi matematik	2
7	Estimasi.	Estimasi, dan penerapannya	Memahami penerapan estimasi statistik.	2
8	Ujian Tengah Semester	-	UTS	
9	Peramalan Statistik.	Peramalan statistik, dan penerapannya.	Memahami kegunaan peramalan statistik.	1,6
10	Percobaan dalam tambang.	Percobaan dalam tambang, dan penerapannya.	Mengetahui dan memahami ekperimentasi tambang.	1,6
11	Analisis Multivariabel.	Metode Analisis Multivariabel , jenis metode dan kegunaannya	Megetahui dan memahami metode analisis multivariabel, perbedaannya dengan metode statistik konvensional serta tahu kegunaannya.	1,3
12	Analisis Komponen Prinsipal.	Metode Analisis Komponen Prinsipal dan contoh-contoh penerapannya.	Mengerti metode analisis komponen prinsipal dan mampu menggunakannya untuk persoalan di pertambangan	1,3
13	Analisis Komponen Prinsipal.	Studi kasus	Mengerti menggunakan analisis komponen prinsipal dan memahami hasil yang diperoleh.	1,3
14	Analisis Faktor.	Metode Analisis Faktor dan contoh penerapannya	Mengerti metode analisis faktor dan mampu menggunakannya untuk persoalan di pertambangan. Mengetahui perbedaannya dengan metode analisis komponen prinsipal.	1,3
15	Analisis Faktor.	Studi kasus	Mengerti menggunakan analisis faktor dan memahami hasil yang diperoleh.	1,3
16	Ujian Akhir Semester	-	UAS	

## TA5217 Penelitian Operasional

<b>Kode :</b> TA5217	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Wajib/Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Penelitian Operasional <i>Operation Research</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Inti dari kuliah ini adalah mempelajari teknik pemecahan masalah dalam pertambangan dengan pendekatan penelitian operasional. Materi dalam mata kuliah ini terutama membahas teknik optimasi (pendekatan program linear dan non-linear), teori antrian dan pengenalan simulasi monte-carlo. <i>The core of this course is a scientific approach to planning and decision-making problems that arise in mining business. The course covers deterministic optimization models (linear programming and, non-linear programming), queuing theory and a introduction to stochastic (probabilistic) models with Monte-Carlo simulation. Applications of the models are covered using spreadsheets.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Kuliah ini akan mempelajari teknik optimasi dengan program linear (metode grafis, solusi aljabar dan metode simplex), dasar-dasar teknik optimasi dengan program non-linear (Game Theory, Goal Programming dan Sistem Dinamis), teori antrian dan dasar-dasar simulasi montecarlo. Pada akhir sesi kuliah akan diberikan tutorial kasus pemecahan masalah dengan pendekatan penelitian operasional di pertambangan <i>Student will learn several optimization techniques : linear programming (graphics, algebra solution and simplex method), introduction to optimization technique with non-linear programming (Game Theory, Goal Programming and Dynamic System), Queuing Theory and basics of monte carlo simulation. At the end of the sessions, it will discuss some example of operation research in mining business</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>				
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taha , Hamdy A (2003), <i>Operations Research: An Introduction</i> , 7 th . Edition. Prentice Hall Education, New Jersey.</li> <li>2. Hillier and Lieberman, <i>Introduction to Mathematical Programming</i>, 1<sup>st</sup> edition, McGraw-Hill, 1991</li> <li>3. Ravindran ; Philips, Don T. (2000). <i>Operation Research; Principles and Practice</i> , John Wiley &amp; Sons.</li> <li>4. Kakiay, T.J. Dasar-dasar Teori Antrian untuk kehidupan nyata Penerbit Andi, Yogya, 2005</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar	- kebutuhan dan Kegunaan Penelitian Operasional - Beragam bentuk metode Penelitian Operasional	Mahasiswa mengetahui mengenai kegunaan dan klasifikasi metode OR	1,2
2	Programa Linear I	- Pengantar Programa Linear	Mahasiswa mengetahui teknik pemecahan suatu	1,2

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		- Definisi persoalan program linier beserta asumsi-asumsi yang digunakannya; - Formulasi masalah ke bentuk program linier; - Solusi basis dari persoalan program linier secara grafis	masalah dengan pendekatan program linier	
3	Programa Linear II	Solusi basis persoalan program linier secara aljabar;	Mahasiswa mengetahui teknik pemecahan suatu masalah dengan pendekatan program linier	1,2
4	Programa Linear III	Solusi basis persoalan program linier dengan metode simplex	Mahasiswa mengetahui teknik pemecahan suatu masalah dengan pendekatan program linier	1,2
5	Programa Linear IV	Berbagai solusi yang mungkin ditemui: solusi tunggal, solusi banyak, solusi tak terbatas, tidak adanya solusi yang layak	Mahasiswa mengetahui teknik pemecahan suatu masalah dengan pendekatan program linier	1,2
6	Programa Non Linear I	Pengantar Game Theory	Mahasiswa mengetahui dasar2 teknik pemecahan suatu masalah dengan pendekatan Game Theory	1,3
7	Programa Non Linear II	Pengantar Goal Programming	Mahasiswa mengetahui dasar2 teknik pemecahan suatu masalah dengan pendekatan Goal Programming	1,3
8	Programa Non Linear III	Pengantar Sistem Dinamis	Mahasiswa mengetahui dasar2 teknik pemecahan suatu masalah dengan pendekatan Sistem Dinamis	1,3
9	Mid Test			
10	Teori Antrian I	- Proses kedatangan dan keberangkatan - Distribusi waktu tunggu - Beragam jenis sistem pelayanan	Mahasiswa mengetahui teknik pemecahan suatu masalah dengan pendekatan Teori Antrian	4
11	Teori Antrian II	- Model system antrian seri - Model kelahiran dan kematian dalam system antrian	Mahasiswa mengetahui teknik pemecahan suatu masalah dengan pendekatan Teori Antrian	4
12	Teori Antrian III	Evaluasi waktu perjalanan dalam system antrian	Mahasiswa mengetahui teknik pemecahan suatu masalah dengan pendekatan Teori Antrian	4
13	Pengantar Simulasi Montecarlo	Dasar-dasar Simulasi Montecarlo	Mahasiswa mengetahui dasar2 teknik pemecahan	1,2

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			suatu masalah dengan pendekatan Simulasi Montecarlo	
14	Studi kasus	Penggunaan beragam metode penelitian operasional untuk kasus2 di pertambangan	Mahasiswa mengetahui teknik pemecahan suatu masalah dengan berbagai pendekatan Penelitian Operasional untuk kasus pertambangan	-
15	Studi kasus	Penggunaan beragam metode penelitian operasional untuk kasus2 di pertambangan	Mahasiswa mengetahui teknik pemecahan suatu masalah dengan berbagai pendekatan Penelitian Operasional untuk kasus pertambangan	-
16	Ujian Akhir	-	UAS	

## TA5218 AMDAL Pertambangan

<b>Kode:</b> TA5218	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Wajib//Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	AMDAL Pertambangan <i>Environmental Impact Assessment of Mining</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Dampak lingkungan dari kegiatan pertambangan, identifikasi, analisis dan evaluasi dampak, pengelolaan lingkungan hidup di pertambangan dan peraturan perundangan tentang pengelolaan lingkungan, khusus yang berkaitan dengan pertambangan <i>Environmental impact of mining activities, impact identification, analysis and evaluation, environmental management in mining, policies and regulations on environment, especially related to mining</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Perkembangan kebijakan lingkungan hidup di Indonesia dan dunia, berbagai peraturan perundangan tentang lingkungan hidup, karakteristik industri pertambangan, potensi dampak terhadap lingkungan hidup, pengertian AMDAL, metodologi AMDAL, prosedur AMDAL, pengelolaan lingkungan dan pelaksanaannya di lapangan, masalah air asam tambang, penutupan atau pengakhiran tambang, peraturan tentang limbah pertambangan, Proper pertambangan, pertambangan dan pembangunan berkelanjutan <i>Development of environmental policies in Indonesia and in the world, laws and regulations on environment, characteristics of mining industry, environmental impact of mining, AMDAL: definition, methodology and procedure, environmental management and its implementation, acid mine drainage, mine closure, regulation on effluent, Proper, mining and sustainable development</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mengetahui konsep pengelolaan lingkungan hidup baik secara umum maupun secara khusus pada kegiatan pertambangan untuk menunjang pembangunan berkelanjutan			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Mata kuliah 1	Pre-requisite		
	Mata kuliah	Co-requisite		
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Canter, L.W., (1996), "Environmental Impact Assessment", McGraw-Hill, Inc.</li> <li>2. Undang-undang no. 23 tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup</li> <li>3. Undang-undang no. 32 tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah</li> <li>4. Peraturan Pemerintah no. 27 tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan</li> <li>5. Berbagai peraturan pemerintah, keputusan Kepala Bapedal, Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup yang relevan dengan lingkungan dan pertambangan</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan kuliah</li> <li>• Isu-isu tentang pertambangan dan lingkungan hidup</li> </ul>	Mahasiswa memahami tujuan dari kuliah ini serta mendapatkan gambaran tentang isu-isu pertambangan dan lingkungan hidup	Lecture notes bagian 1
2	Perkembangan kebijakan lingkungan hidup di dunia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sejarah perkembangan kebijakan lingkungan hidup di dunia</li> <li>• Konferensi Stockholm 1972</li> </ul>	Mahasiswa memahami perkembangan kebijakan tantang lingkungan hidup di dunia – mahasiswa harus membuat tugas tulisan	Lecture notes bagian 1

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konferensi Rio de Janeiro 1992</li> <li>• Konferensi Johannesburg 2002</li> </ul>	tentang isu-isu lingkungan hidup yang mutakhir	
3	Sejarah perkembangan kebijakan lingkungan hidup di Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kementrian Negara di bidang lingkungan</li> <li>• Undang-undang no. 4 tahun 1982</li> <li>• Perkembangan sampai sekarang</li> </ul>	Mahasiswa memahami sejarah perkembangan kebijakan tentang lingkungan hidup di Indonesia	Lecture notes bagian 1
4	Peraturan perundangan tentang lingkungan hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UU no. 4 tahun 1982</li> <li>• UU no. 23 tahun 1997</li> </ul>	Mahasiswa memahami peraturan perundangan tentang lingkungan hidup	UU tentang lingkungan hidup; UU No. 23/1997
5	Peraturan tentang AMDAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PP tentang AMDAL: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ PP29/1986</li> <li>◦ PP 51/1993</li> <li>◦ PP 27/1999</li> </ul> </li> </ul>	Mahasiswa memahami konsep AMDAL	PP tentang AMDAL, PP No. 27/1999
6	Pengertian AMDAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perkembangan AMDAL sejak tahun 1986</li> <li>• Pengertian kelayakan lingkungan</li> </ul>	Mahasiswa memahami perkembangan AMDAL dari waktu ke waktu serta pengertian tentang kelayakan lingkungan	Lecture notes Bagian 2
7	Kewajiban AMDAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usaha/kegiatan wajib AMDAL</li> <li>• Berbagai kasus</li> </ul>	Mahasiswa memahami usaha/kegiatan yang wajib melaksanakan AMDAL	Lecture notes bagian 2
8	Ujian Tengah Semester	•		
9	Prosedur AMDAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerangka Acuan</li> <li>• Konsultasi publik</li> </ul>	Mahasiswa memahami keterlibatan masyarakat dalam AMDAL	Kep KaBapedal No. 8/2000 Permen LH No. 8/2006
10	Prosedur AMDAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANDAL</li> <li>• RKL/RPL</li> </ul>	Mahasiswa memahami prosedur dan sistematikan AMDAL (Kerangka Acuan, ANDAL dan RKL/RPL)	Permen LH No. 8/2006
11	Metodologi AMDAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode identifikasi dampak</li> <li>• Metode evaluasi dampak</li> </ul>	Mahasiswa memahami metodologi AMDAL	Canter (1996)
12	Pengelolaan lingkungan hidup di pertambangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Best practice pengelolaan lingkungan di pertambangan</li> <li>• Berbagai peraturan tentang baku mutu efluen</li> </ul>	Mahasiswa memahami best practice pengelolaan lingkungan di pertambangan – mahasiswa harus membuat tulisan tentang pengelolaan lingkungan di pertambangan, terutama menyangkut isu yang sedang hangat	Lecture notes bagian 3
13	Air asam tambang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian</li> <li>• Uji geokimia</li> <li>• Overburden management</li> </ul>	Mahasiswa memahami masalah air asam tambang	Lecture notes bagian 4

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelolaan aktif dan pasif</li> </ul>		
14	Pengakhiran tambang (mine closure)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peraturan tentang pengakhiran tambang</li> <li>• Aspek-aspek penting dalam pengakhiran tambang</li> </ul>	Mahasiswa memahami hal-hal yang berkaitan dengan pengakhiran tambang	Lecture notes bagian 5
15	Pertambangan dan pembangunan berkelanjutan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proper pertambangan</li> <li>• Pertambangan dan pembangunan berkelanjutan</li> </ul>	Mahasiswa memahami tantangan terhadap sektor pertambangan terutama dikaitkan dengan pembangunan berkelanjutan	Lecture notes bagian 6
16	Ujian Akhir Semester			

## TA5219 Ekonometrik dan Peramalan

<b>Kode Matakuliah:</b> TA5219	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Ekonometrik dan Peramalan			
	<i>Econometric and Forecasting</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Materi dalam mata kuliah ini terutama membahas tentang teknik-teknik melakukan peramalan kasus industri pertambangan. Metode ekonometrik akan disampaikan untuk mendukung peramalan			
	<i>This course basically will teach student some methods to forecast economic variabels in mining industry. An Econometric method will be delivered to support the forecasting</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Materi dalam mata kuliah ini terutama membahas tentang teknik-teknik melakukan peramalan kasus industri pertambangan. Materi yang diajarkan meliputi : dasar-dasar peramalan kuantitatif, metode pemulusan dan dekomposisi data deret berkala, metode regresi dan ekonometrik.			
	<i>This course basically will teach student some methods to forecast economic variabels in mining industry. The delivered subjects includes but limited to basic principle of forecasting, kuantitatif and qualilitatif forecasting, smoothing methods, decomposition method, regresion and econometric</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat memahami teknik peramalan dan ekonometrik			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Makridakis, S., Wheelwright, S.C, McGee, V. E., Metode dan Aplikasi Peramalan, Binarupa Aksara, Jakarta, 1999</li> <li>2. Gujarati, D., Dasar-dasar Ekonometrika, Penerbit Erlangga, 2007</li> <li>3. Walpole, R., Myrers, R., Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuawan, Penerbit ITB, 2005</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar	- Kebutuhan peramalan - Kegunaan peramalan - Klasifikasi metode peramalan	Mahasiswa mengetahui mengenai kegunaan dan klasifikasi metode peramalan	1
2	Dasar-dasar Peramalan Kuantitatif	-Peramalan eksplanatoris dan Deret Berkala - Taksiran Kuadrat Terkecil, standar deviasi dll	Mahasiswa mengetahui perbedaan peramalan eksplanatoris dan deret berkala. Penjelasan menghitung taksiran kuadrat terkecil	1
3	Dasar-dasar Peramalan Kuantitatif	- Statistika Deskriptif - Ketepatan Metode peramalan	Mahasiswa mengetahui statistika deskriptif dan ketepatan metode peramalan	1,3
4	Metode Pemulusan	- Perhitungan Metode perataan	Mahasiswa mengetahui perhitungan metode	1



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		- Perhitungan Metode pemulusan	perataan dan pemulusan	
5	Metode Dekomposisi	- Metode pencocokan trend - Metode rata2 bergerak	Mahasiswa mengetahui perhitungan metode pencocokan trend dan metode rata2 bergerak	1
6	Metode Regresi Sederhana	- Perhitungan Metode regresi sederhana - Koefisien korelasi	Mahasiswa mengetahui perhitungan regresi sederhana dan koefisien korelasi	1,3
7	Metode Regresi Sederhana	- signifikansi persamaan regresi	Mahasiswa mengetahui signifikansi persamaan regresi	1
8	-	-	UTS	
9	Pengantar Metode Regresi Berganda	- Pengantar regresi berganda - multikolinearitas	Mahasiswa mengetahui dasar-dasar metode regresi berganda	1
10	Dasar-dasar pemodelan ekonometrik	- Dasar-dasar pemodelan ekonometrik	Mahasiswa mengetahui dasar-dasar permodelan ekonometrik	1,2
11	Permodelan Ekonometrik	- Model-model ekonometrika - penerapan model-model ekonometrika	Mahasiswa mengetahui ragam model ekonometrik dan penerapannya	1,2
12	Metode Arima	- Dasar-dasar analisis deret berkala	Mahasiswa mengetahui dasar-dasar peramalan dengan analisis deret berkala	1,2
13	Metode Arima	- Pengantar Metode Box-Jenkins	Mahasiswa mengetahui dasar-dasar perhitungan metode Box-Jenkins	1,2
14	Pengantar Analisis Deret Berkala Multivariat	- Dasar-dasar analisis multivariat	Mahasiswa mengetahui dasar-dasar perhitungan analisis multivariat	1,2
15	Studi kasus	Penggunaan metode peramalan dalam kasus industri pertambangan	Mahasiswa mampu melakukan peramalan dengan menggunakan metode yang telah diajarkan	
16	-	-	UAS	

## TA5220 Ekonomi Makro

<b>Kode:</b> TA5220	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Ekonomi Makro			
	Macroeconomy			
<b>Silabus Ringkas</b>	Ekonomi Makro adalah cabang dari ilmu ekonomi yang mempelajari pengaruh dari pilihan yang diambil terhadap keseluruhan tingkat kegiatan ekonomi. Ekonomi Makro terutama berkaitan dengan penentuan <i>total output</i> , jumlah pekerjaan yang tersedia, dan tingkat harga.			
	<i>Macroeconomics is a branch of economics that focuses on the impact of choices on the total level of economic activity. It deals particularly with the determination of total output, level of employment, and price level.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Mempelajari model ekonomi makro untuk menentukan titik keseimbangan laju inflasi, suku bunga, pengangguran dan variabel dasar ekonomi makro lainnya. Analisis juga dilakukan untuk melihat pengaruh kebijakan fiskal dan moneter yang ditetapkan pemerintah terhadap variabel-variabel tersebut dan siklus bisnis			
	<i>A study of macroeconomic model to determine the breakeven point among inflation rate, interest, unemployment, and other basic variables. The influence of fiscal and monetary policy on economic system is also discussed comprehensively.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memiliki kemampuan untuk menganalisa kondisi makro suatu sistem perekonomian			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	Timothy Tregarthen, <i>Macroeconomics</i> , Worth Publishers Inc., New York 10003, 1996			
	Buku teks lain tentang Ekonomi Makro			
	Berbagai bahan kuliah lain terkait dengan pokok bahasan (journal, artikel dari internet atau media massa)			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penjelasan mengenai kegiatan dan aturan perkuliahan selama 1 semester</li> <li>- Penjelasan mengenai konsep-konsep ekonomi</li> </ul>	Memberikan penjelasan tentang konsep ekonomi dalam kehidupan sehari-hari	
2.	Instrumen Kegiatan Ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PDB: instrumen pengukur output</li> <li>- PDB: instrumen pengukur pendapatan</li> <li>- Perkiraan PDB</li> </ul>	Memberikan penjelasan dan pemahaman tentang Produk Domestik Bruto	
3.	<b>Inflasi, Pengangguran, dan Siklus Bisnis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inflasi</li> <li>- <b>Pengangguran</b></li> <li>- <b>Siklus Bisnis</b></li> </ul>	Memberikan penjelasan awal tentang inflasi, pengangguran, dan siklus bisnis	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
4.	Demand dan Supply dalam Ekonomi Makro	- Agregat Demand dan <i>Short-Run</i> Agregat Supply - <i>Long Run</i> dan Kebijakan publik - Bond dan pasar mata uang asing	Memberikan penjelasan tentang agregat demand dan agregat supply serta kebijakan publik dan faktor-faktor yang berpengaruh.	
5.	Uang, Sistem Perbankan, dan Bank Sentral	- <b>Definisi Uang</b> - <b>Sistem Perbankan</b> - <b>Sistem Bank Sentral</b>	Memberikan pemahaman tentang uang, sistem perbankan dan bank sentral	
6.	Uang dan Sistem Perekonomian	- Uang dan kegiatan ekonomi - Demand dan Supply dari uang	Memberikan pemahaman tentang hubungan antara uang ( <i>supply-demand</i> ) dan kegiatan ekonomi	
7.	Uang dan Sistem Perekonomian	Pasar uang, suku bunga, dan kegiatan ekonomi	<b>Memberikan pemahaman tentang pasar uang, suku bunga dan hubungannya dengan kegiatan ekonomi</b>	
8.	Ujian Tengah Semester			
9.	Agregat <i>Demand</i> dan Agregat <i>Supply</i>	- Kurva agregat demand - Kurva agregat supply - Keseimbangan ekonomi makro	Memberikan penjelasan tentang kurva supply-demand dan perbedaannya dengan kurva sejenis dalam ekonomi mikro	
10.	Konsumsi	- Perhitungan tingkat konsumsi - Model agregat pengeluaran - Agregat pengeluaran dan demand	Memberikan penjelasan tentang estimasi tingkat konsumsi dan model pengeluaran	
11.	Investasi dan kegiatan ekonomi	- Peran dan faktor-faktor investasi - Investasi dan sistem perekonomian	Memberikan penjelasan tentang peranan investasi dalam sistem perkeonomian dan faktor-faktor yang mempengaruhinya	
12.	Net export dan keuangan internasional	- Perdagangan internasional - Neraca pembayaran - Sistem pertukaran mata uang	Memberikan penjelasan mengenai perdagangan internasional, perannya terhadap neraca pembayaran serta pengaruh mata uang asing	
13.	Kebijakan Moneter dan Fiskal	- Kebijakan Moneter - Kebijakan Fiskal	Memberikan pemahaman tentang berbagai kebijakan moneter dan fiskal yang ditetapkan pemerintah	
14.	Inflasi dan Pengangguran	- <i>Tradeoff</i> antara inflasi dan pengangguran - Siklus inflasi-pengangguran	Memberikan penjelasan dan pemahaman tentang hubungan antara inflasi dan pengangguran.	
15.	Pertumbuhan dan pembangunan ekonomi	- Pertumbuhan ekonomi: perilaku dan tantangan - Pertumbuhan penduduk dan pembangunan ekonomi	Memberikan penjelasan dan pemahaman tentang upaya untuk meningkatkan perekonomian dengan berbagai macam tantangannya	
16.	Ujian Akhir Semester	-		

## TA5221 Ekonomi Mineral Dan Energi

<b>Kode :</b> TA5221	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Ekonomi Mineral Dan Energi <i>Mineral and Energy Economy</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Kuliah ini menjelaskan prinsip-prinsip ekonomi dalam pengelolaan sumberdaya mineral/batubara dan energi. <i>Application of economic principles in management of mineral and energy resources</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Secara umum materi kuliah ini meliputi penerapan prinsip ekonomi dalam pengelolaan sumberdaya mineral/batubara dan energi mulai tahap eksplorasi awal, eksplorasi lanjut, sampai pada analisis kelayakan ekonomi dari pembukaan suatu kegiatan penambangan. Materi dalam mata kuliah ini terutama membahas tentang: keterdapatn dan sebaran mineral; <i>supply &amp; demand</i> ; analisis komoditas, kebijakan pengelolaan mineral dan energi, peran pemerintah, aspek legal; pemanfaatan dan pemasaran komoditas mineral; faktor-faktor substitusi dan kompetisi; pengaruh aspek ekonomi dan teknologi terhadap perusahaan mineral serta hubungannya dengan kualitas lingkungan, organisasi pasar komoditas. <i>In general, the course materials cover the application of economic principles in mineral and energy resources management, starting from preliminary exploration, detail exploration all the way through economic feasibility study of mining development. The course mainly discuss: the occurrences and distribution of minerals; supply and demand; commodity analysis, mineral and energy policy, the role of government, legal aspect; utilization and mineral market; substitution and competition; the influence of economy and technology on mining management, as well as environmental consideration and market organization.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami dan memiliki kemampuan untuk menganalisa kondisi industri mineral/batubara dan energi.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Evaluasi Ekonomi Dan Investasi	Pre-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Howe, Charles W., <i>Natural Resource Economics.</i>, John Wiley &amp; Sons, N.Y. 1979</li> <li>Gocht, W.R., H. Zantop, R.G. Eggert., <i>International Mineral Economics.</i>, Springer-Verlag, Germany, 1988</li> <li>Roderick G. Eggert, <i>Mining and Economic Sustainability: National Economies and Local Communities</i>, MMSD, Oct. 2001, No. 19,</li> <li>....., <i>Breaking New Ground, The Report of the Mining, Minerals and Sustainable Development Project</i>, Earthscan Publications Ltd., London, May 2002</li> <li>Bahan ajar lain dari journal atau internet yang relevan dengan topik bahasan</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penjelasan mengenai kegiatan dan aturan perkuliahan selama 1 semester</li> <li>Pentingnya prinsip</li> </ul>	Memberikan penjelasan tentang prinsip-prinsip ekonomi dalam industri mineral/energi	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		ekonomi dalam industri mineral dan energi		
2.	Pengantar Ekonomi Mineral Dan Energi	Ruang lingkup ekonomi mineral dan energi	Memberikan penjelasan tentang cakupan ekonomi mineral dan energi	
3.	Keterdapatn dan distribusi mineral	- Supply Mineral - Klasifikasi Sumber Daya - Konservasi mineral	Memberikan penjelasan dan pemahaman tentang proses pasokan mineral, dan konservasi	
4.	Karakteristik Industri Mineral	Karakteristik industri mineral dan migas	Memberikan penjelasan tentang karakteristik industri mineral	
5.	Ekonomi Mikro	- Cakupan ekonomi mikro - Supply dan demand	Memberikan penjelasan singkat tentang ekonomi mikro, khususnya tentang pasokan, permintaan, elastisitas, dan pasar komoditas	
5.1.	Ekonomi Mikro	- Konsep elastisitas - Pasar	Memberikan penjelasan singkat tentang ekonomi mikro, khususnya tentang pasokan, permintaan, elastisitas, dan pasar komoditas	
5.2.	Ekonomi Makro	- Cakupan ekonomi makro - Indikator ekonomi makro - Export dan Import	Memberikan penjelasan singkat tentang ekonomi makro, khususnya tentang indikator-indikator utama	
5.3.	Ekonomi Makro	- Peran mineral dan migas - Perdagangan Internasional	Memberikan penjelasan tentang peranan sektor pertambangan di dalam maupun luar negeri	
6.	Supply dan Demand Mineral	- Konsep Supply dan Demand - Pasar Mineral	Memberikan pemahaman tentang Supply dan Demand serta Pasar domestik mineral	
6.1.	Supply dan Demand Mineral	Supply dan Demand Mineral (pasar domestik)	Menjelaskan contoh-contoh	
6.2.	Supply dan Demand Mineral	Supply dan Demand Mineral (pasar internasional)	Memberikan pemahaman tentang Supply dan Demand serta Pasar internasional mineral	
6.3.	Supply dan Demand Mineral	Studi Kasus	Menjelaskan contoh-contoh	
7.	Pembangunan Berkelanjutan di sektor pertambangan	- Konsep kelangkaan - Konsep keberlanjutan	Memberikan pemahaman tentang konsep kelangkaan dan keberlanjutan serta perlunya konservasi mineral/ batubara dan energi	
7.1	Pembangunan Berkelanjutan di sektor pertambangan	Issue-issue berkaitan dengan sektor pertambangan	Memberikan pemahaman tentang berbagai issue yang berkaitan dengan sektor pertambangan	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
7.2	Pembangunan Berkelanjutan di sektor pertambangan	Issue-issue berkaitan dengan sektor pertambangan	Memberikan pemahaman tentang berbagai issue yang berkaitan dengan sektor pertambangan	
8.	Ujian Tengah Semester			
9.	Supply dan Demand energi primer	- Supply energi - Demand energi	Memberikan penjelasan tentang pasokan, permintaan dan pelaku usaha di sektor energi primer.	
9.1	Supply dan Demand energi primer	Pelaku usaha sektor energi primer	Memberikan penjelasan tentang pasokan, permintaan dan pelaku usaha di sektor energi primer.	
10.	Industri Energi	- Struktur pasar - Integrasi, Merjer, dan Konglomerasi - Siklus industri energi	Memberikan penjelasan tentang struktur pasar energi, penggabungan pelaku usaha, dan siklus industri energi	
10.1	Industri Energi	- Perilaku dan kinerja industri energi	Memberikan penjelasan tentang perilaku dan kinerja pelaku usaha	
11	Penetapan Harga Energi	- Konsep dan Metodologi - Harga Energi di Indonesia	Memberikan penjelasan tentang konsep dan metodologi untuk penetapan harga energi	
11.1	Penetapan Harga Energi	Beberapa kendala berkaitan dengan penetapan harga energi	Memberikan penjelasan tentang berbagai permasalahan yang terkait dengan penetapan harga	
12	Analisis Komoditas	- Mineral/batubara	Memberikan penjelasan dan pemahaman tentang profil komoditas pertambangan	
12.1	Analisis Komoditas	- Minyak dan gas bumi	Memberikan penjelasan dan pemahaman tentang profil komoditas pertambangan	
13	Sistem Perpajakan	- Pengantar perpajakan - Penerapan untuk mineral/batubara	Memberikan pemahaman tentang sistem perpajakan dan penerapannya untuk komoditas mineral dan batubara	
13.1	Sistem Perpajakan	- Penerapan untuk migas	Memberikan pemahaman tentang sistem perpajakan dan penerapannya untuk komoditas minyak dan gas bumi	
14	Organisasi Komoditas Internasional/Kartel	- IBA - ITA - CIPEC	Memberikan penjelasan dan pemahaman tentang berbagai organisasi	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			komoditas mineral dan minyak bumi	
14.1	Organisasi Komoditas Internasional/Kartel	- OPEC	Memberikan penjelasan dan pemahaman tentang berbagai organisasi komoditas mineral dan minyak bumi	
15	Kebijakan	- Kebijakan Mineral - Kebijakan Energi	Memberikan penjelasan dan pemahaman tentang kebijakan mineral dan energi	
15	Kebijakan	- Kebijakan Investasi	Memberikan penjelasan dan pemahaman tentang kebijakan investasi di sektor mineral dan energi.	
16	Ujian Akhir Semester	-		

## TA5222 Enjiniring Proses Metalurgi II

<b>Kode:</b> TA5222	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Enjiniring Proses Metalurgi – II			
	<i>Metallurgical Process Engineering – II</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pembahasan konsep formulasi model system dalam proses metalurgi yang didasarkan pada persamaan pengatur peristiwa perpindahan.			
	<i>Description of formulation concept on metallurgical process model based on transport phenomena governing equation..</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Pengertian model, simulasi, optimasi, dan kontrol dalam proses metalurgi. Jenis-jenis model dan peranan model matematik. Prinsip persamaan diferensial (ODE dan PDE), vector dan matriks, fluid-flow, heat-flow, dan diffusion. Formulasi persamaan pengatur system dalam proses metalurgi, termasuk : fluid-mixing, tundish dan mold filling, slag-metal interface, lance dan jet-impinging, submerged resistance dan arc melting/smelting, serta sistem refining dalam ladle furnace. Verifikasi model melalui pemodelan fisik, representative proses unit dan interpretasi hasil simulasi komputasi.</p> <p><i>Understanding on model, simulation, optimization, and control in process metallurgy. Several types of model and the role of mathematical model. Principles formulae of ODE and PDE, vector and matrix system, fluid-flow, heat-flow, and diffusion. Formulation of governing equation in process metallurgy, includes: fluid-mixing, tundish and mold filling, slag-metal interface, lance and jet-impinging, submerged resistance and arc melting/smelting, as well as refining system with ladle furnace. Model verification using physical modeling on unit process and the interpretation on the result of computer simulation.</i></p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mempunyai pemahaman konsep model dan simulasi dalam proses-proses metalurgi.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Persamaan diferensial	Prerequisit/ Corequisit		
	2. Fenomena Transport	Prerequisit/ Corequisit		
	3. Proses-proses Metalurgi	Prerequisit/ Corequisit		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szekeley, J., TMS-AIME Extractive Metallurgy Lecture : Mathematical Modeling Revolution in Extractive Metallurgy, Trans. B, vol.19B, 1988.</li> <li>2. .Sohn, H.Y., TMS-AIME Extractive Metallurgy Lecture : Process Modeling of Extractive Metallurgy, Trans.B, vol.19B, 1990.</li> <li>3. Szekeley, J., and Themelis, N.J., Rate Phenomenon in Process Metallurgy, John Wiley, 1971.</li> <li>4. Jenson, V.G. and Jeffreys, G.V., Mathematical Methods in Chemical Engineering, 2nd. Ed., Academic Press, 1977.</li> <li>5. Szekeley, J., Evans, J.W., and Brimacombe, J.W., The Mathematical and Physical Modeling of Primary Metals Processing Operations, John Wiley, 1987.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				



**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	Silabus, ruang lingkup kuliah dan penilaian		
2	Pengertian model	Jenis model, simulasi, optimasi, dan kontrol	Memahami prosedur penyusunan model matematik proses	(1) (2) (4)
3		Kerangka pemodelan proses dan simulasi komputer		(1) (2) (4)
4	Matematika teknik untuk penyusunan model	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kalkulus</li> <li>• persamaan diferensial biasa (ODE) dan parsial (PDE)</li> </ul>	Menguasai aplikasi persamaan diferensial untuk pemodelan	(1) (2) (4)
5	Persamaan-persamaan dasar proses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluid-flow</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Heat-flow</li> </ul>	Memahami komponen dasar persamaan model	(1) (2) (4)
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluid-flow</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Heat-flow</li> <li>• Mixed control</li> </ul>		(1) (2) (4)
7	Formulasi dan solusi model proses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sistim input-output dan feedback</li> <li>• gradien temperatur</li> </ul>	Menguasai formulasi persamaan pengatur dan solusi matematiknya	(1) (2) (4)
8	Ujian Tengah Semester			
9	Model dan verifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• model distribusi ukuran butir</li> <li>• model reaksi heterogen : shrinking unreacted core</li> <li>• model optimasi</li> </ul>	Memahami peran dan fungsi verifikasi fisik dalam model proses	(1) (3) (5)
10		<ul style="list-style-type: none"> <li>• model distribusi ukuran butir</li> <li>• model reaksi heterogen</li> <li>• shrinking unreacted core</li> <li>• model optimasi</li> </ul>		(1) (3) (5)
11	Model dan simulasi	Model fluid-mixing, tundish and mold filling, slag-metal interface	Memahami model dan simulasi dalam proses metalurgi	(1) (3) (5)
12		Model lance and jet-impinging, submerged resistance and arc melting/smelting		(1) (3) (5)
13		Model refining system, ladle furnace, RH and De-gassing		(1) (3) (5)
14	Interpretasi simulasi	Analisis data dan interpretasi	Memahami fungsi kontrol dalam proses	(1) (3) (5)
15		Simulasi dan fungsi kontrol dalam proses		(1) (3) (5)
16	Ujian Akhir Semester			

## TA5223 Phenomena Transport Metalurgi Lanjut

<b>Kode:</b> TA5223	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> <b>Genap</b>	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Phenomena Transport Metalurgi Lanjut <i>Advanced Metallurgical Transport Phenomena</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pembahasan peristiwa perpindahan dalam proses metalurgi dengan pendekatan faktor geometri sebagai metoda formulasi pemodelan.. <i>Description of phenomena transport in process metallurgy using geometric factor, as a method for modeling formulation.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Formulasi persamaan pengatur peristiwa perpindahan momentum, panas, dan massa pada berbagai dimensi. Analisis pada perilaku perpindahan : sistim tunak dan tak-tunak, sistim dengan generasi, dan perpindahan gabungan. Pendekatan sistem dengan faktor geometri sebagai metoda penyusunan model proses metalurgi. Solusi dengan fungsi error, matriks, deret, fungsi hyperbolic, dan fungsi Bessel untuk kasus-kasus khusus. <i>Formulation of governing equation to describe various momentum, heat, and mass transfer under different dimension. Analysis of transfer behavior, such as steady-state and unsteady-state system, system with generation, as well as mixed mode transport. Development system with geometric factor as a formulation method of modeling in process metallurgy. Equation with specific solution such as error function, matrix, series, hyperbolic and Bessel function for various cases.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memiliki dasar yang baik untuk menyusun model matematik dalam representasi mekanisme transport dalam proses metalurgi			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Persamaan diferensial	Prerequisite/ Corequisit		
	2. Kimia-Fisika	Prerequisite/ Corequisit		
	3. Termodinamika	Prerequisite/ Corequisit		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. D.R. Gaskell, An Introduction to Transport Phenomena in Materials Engineering, Macmillan Publishing Co., 1992. 2. S. Soepriyanto, Pengantar Fenomena Perpindahan dengan Faktor Geometri, Diktat Kuliah ITB, 2003. 3. Geiger and Poirier, Transport Phenomena in Metalurgy, McGraw-Hill, 1973. 4. Bird, Stewart, and Lightfoot, Transport Phenomena, John Wiley & Sons, 1960.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Silabus, ruang lingkup kuliah dan penilaian	Memahami ruang lingkup dan penilaian.	
2	Mekanisme perpindahan	Hukum-2 dasar perpindahan dan pengertian geometri	Menguasai berbagai moda perpindahan	(1) (2)
3		Penyusunan persamaan neraca sel geometri		(1) (2)
4		Formulasi persamaan diferensial pengatur (governing equation) Orde satu		(1) (2)

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
5	Formulasi persamaan pengatur	Governing-equation dengan generasi	Menguasai teknik penyusunan persamaan pengatur	(1) (2)
6		Governing-equation dengan variable generasi		(1) (2)
7		Governing-equation pada kondisi tak-tunak (Orde dua)		(1) (2)
8	Ujian Tengah Semester			
9	Analisis transfer panas dengan factor geometri	Konduksi panas dalam pelat datar, silinder, dan dinding komposit	Menguasai teknik solusi persamaan pengatur transfer panas.	(2) (3) (4)
10		Distribusi temperatur pada aliran dalam pipa.		(2) (3) (4)
11	Analisis transfer massa dengan factor geometri	Difusi gas melalui lapisan film yang menggenang	Menguasai teknik solusi persamaan pengatur transfer massa.	(2) (3) (4)
12		Difusi disertai dengan reaksi heterogen		(2) (3) (4)
13	Analisis transfer momentum dengan factor geometri	Aliran fluida dalam pipa silinder.	Menguasai teknik solusi persamaan pengatur transfer momentum.	(2) (3) (4)
14		Aliran fluida dalam sistim fluidisasi		(2) (3) (4)
15	Analisis perpindahan gabungan	Sistim tersusun dari 2-3 moda perpindahan	Menguasai teknik solusi persamaan pengatur transfer gabungan.	(2) (3) (4)
16	Ujian Akhir Semester			

## TA5224 Pemanfaatan Batubara Lanjut

Kode : MG5211	Bobot : 2 SKS	Semester : Genap	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	Sifat : Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Pemanfaatan Batubara Lanjut <i>Advanced Coal Utilization</i>			
Silabus Ringkas	Pemanfaatan dan pengembanagn teknologi baru untuk proses batubara serta pembahasan mengenai dampak pemanfaatan teknologi tsb <i>New and improved coal utilization. Discussion of global problem</i>			
Silabus Lengkap	Pembahasan dan pendalaman mengenai proses pembakaran batubara (combustion), proses karbonisasi temperatur rendah dan tinggi, proses gasifikasi, proses pencairan batubara, teknologi batubara bersih dan problemanya. Teknologi baru dalam proses konversi <i>Discussion and advanced knowledge about combustion, temperature of carbonization process, coal gasification , coal liquefaction, clean coal technology and the problem. New Tehnology of coal convertion</i>			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Pada kuliah ini, akan diberikan pendalaman dan pemanfaatan batubara untuk industri serta teknologi baru dalam konversi batubara This course discussion about advanced and coal utilization for industry and new coal technology in coal convertion			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa memahami mengenai proses pembakaran batubara (combustion), proses karbonisasi temperatur rendah dan tinggi, proses gasifikasi, proses pencairan batubara, teknologi batubara bersih dan problemanya. Teknologi baru dalam proses konversi			
Mata Kuliah Terkait	1. Pengolahan Mineral 2. Pengelolaan limbah metalurgi			
Pustaka	1. Van Krevelen, Coal Science and Technolofy, Elsevier, 1981 2. Berkowitz, The Chemistry of Coal, Elsevier, 1985 3. Speight, J.G., The Chemistry and Technology of Coal, Marcel Dekker, Inc., 1994 4. Meyers, Coal Handbook, Marcel Dekker, 1981 5. Elliot, M., "Chemistry of Coal Utilization, John Wiley & Sons, 1981. 6. Grainger, L & Gibson, J., "Coal Utilization ; Technology, Economics and Policy" Graham & Trotman, 1981. 7. Tsai, S.C., Fundamental of Beneficiation and Utilization ; Elsevier, 1982.			

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1	Pendahuluan	Peran sumber-sumber energi bagi manusia	Mahasiswa memahami peran sumber-sumber energi bagi manusia	
2	Peran batubara dalam industri di Indonesia dan dunia	Macam-macam penggunaan serta peran masing-masing	Mahasiswa memahami peran batubara dalam industri di Indonesia dan dunia	
3	Peran kualitas batubara dalam industri PLTU	Parameter yang diperlukan dalam industri PLTU	Mahasiswa memahami peran kualitas batubara dalam industri PLTU	
4	Peran kualitas batubara dalam industri semen	Parameter yang diperlukan dalam industri semen	Mahasiswa memahami peran kualitas batubara dalam industri semen	
5	Peran kualitas batubara dalam industri metalurgi	Parameter yang diperlukan dalam industri metalurgi	Mahasiswa memahami peran kualitas batubara dalam industri besi baja	

<b>Mg#</b>	<b>Topik</b>	<b>Sub Topik</b>	<b>Tujuan Instruksional Khusus (TIK)</b>	<b>Pustaka yang relevan</b>
6	Proses pembakaran dan permasalahannya	Macam-macam pembakaran dan permasalahannya	Mahasiswa mengerti reaksi pembakaran dan permasalahannya	
7	Proses pembakaran dan permasalahannya	Macam-macam pembakaran dan permasalahannya	Mahasiswa mengerti saistem pembakaran dan permasalahannya	
8	-	-	UTS	
9	Proses karbonisasi dan permasalahannya	Teori karbonisasi dan manfaatnya	Mahasiswa mengerti Proses karbonisasi dan permasalahannya	
10	Proses gasifikasi dan permasalahannya	Cara-cara gasifikasi dan manfaatnya	Mahasiswa mengerti Proses gasifikasi dan permasalahannya	
11	Proses pencairan batubara dan permasalahannya	Cara-cara pencairan batubara dan manfaatnya	Mahasiswa mengerti Proses pencairan batubara dan permasalahannya	
12	Teknologi batubara bersih	Macam-macam teknologi batubara bersih	Mahasiswa memahami teknologi batubara bersih, COM	
13	Teknologi batubara bersih	Macam-macam teknologi batubara bersih	Mahasiswa memahami teknologi batubara bersih, CWM	
14	Teknologi konversi	Macam-macam konversi batubara	Mahasiswa memahami teknologi HydroCoal	
15	Teknologi konversi	Macam-macam konversi batubara	Mahasiswa memahami Teknologi IGCC	
16	-	-	UAS	

## TA5225 Metalurgi Fisika & Mekanika Retakan

<b>Kode:</b> TA5225	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Metalurgi Fisika & Mekanika Retakan <i>Physical Metallurgy &amp; Fracture Mechanics</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Mekanisme dan metoda penguatan paduan logam, baja kekuatan tinggi, paduan logam non-ferrous, superalloy; mekanisme dan teori mekanika rekahan, fatik dan creep. <i>Mechanisms and methods of alloy strengthening, high strength steels, non-ferrous alloys, superalloys; mechanism and theory of fracture mechanics, fatigue and creep.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Hubungan antara struktur mikro logam dan paduan logam dengan sifat mekanis, termasuk struktur kristal, cacat kristal, deformasi, konsep kekuatan paduan logam diperdalam terutama menyangkut mekanisme penguatan paduan logam, sifat dan karakteristik baja dan paduan nir-besi komersial, baja kekuatan tinggi, superalloy, dan perlakuan panasnya. Mekanisme penjarangan retakan serta teori mekanika rekahan untuk logam dan paduan logam, kelelahan (fatigue) dan perayapan (creep). <i>Relations between microstructures and mechanical properties of metal and alloys, crystal structure, defects, deformation, concept of alloy strengthenings, characteristics of ferrous and non-ferrous alloys, high strength steels, superalloys, and their heat treatments. Crack propagation mechanisms in metals, theory of of fracture mechanics, fatigue, and creep.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mendalami pengetahuan mengenai hubungan antara karakteristik fisik paduan logam dengan sifat-sifat mekanis yang aplikatif untuk baja-baja kekuatan tinggi dan superalloy dan memahami fatigue, dan creep.			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Smallman, R.E., Modern Physical Metallurgy, Butterworth, 1985.</li> <li>2. Cahn, R.W. and Haasen, P., Physical Metallurgy, fourth edition, Vol. I, II, and III, Elsevier Science B.V., 1996</li> <li>3. Dieter, E. G., Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill Book Company, 1988.</li> <li>4. Sinha, K, Ferrous Physical Metallurgy, Elsevier, 1990.</li> <li>5. Hertzberg, R.W., Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, Fourth Edition, John Wiley &amp; Sons, Inc., 1996.</li> <li>6. Brook, C.R., Heat Treatment, Structure and Properties of Nonferrous Alloys, American Society for Metals, 1982.</li> <li>7. Honeycombe, R.W.K., Steels, Microstructure and Properties, Edward Arnold, 1981. Sano, N., etal., Advanced Physical Chemistry for Process Metallurgy, Academic Press, 1997</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan dan Review	Penjelasan umum kuliah dan praktikum. Review: metalografi, hubungan struktur kristal, struktur mikro dan sifat mekanis paduan logam. Cacat-cacat dalam kristal: vakansi,	Mengetahui cakupan materi kuliah. Mengingat kembali hubungan struktur mikro dan cacat terhadap sifat mekanis.	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		dislokasi, stacking faults, batas butiran.		
2	Diagram fasa	Termodinamika diagram fasa, diagram biner dan terner beberapa paduan, transformasi fasa.	Mendalami peranan termodinamika dalam pembahasan diagram fasa dan transformasi fasa.	1,2,8
3	Metoda analisis, dan pengujian	Difraksi sinar-x, scanning electron microscope (SEM) dan transmission electron microscope (TEM), uji tarik, uji kekerasan, uji creep, uji ketangguhan, uji fatigue.	Mendalami cara pengujian dan analisis terhadap berbagai persoalan yang berhubungan dengan paduan logam.	1,2
4	Deformasi plastis	Deformasi melalui slip, twinning deformation, tegangan dan energi dislokasi, gaya-gaya dalam dislokasi.	Mendalami peran dislokasi dan shear dalam deformasi plastis.	3,4,5
5	Deformasi plastis	Pengerasan kerja (work hardening), perpotongan dislokasi, peningkatan kerapatan dislokasi, interaksi dislokasi dengan cacat kristal lain.	Mendalami mekanisme peningkatan kekuatan akibat pengerjaan mekanis atau deformasi dan kaitannya dengan cacat kristal.	3,4,5
6	Baja	Sifat-sifat penting berbagai baja komersial: baja karbon, baja paduan, superalloy Fe.	Menguasai pengkodean, sifat, struktur mikro dan pemakaian berbagai jenis baja komersial.	4,7
7	Paduan nir-baja	Paduan nikel: paduan Ni sederhana, superalloy Ni, paduan tembaga, paduan aluminium, superalloy Co.	Menguasai pengkodean, sifat, struktur mikro dan pemakaian berbagai jenis paduan nir besi komersial.	6
8	-	-	UTS	
9	Mekanisme penguatan	Penguatan batas butir, penguatan larutan padat, penguatan oleh partikel koheren dan non koheren, penguatan oleh partikel ordered, penguatan oleh martensit.	Mendalami pengetahuan yang melatarbelakangi terjadinya penguatan yang paduan logam.	3,4,5
10	Perlakuan panas	Aniling, age-hardening, quench hardening, carburizing, nitriding.	Mendalami aspek-aspek yang berkaitan dengan perlakuan panas logam.	4,6
11	Retakan	Kekuatan kohesif logam, teori Griffith, brittle fracture, ductile fracture, pengaruh notch.	Memahami mekanisme yang menyebabkan terjadinya retakan dalam logam.	3,5
12	Fatigue	Aspek makro dan mikro dari fatigue failure, fatigue crack growth, low-cycle fatigue.	Mendalami mekanisme yang melatarbelakangi terjadinya kelelahan dalam paduan logam.	3,5
13	Perayapan (creep)	Pengaruh T terhadap sifat mekanis, kurva perayapan, mekanisme perayapan, prediksi umur logam,	Mendalami mekanisme yang melatarbelakangi terjadinya perayapan dalam paduan logam.	3,5

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		interaksi creep-fatigue.		
14	Mekanika retakan	Mode utama retakan, faktor intensitas tegangan, ketangguhan retak, kurva R, kecepatan pelepasan energi, fatigue crack growth.	Mendalami metoda analitik dalam menjelaskan terjadinya retakan dan melakukan prediksi umur komponen.	3,5
15	Mekanika retakan (lanjutan)	Mode utama retakan, faktor intensitas tegangan, ketangguhan retak, kurva R, kecepatan pelepasan energi, fatigue crack growth (lanjutan)	Mendalami metoda analitik dalam menjelaskan terjadinya retakan dan melakukan prediksi umur komponen.	3,5
16	-	-	UAS	



## TA5226 Korosi Suhu Tinggi

<b>Kode:</b> TA5226	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Korosi Suhu Tinggi <i>High Temperature Corrosion</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Matakuliah ini dimaksudkan untuk mendiskusikan pokok-pokok bahasan yang berkaitan dengan oksidasi logam-logam/paduan-paduan pada suhu tinggi, degradasi logam-logam/paduan-paduan dalam atmosfer kompleks dan teknologi untuk mengendalikan korosi-korosi suhu tinggi. <i>The course is intended to discuss subjects dealing with high temperature oxidations of metals/alloys, their degradation in complex atmospheres and technologies for controlling high temperature corrosions.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pembahasan secara komprehensif termodinamika dan kinetika proses oksidasi logam-logam murni dan paduan-paduan pada temperatur tinggi yang mencakup mekanisme difusi-migrasi ion-ion dalam berbagai tipe kerak oksida. Degradasi logam/paduan dalam atmosfer kompleks, lelehan garam, lelehan logam dan lingkungan dalam boiler. Mekanisme karburisasi (dan metal dusting)/dekarburisasi pada berbagai paduan. Pengendalian korosi temperatur tinggi, termasuk pemilihan material tahan korosi. <i>Comprehensive discussions of thermodynamics and kinetics of oxidation processes of pure metals and alloys at high temperatures which include the mechanism of diffusion and migration of ions in different types of oxide scales. Understanding of metals/alloys degradation in complex atmospheres due to sulfidation, carburization/decarburization including metal dusting and hot corrosion. Introduction of high temperature corrosion controls and high temperatures materials as well as control of high temperature corrosion in boiler.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa pascasarjana yang mempunyai kompetensi untuk menangani masalah-masalah korosi suhu tinggi dan melakukan penelitian untuk membandingkan perilaku korosi suhu tinggi logam-logam/paduan-paduan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Birks, N. dan Meier, G.H., Introduction to High Temperature Oxidation of Metals, Edward Arnold, 1983.</li> <li>2. Per Kofstad, High Temperature Corrosion, Elsevier, 1988.</li> <li>3. Lai, G.Y., High Temperature Corrosion of Engineering Alloys, ASM, International, 1990</li> <li>4. Startmann, M., dan Frankel, G., Corrosion and Oxide Films, Encyclopedia of Electrochemistry, Vol 4, Edd. By Bard A.J. and Startmann, M., Wiley-VCH, 2003.</li> <li>5. Port, R.D. and Herro, H.M., The Nalco Guide to Boiler Failure Analysis, McGraw-Hill Inc., 1991.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	Cara-cara investigasi korosi suhu tinggi. Degradasi logam/paduan pada suhu tinggi.	Mendiskusikan permasalahan-permasalahan korosi suhu tinggi dan cara	No 1: Bab 1 dan 2 (Hal 1 – 28) dan No 3 : Bab 1 dan 2 (hal 1 – 13) No 4 Bab 6.2

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-S2-TA</b>	<b>Halaman 97 dari 206</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Magister Rekayasa Pertambangan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan 221-ITB.		

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		Termodinamika korosi suhu tinggi	pengkajiannya Mengulas penggunaan termodinamika untuk korosi suhu tinggi Mengintroduksi diagram spesi volatile	(Hal 623 – 634)
2.	Mekanisme Oksidasi I	<b>Mekanisme oksidasi</b> Mekanisme perpindahan dalam kerak Efek doping	<b>Mendiskusikan sifat semikonduktor kerak oksida dan mekanisme perpindahan dalam kerak</b>	No1: Bab 3 ( hal 31 – 40) dan No 2 Bab 2 (hal 42 – 59)
3.	Mekanisme Oksidasi II	Teori Wagner Pertumbuhan kerak oksida linear dan logaritmik	Menurunkan persamaan Wagner dan penggunaannya dalam studi kinetika oksidasi Mendiskusikan kinetika oksidasi yang tidak terkendali oleh laju difusi migrasi dalam kerak oksida	No1: Bab 3 ( hal 40 – 64) No 4 Bab 6.2 (Hal: 643 – 650)
4.	Oksidasi Logam Murni I	Sistem yang membentuk kerak tunggal Sistem yang membentuk kerak multiple	Mendiskusikan mekanisme dan kinetika oksidasi logam-logam murni pada kerak	No 1: Bab 4 (Hal: 66 -79) dan No 2: Bab 4 (Hal: 92 – 114)
5.	Oksidasi Logam Murni II	Sistem yang melibatkan spesi volatile Sistem dengan kelarutan oksigen dalam logam Sistem dengan retakan pada kerak	<b>Mendiskusikan mekanisme dan kinetika oksidasi logam-logam murni pada yang membentuk fasa volatil, sistem dengan kelarutan oksigen dan sistem dengan retakan pada kerak</b>	No 1: Bab 4 (Hal: 79-88) dan No 2: Bab 4 (Hal: 114 – 125)
6.	Oksidasi Paduan I	Oksidasi selektif Oksidasi internal dan morfologi kerak Transisi oksidasi internal dan eksternal	<b>Menurunkan persamaan kinetika oksidasi internal dan transisi dari internal ke external</b> Mendiskusikan mekanisme –mekanisme oksidasi paduan	No1: Bab 5 (Hal 91 – 105)
7.	Oksidasi Paduan II	Oksidasi paduan Ni-Cr Oksidasi paduan Fe-Cr Oksidasi paduan Fe-Si Oksidasi paduan Ni-Co	<b>Memberikan diskripsi ketahanan oksidasi beberapa paduan.</b>	No 1 : Bab 5 (Hal 105 – 117)
8.	Oksidasi Paduan III	Faktor – faktor yang memicu kerusakan kerak oksida	Mendiskusikan faktor-faktor yang menyebabkan retakan, delaminasi dan pengelupasan kerak oksida	No 1 Bab 5 (Hal: 117 – 128)

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	UTS			
9.	Korosi dalam Lingkungan Kompleks	Sistem Fe-O –S Faktor – faktor yang mempengaruhi penetrasi gas melalui kerak	<b>Mendiskusikan mekanisme sulfidasi dan pembentukan kerak dupleks akibat oksidasi sulfidasi</b>	No 1 Bab 6 (Hal: 131 – 144) dan handout
10.	Hot Corrosion	Mekanisme basic fluxing Mekanisme acid fluxing Pengaruh suhu	Mendiskusikan mekanisme pelarutan kerak oksida dalam lelehan Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> tanpa/ dengan adanya pengotor-pengotor lain	No 1 Bab 7 (Hal: 146 – 158) + No 4 Bab 6.1 (Hal 597 – 611)
11.	Pengukuran Atmosfir untuk Memproteksi Logam	Jenis – jenis atmosfer Pengaturan atmosfer dilaboratorium Pengaturan atmosfer diindustri	Mendiskusikan cara menentukan komposisi atmosfer agar logam tidak teroksidasi dan terdekarburisasi dan data termodinamika	No 1 Bab 8 (Hal: 159 – 174)
12.	Karburisasi dan Dekarburisasi	Termodinamika proses karburisasi – dekarburisasi Mekanisme metal dusting	Mendiskusikan penggunaan diagram-diagram termodinamika untuk proses karburisasi dan mekanisme metal dusting	No 1 Bab 9 (Hal: 175 – 183) dan handout
13.	Korosi Paduan dalam Lelehan Logam	Korosi dalam lelehan Al Korosi dalam lelehan Zn Korosi dalam lelehan Pb Korosi dalam lelehan Li dan Na	Mendiskusikan mekanisme korosi suhu tinggi paduan-paduan dalam berbagai lelehan logam	No 3 Bab 9 (Hal: 169 – 181)
14.	Studi Kasus Korosi Suhu Tinggi	Korosi suhu tinggi pada Boiler Korosi suhu tinggi pada suhu turbin Korosi suhu tinggi pada pipa pemanas gas pereduksi	Memberikan pemahaman untuk menganalisis kerusakan logam akibat korosi suhu tinggi	Handout dan No 5 Bab 9, 10 ( 121 – 134)
15	Paduan-paduan untuk Digunakan pada Suhu Tinggi	Baja karbon dan low alloy steels. Stainless Steel Supper alloys Paduan lainnya.	Mendiskusikan paduan-paduan untuk digunakan pada suhu tinggi dan keterbatasan-keterbatasannya	Handout dan No 3 Bab 3 (hal 15 – 44)
16.	-	-	UAS	

**TA5227 Mekanika Tanah Lanjut**

<b>Kode:</b> TA5227	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Mekanika Tanah Lanjut <i>Advanced Soil Mechanics</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan aplikasi mekanika bahan dan fluida untuk menjelaskan perilaku sifat-sifat tanah. <i>This course refers to the application of the mechanics of materials and fluids to describe the behavior of soil.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Geologi tehnik, komposisi & klasifikasi tanah: geologi tehnik, komposisi tanah, klasifikasi tanah, eksplorasi dan karakterisasi lapangan; Aliran air melalui tanah dan stress: hukum Darcy dan konduktivitas hidraulik, aplikasi air tanah, stress efektif dan gaya-gaya rembesan (seepage forces); Kompresibilitas dan penurunan tanah: kompresibilitas dan penurunan tanah, kecepatan konsolidasi; Kuat geser tanah: kriteria runtuh Mohr-Coulomb, kuat drained dan undrained tanah, penentuan kuat geser tanah; Kestabilan lereng. <i>Engineering Geology, Soil Composition &amp; Classification: engineering geology, soil composition, soil classification, site exploration and characterization; Flow of Water through Soil and Stress: Darcy's Law and Hydraulic Conductivity, Groundwater Applications, Effective Stress and Seepage Forces; Compressibility and Settlement: Compressibility and Settlement, Time Rate of Consolidation; Shear Strength: Mohr-Coulomb Failure Criteria, Drained and Undrained Strength of Soil, Determination of Shear Strength; Slope Stability</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam aplikasi mekanika bahan ke perilaku tanah.</li> <li>▪ Meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam aplikasi mekanika fluida ke aliran air tanah.</li> <li>▪ Meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam menangani kestabilan lereng.</li> </ul>			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Mekanika bahan			
	Mekanika fluida			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das, B.M. (1997). <i>Principles of Geotechnical Engineering</i>. 4<sup>th</sup> ed., PWS-Kent, Boston.</li> <li>2. Holtz, R.D. and W.D. Kovacs. (1981). <i>An Introduction to Geotechnical Engineering</i>. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.</li> <li>3. Sowers, G.F. (1979). <i>Introductory Soil Mechanics and Foundations: Geotechnical Engineering</i>. 4<sup>th</sup> ed., Macmillan Publishing Co., Inc., New York.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan - pengantar	Geologi teknik		
2	Engineering Geology, Soil Composition & Classification	Komposisi tanah, klasifikasi tanah.		
3	Engineering Geology, Soil Composition & Classification	Eksplorasi dan karakterisasi lapangan		
4	Aliran air melalui tanah dan stress	hukum Darcy dan konduktivitas hidraulik, aplikasi air tanah		
5	Aliran air melalui tanah dan	Stress efektif dan gaya-		

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	stress	gaya rembesan (seepage forces)		
6	Aliran air melalui tanah dan stress	Stress efektif dan gaya-gaya rembesan (aplikasi dalam bendungan/dam)		
7	Kompresibilitas dan penurunan tanah	Kompresibilitas dan penurunan tanah		
8	Kompresibilitas dan penurunan tanah	Kompresibilitas dan penurunan tanah (konsolidasi primer)		
9	Kompresibilitas dan penurunan tanah	Kecepatan konsolidasi		
10	Kuat geser tanah	kriteria runtuh Mohr-Coulomb (lingkaran Mohr)		
11	Kuat geser tanah	Kriteria runtuh Mohr-Coulomb		
12	Kuat geser tanah	kuat drained dan undrained tanah		
13	Kuat geser tanah	penentuan kuat geser tanah		
14	Kestabilan lereng	Teori kestabilan lereng		
15	Kestabilan lereng	Aplikasi dalam menjalankan perangkat lunak (software)		

## TA5228 Kinetika Metalurgi Lanjut

<b>Kode :</b> TA5228	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggungjawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Kinetika Metalurgi Lanjut <i>Advanced Metallurgical Kinetics</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan pemahaman lanjut mengenai kinetika proses-proses metalurgi temperatur rendah (kinetika proses elektrodik, proses pelindian, sedimentasi) dan proses-proses metalurgi temperatur tinggi (reaksi padat gas, reaksi terak – logam). <i>The course is intended to give advanced metallurgical kinetics relating to low temperature metallurgical processes (electrode processes, leaching, sedimentation) as well as high temperature metallurgical processes (gas-solid reactions, slag-metal reactions)</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Kinetika reaksi heterogen, Persamaan laju reaksi, konstanta laju reaksi, kinetika pelindian dan sementasi, reaksi gas-gas, reaksi gas – padat, reaksi gas-liquid, reaksi padat-liquid, reaksi liquid-liquid (terak – logam), laju pelelehan, reaktor-reaktor metalurgi, waktu tinggal dalam reaktor dan model kinetika untuk tanki yang dipasang seri. <i>Kinetics of heterogeneous reactions, reaction rate equations, reaction rate constants, kinetics of leaching and sedimentation, gas-gas reactions, gas-solid reactions, gas-liquid reactions, solid-liquid reactions, liquid-liquid reactions (slag – metal), rate of solid melting, metallurgical reactors, retention time in reactor and kinetic model for tank in series.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa postgraduate mempunyai kompetensi untuk mengaplikasikan konsep-konsep kinetika, persamaan-persamaan kinetika dan mekanisme reaksi untuk menjelaskan fenomena di proses-proses pirometalurgi, hidrometalurgi, dan elektrometalurgi			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	Sohn, H.Y., Wadsworth, M.E., Rate Processes of Extractive Metallurgy, Plenum Press, 1979 Sridhar, S., Sohn, H.Y., The Kinetics of Metallurgical Reactions, in Fundamentals of Metallurgy (edited by Seetharaman, S.), CRC Press, 2005 Bockris, J. O'M. and Reddy, Modern Electrochemistry, Vol. 2, A Plenum/Rosseta Ed., 1970. 4. Sano, N., Lu, W.-K., Riboud, P.V., Maeda, M., Advanced Physical Chemistry for Process Metallurgy, Academic Press, 1997			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Kinetika reaksi heterogen I	Reaksi partikel tidak porous: -Terbentuk lapisan produk -Tidak terbentuk lapisan produk	memahami mekanisme reaksi untuk partikel porous.	No 1, Bab 1, hal. 8
2	Kinetika reaksi heterogen II	Reaksi partikel tunggal porous	memahami mekanisme reaksi untuk partikel tidak porous.	No 1, Bab 1, hal. 23
3	Kinetika proses hidrometalurgi	Pelindian dan Sementasi	Memahami kinetika	No 1, Bab 3,

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			proses pelindian dan sementasi	hal. 133
4	Kinetika proses elektrodik I	- Reaksi elektrodik - Penurunan persamaan Butler Volmer	Menjelaskan apa yang dimaksud dengan reaksi elektrodik dan cara menurunkan persamaan Butler- Volmer.	No 3, Bab 8, Hal: 862-880
5	Kinetika proses elektrodik II	-Reaksi Elektrodik, Aproksimasi persamaan kinetika pada medan potensial rendah dan aproksimasi persamaan kinetika pada medan potensial tinggi -Proses yang terkendali perpindahan massa.	Memberikan pemahaman cara menggunakan persamaan Butler Volmer dalam selang overpotensial rendah dan dalam selang overpotensial potensial tinggi serta kinetika reaksi elektrodik yang terkendali oleh perpindahan massa.	No3, Bab 8, Hal 883-892 dan Bab 9 Hal: 1036-1079
6	Reaksi gas-padat	- Pemanggangan - Reduksi oksida logam	Menjelaskan kinetika proses pemanggangan dan reduksi oksida logam melalui fasa gas	No 1, Bab 4, hal. 245
7	Reaksi gas-liquid	Reduksi oksida logam dalam fasa liquid	Memahami kinetika reduksi oksida logam dalam fasa liquid dengan gas reduktor	No 2, Bab 7, hal. 318 No 4, Bab 7, hal. 242
8	Reaksi liquid-liquid	Reaksi terak logam	Reaksi yang terjadi antara terak dengan logam	No 2, Bab 7, hal. 311 No 4, Bab 7, hal. 237
9	UTS			
10	Laju Pelelehan	Pelelehan scrap dan besi spons	Memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melelehkan scrap dan besi spons	Paper yang berhubungan
11	Reaktor-reaktor metalurgi I	Reaktor batch dan kontinyu	Memahami reaktor batch dan kontinyu	No 4, Bab 9, hal. 281
12	Reaktor-reaktor metalurgi II	Kinetika dan pencampuran (mixing) Prinsip pemisahan elemen dan partikel terlarut dalam reaktor pemurnian	Memahami kinetika pencampuran (mixing) dan pemisahan elemen/partikel	No 4, Bab 9
13	Reaktor-reaktor metalurgi III	Kontak area, waktu tinggal	Memprediksi waktu tinggal dalam reaktor	No 4, Bab 9
14	Model kinetika untuk tanki yang dipasang seri	Aplikasi model untuk proses metalurgi	Menerapkan model kinetika tanki yang dipasang seri untuk menganalisis proses di hidro- dan pirometalurgi	Paper yang berkaitan
15	UAS			

## TA5229 Laku Permukaan dan Termomekanik

<b>Kode :</b> TA5229	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> <b>Genap</b>	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Laku Permukaan dan Termomekanik <i>Surface and thermomechanics behaviour</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pembahasan tentang perlakuan panas pada paduan besi dan non besi, serta kombinasi laku panas dan mekanik pada baja. <i>Describe about heat behaviour at iron compound and non iron and also combination of heat behaviour and mechanic at steel</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pembahasan tentang perlakuan panas pada paduan besi dan non besi, serta kombinasi laku panas dan mekanik pada baja. <i>Describe about heat behaviour at iron compound and non iron and also combination of heat behaviour and mechanic at steel</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami metode untuk memperbaiki sifat mekanik pada paduan besi dan non besi melalui teknik perlakuan panas serta kombinasi laku panas dan mekanik			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Metalogi Fisika			
	Metalogi Mekanik			
	Transformasi Fasa			
	Difusi dalam Padatan			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Sinha, K., Ferrous Physical Metallurgy, Elsevier, 1990			
	2. Reed-Hill, R.E., Abbaschian, R., Physical Metallurgy Principles, PWS-Kent Publishing Company, Boston, 1992.			
	3. Verhoeven, J.D., Fundamentals of Physical Metallurgy, John Willey & Sons, 1975.			
	4. Honeycombe, R.W.K., The Plastic Deformation of Metals, Edward Arnold, 1977.			
	5. Smallman, R.E., Modern Physical Metallurgy, Butterworth, 1985.			
	6. Hertzberg, Fracture of Engineering Materials, John Wiley & Sons, 1998.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan			
2	Teknologi perlakuan panas	Laku panas (1)		(1), (2), (3)
3	Teknologi perlakuan panas	Laku panas (2)		(1), (2), (3)
4	Teknologi perlakuan panas	Laku panas (3)		(1), (2), (3)
5	Teknologi perlakuan panas	Laku panas (4)		(1), (2), (3)
6	Teknologi perlakuan panas	Laku panas (5)		(1), (2), (3)
7	Teknologi perlakuan panas	Laku panas (6)		(1), (2), (3)
8	Ujian Tengah Semester			
9	Teknologi perlakuan termomekanik	Laku termomekanik (1)		(4), (5), (6)
10	Teknologi perlakuan termomekanik	Laku termomekanik (2)		(4), (5), (6)
11	Teknologi perlakuan termomekanik	Laku termomekanik (3)		(4), (5), (6)
12	Teknologi perlakuan termomekanik	Laku termomekanik (4)		(4), (5), (6)



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
13	Teknologi perlakuan termomekanik	Laku termomekanik (5)		(4), (5), (6)
14	Teknologi perlakuan termomekanik	Laku termomekanik (6)		(4), (5), (6)
15	Teknologi perlakuan termomekanik	Laku termomekanik (7)		(4), (5), (6)
16	Ujian Akhir Semester			

**TA5230 Mekanika Retakan dan Fatik**

<b>Kode:</b> TA5230	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> <b>Genap</b>	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Mekanika Retakan dan Fatik <i>Fracture Mechanics and Fatigue</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Mata kuliah ini membahas mengenai integritas dan kehandalan material struktur terhadap kemungkinan terjadinya kegagalan akibat hadirnya cacat akibat pembebanan statik maupun berulang. <i>This lecture is study the integrity and reliability of structural materials from the possibility of failure due to the present of defects or flaws under static and cyclic loading.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Mata kuliah ini membahas konsep dasar mekanika retakan dan fatik, efek cacat dan retak terhadap perambatan retak dan plastic collapse. Pengaruh beban static dan siklik terhadap medan tegangan elastik & plastis di sekitar ujung retakan, faktor intensitas tegangan sebagai fungsi geometri retak akan diberikan. Parameter KIC sebagai kriteria disain akan dibahas mendalam. Penjalaran retak fatigue ( $da/dN$ vs delta K), Paris law dan Crack Arrest, serta pengaruh R dan amplitudo beban terhadap perambatan fatik akan didiskusikan. Akhirnya, remaining strength dan failure diagram material, konsep damage tolerance design (fitness for purposes/services) serta remaining life assessment akan dibahas secara mendalam. <i>This lecture is study the fundamental concept of fracture machanics and fatigue, defect and crack effect on crack growth and plastic collapse. Effect of static and cyclic loading, stress intensity factor as a function of crack geometry, elastic and plastic zone in front of crack will be given. KIC as a design criteria will be deelpy discussed. Fatigue crack growth, Paris law, crack arrest, effect of R and amplitude on fatigue propagation will also be discussed. Finally, remaining strength and failure assessment diagram, damage tolerance design (fitness for purposes/services) and remaining life assessment will be deeply studied.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan memahami dan menguasai pengetahuan mengenai integritas dan kehandalan material struktur terhadap kemungkinan terjadinya kegagalan akibat hadirnya cacat.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Metalurgi Fisik Lanjut	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Julie A. Bannantine, et.al, Fundamentals of Metal Fatigue Analysis, Prentice – Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey 1990.</li> <li>2. Broek, D.,”Elementary Engineering Fracture Mechanics”, 4th ed., Martinus Nijhoff Publ., Netherlands, 1986</li> <li>3. Ewalds, H.L., and Wanhill, R.J.H.,”Fracture Mechanics”, Edward Arnold Publ. Ltd. London, 1984</li> <li>4. Broek, D.,”Practical Use of Fracture Mechanics”, Kluwer Ac. Publ., Netherlands, 1988.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Konsep dasar Mekanika Retakan dan Kegagalan material teknik	Latar belakang Mekanika Retakan, konsep disain berdasarkan Mekanika Retakan. Definisi kegagalan, analisis kegagalan, metodologi, peralatan dan teknik analisis, fracture mechanics, istilah-istilah	Memahami perbedaan konsep disain teknik konvensional dengan pendekatan fracture mechanics. Memahami definisi kegagalan, metodologi, teknik analisis serta fracture mechanics dalam analisis	1-4
2	Kekuatan, Deformasi dan Kriteria Kegagalan	Deformasi elastik, deformasi plastik, dislokasi, tegangan dan regangan, kriteria Tresca, Von-Mises	Memahami deformasi, kekakuan, dan kriteria kegagalan logam	1-4
3	Cacat dan pengaruhnya, Kekuatan Kohesif dan Aktual, konsentrasi tegangan	Jenis cacat (cacat manufaktur, cacat serpis), takikan, konsentrasi tegangan, Kekuatan kohesif, kekuatan actual, pengaruh ukuran specimen, bentuk dan ukuran cacat, teori Griffith, takikan dan desain, pendekatan Orowan,	Mengetahui jenis cacat serta pengaruhnya dalam kegagalan. Memahami kekuatan kohesif dan kekuatan actual material. Mengetahui dan memahami pengaruh takikan atau cacat	1-4
4	Mekanisme Patahan dan Pertumbuhan Retak	Patah getas, patah ulet, patah akibat fatik dan pengaruh lingkungan	Mengetahui modus patahan dan karakteristik umumnya	1-4
5				1-4
6	Linier Elastic Fracture Mechanics (LEFM)	Faktor intensitas tegangan, modus retakan, factor intensitas tegangan untuk beberapa geometri, teknik superposisi, konsep similitude, kontraksi pada ujung retakan, tegangan bidang, regangan bidang, nilai kritis factor intensitas tegangan, criteria retakan, pengendalian retakan, pengujian LEFM	Mengetahui dan memahami mekanika retakan melalui pendekatan medan tegangan elastic serta lingkup linier elastic fracture mechanics	1-4
7	Zona Plastis di Ujung Retakan	Pendekatan pertama, pendekatan Irwin, pendekatan Dugdale, bentuk zona plastis	Mengetahui dan memahami peranan zona plastis terhadap perambatan retakan	1-4
8	Penjalaran Retak Lelah	Cyclic loading dan penjalaran retak, Paris law, pengaruh R pada kurva penjalaran retak, prediksi umur lelah.	Memahami perambatan retak akibat fatik dan kurva perambatan retak lelah	1-4
9	Pengujian Linier Elastic Fracture Mechanics	CT specimen, SENB specimen, uji penentuan nilai KIC, fatigue crack growth test. Pembahasan berbagai standar ASTM	Mengerti perencanaan dan pelaksanaan pengujian fracture mechanics menurut standar internasional	1-4

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		yang relevan.		
10	UTS			
11	Pendahuluan Elastic Plastic Fracture Mechanics (EPFM), Parameter J integral, JIC, dan CTOD sebagai Kriteria Disain	Keterbatasan LEFM, deformasi elastis –plastis, fracture beyond general yield. Konsep dasar J, JIC dan CTOD, Penggunaan parameter EPFM pada disain	Mengetahui perbedaan EPFM dengan LEFM. Memahami parameter J integral, JIC, dan CTOD sebagai kriteria disain	1-4
12	Remaining Strength dan Failure Analysis Diagram	Kalkulasi kekuatan material akibat adanya cacat, estimasi kemampuan menerima beban operasi	Mampu menghitung remaining strength dan mengkonstruksi failure diagram	1-4
13	Konsep Damage Tolerance Design (Fitness for Purposes/Services)	Asumsi cacat (flaw), perencanaan inspeksi, Risk Based Inspection RBI, estimasi kemampuan material menerima beban operasi	Mengerti konsep damage tolerance design (Fitness for Purposes/Services)	1-4
14	Remaining Life Assessment (RLA)	Konsep dasar RLA, penentuan RLA untuk material dengan cacat	Mampu menghitung Remaining Life Assessment (RLA)	1-4
15	Industrial Case Study, Tugas paper dan Tugas presentasi	Real problem di Industri, pipa, pipeline, pressure vessel, konstruksi sipil, komponen mesin	Mengetahui dan mampu mengkaji kasus-kasus riil di Industri	1-4
16	UAS			

## TA5231 Solidifikasi dan Pengecoran

<b>Kode:</b> TA5231	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> <b>Genap</b>	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Solidifikasi dan Pengecoran			
	<i>Solidification and Metal Casting</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Termodinamika pembekuan logam, pengintian dan pertumbuhan kristal, pembekuan paduan, pembekuan eutektik dan peritektik, kristalisasi material amorf, segregasi mikro dan makro, pembekuan terarah, pembekuan dalam pengelasan, pembekuan dalam continuous casting, analisis studi kasus di industri pengecoran yang berhubungan dengan pembekuan logam.</p> <p><i>Thermodynamics of metal solidification, nucleation and crystal growth, solidification of alloy, solidification of eutectic and peritectic, solidification of amorphous materials, micro and macro segregations, directionally solidifications, solidification in welds, solidification of alloys in continuous casting, analysis of case in foundry industries related to the solidification of alloys.</i></p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Termodinamika pembekuan logam dan paduan logam, pengintian dan pertumbuhan kristal selama pembekuan logam, pembekuan paduan logam, pembekuan paduan-paduan eutektik dan peritektik, pembekuan material amorf dan parameter yang berpengaruh terhadap struktur mikro, segregasi mikro dan makro mpaduan logam, pembekuan terarah, pembentukan struktur padatan saat pembekuan dalam pengelasan, pembekuan dalam continuous casting, analisis studi kasus di industri pengecoran yang berhubungan dengan pembekuan logam.</p> <p><i>Thermodynamics of solidification of metals and allos, nucleation and crystal growth during solidification of metals, structural formation in solidification of alloys, solidification of eutectic and peritectic alloy systems, solidification of amorphous materials and the parameters that influence the structure, micro and macro segregations in alloys, the background theory and practices of directionally solidifications of alloys, microstructural formation analysis of solidification in welds, solidification of alloys in continuous casting, analysis of case in foundry industries related to the solidification of alloys.</i></p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>				
<b>Matakuliah Terkait</b>	Metalurgi Fisika			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stefanescu, D.M., etal., Vol 15: Casting, ASM International, 1992.</li> <li>2. Jena, A.K., and Chaturvedi, M.C., Phase Transformations in Materials, Prebtice Hall, 1992.</li> <li>3. Porter, D.A., and Easterling, K.E., Phase Transformations in Metals and Alloys, Chapman and Hall, 1992.</li> <li>4. Sano, N., etal., Advanced Physical Chemistry for Process Metallurgy, Academic Press, 1997.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	Penjelasan cakupan materi ajar dan review pengetahuan sebelumnya	Menyiapkan mahasiswa untuk dapat mengikuti kuliah dengan baik	
2	Termodinamika Pembekuan Logam	Hibingan termodinamika selama pembekuan logam	Mendalami pengetahuan mengenai termodinamika pembekuan logam	212-405 (1)
3	Pengintian dan Pertumbuhan Kristal	Termodinamika dan kinetika pengintian dan pertumbuhan kristal selama pembekuan	Mendalami pengetahuan mengenai pengintian dan pertumbuhan kristal	212-405 (1) Chap 12 (4)
4	Pembekuan Paduan	Mekansime atomik, pengaruh gradien temperatur, pengaruh partisi unsur.	Mendalami pengetahuan mengenai mekanisme atomik dalam pembekuan logam dan pengaruh parameter proses.	212-405 (1) Chap 12 (4)
5	Pembekuan eutektik dan peritektik	Termodinamika dan kinetika pembekuan eutektik dan peritektik	Mendalami pengetahuan mengenai Pembekuan eutektik dan peritektik	Chap 6 (2) Chap 4 (3)
6	Kristalisasi material amorf	Urutan reaksi, relaksasi, kristalisasi	Mendalami pengetahuan mengenai pembekuan yang menyebabkan pembentukan struktur amorf.	Chap 6 (2) Chap 4 (3)
7	Segregasi Mikro dan Makro	Termodinamika segregasi unsur, parameter, homogenisasi.	Mendalami pengetahuan mengenai segregasi mikro dan makro.	Chap 5 (4)
8	-	-	UTS	
9	Pembekuan Eutektik	Pembekuan eutektik dalam paduan Al-Si	Mendalami pengetahuan mengenai pembekuan eutektik dalam paduan Al-Si	Chap 6 (2) Chap 4 (3)
10	Pembekuan Eutektik	Pembekuan eutektik pada besi cor, mekanisme pembentukan grafit	Mendalami pengetahuan mengenai pembekuan eutektik pada besi cor, mekanisme pembentukan grafit	Chap 6 (2) Chap 4 (3)
11	Pembekuan terarah	Pembentukan butiran kolumnar, pembentukan kristal tunggal, parameter proses	Mendalami pengetahuan mengenai pembekuan terarah	Chap 5 (4)
12	Pembekuan dalam pengelasan	Pembekuan paduan dalam lasan, pembentukan struktur butiran, pengaruh parameter proses.	Mendalami pengetahuan mengenai pembekuan dalam pengelasan	Chap 4 (3)
13	Pembekuan dalam continuous casting	Pembentukan struktur butiran dalam bilet dan slab, pengaruh	Mendalami pengetahuan mengenai pembekuan dalam continuous casting	Chap 4 (3), Chap 5 (4) Chap 12 (4)

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		parameter proses.		
14	Presentasi tugas	Mahasiswa menyampaikan hasil analisis studi Kasus di Industri Pengecoran yang berhubungan dengan pembekuan logam.	Mahasiswa mampu menganalisis persoalan di industri dan mendiskusikannya di dalam kelas.	
15	Presentasi tugas (lanjutan)	Mahasiswa menyampaikan hasil analisis studi Kasus di Industri Pengecoran yang berhubungan dengan pembekuan logam (lanjutan)	Mahasiswa mampu menganalisis persoalan di industri dan mendiskusikannya di dalam kelas.	
16	-	-	UAS	

## TA5232 Metalurgi Mekanik

<b>Kode:</b> TA5232	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Metalurgi Mekanik <i>Mechanical Metallurgy</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Perilaku mekanik pada material logam; plastisitas, tegangan dan regangan; prinsip dan operasi pembentukan mekanik logam; batas mampu bentuk, perhitungan gaya dan daya pembentukan.			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>				
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Metalurgi Fisika	Prerequisite		
	2. Matematika Terapan	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dieter, G., Mechanical Metallurgy, SI Edition, McGraw-Hill, 1988.</li> <li>Hosford, W.F. and Caddell, R.M., Metal Forming, Prantice Hall, 2nd Ed., 1993</li> <li>Kalpakkjian, Manufacturing Engineering and Tecnology, 2nd Ed., Addison Wesley, 1992.</li> <li>German, R.M., Powder Metallurgy Science, MPIF Publishing, 2nd Ed., 1994. ASM-International, Metals Handbook, vol.5 : Forming of Metals, 10th Ed., 1990</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	Silabus, ruang lingkup kuliah dan penilaian. Perbandingan produk manufaktur.		
2.	Perilaku deformasi	Analisis tegangan dan regangan.	Memahami dasar-2 plastisitas logam	
3.		Lingkaran Mohr – 2D dan Kriteria luluh		
4.		Lingkaran Mohr – 3D dan Kriteria luluh	Memahami batas-2 deformasi plastis	
5.	Metoda pembentukan	Klasifikasi dan contoh-2 produk manufaktur	Memahami teknik pembentukan logam	
6.		Cold-worked anneal : rekristalisasi, recovery, dan grain-growth.		
7.	Teknik tempa dan penarikan slab & kawat	Perhitungan gaya dan daya.	Memahami perhitungan gaya pembentukan tempa dan penarikan	
8.		-	UTS	
9.	Pencanaian (Rolling)	Konfigurasi alat, hot & cold rolling	Memahami teknik pembentukan canai panas dan dingin	
10.		Perhitungan gaya dan	Memahami perhitungan	



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		daya.	gaya pembentukan	
11.	Penarikan dalam (Deep-drawing)	Tekstur dan kriteria mampu bentuk	Memahami pengaruh tekstur pada mampu bentuk	
12.	Metalurgi serbuk/PM	Contoh produk PM, Fabrikasi dan karakteristik serbuk	Memahami batasan produk PM dan teknik operasinya	
13.		Teknik mixing dan kompaksi.		
14.		Sintering, finishing, dan NDT	Memahami proses sintering dan evaluasi kualitasnya	
15.	Review materi UAS		Mempersiapkan cakupan materi untuk UAS	
16.	-	-	UAS	

## TA5223 Metalurgi Fisik Lanjut

<b>Kode :</b> TA5233	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> <b>Genap</b>	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Metalurgi Fisik Lanjut <i>Advanced Physical Metallurgy</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Matakuliah ini mempelajari hubungan antara struktur mikro logam dan paduan logam dengan sifat mekanik, termasuk didalamnya struktur logam, deformasi, konsep kekuatan dan penguatan paduan logam, diagram fasa dan paduan logam. <i>In this lecture, the relation between microstructure of metal and alloy and the mechanical properties of metal/alloy is studied. Metal structures, deformation, concept of strength and strengthening alloy, phase diagram, metal alloys are also discussed.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Secara umum matakuliah ini mempelajari hubungan antara struktur mikro logam/paduan dengan sifat mekanik. Didalamnya dipelajari mengenai struktur kristal logam, faktor tumpukan atom, kepadatan bidang dan garis, kristalografi, metalografi kualitatif dan kuantitatif, metoda analisis logam (difraksi sinar-X, scanning electron microscope, spectrometry, atomic force microscopy), ketidaksempurnaan pada logam (cacat titik, cacat garis, cacat permukaan), solidifikasi, butiran dan batas butiran, difusi, sifat-sifat mekanik logam dan pengujiannya, deformasi plastis, pengerasan regangan dan pengaruh temperature, mekanisme-mekanisme penguatan logam, fasa dan larutan padat, diagram fasa paduan logam, dasar-dasar perlakuan panas, paduan besi-baja dan paduan nir-besi. <i>In this lecture the relation between microstructure of metal and alloy and the mechanical properties of metal/alloy is studied. Structures of metal, atomic packing factor, line and plane density in crystal, crystallography, qualitative and quantitative metallography, metal/alloys analysis methods (X-ray diffraction, scanning electron microscope, spectrometry, atomic force microscopy), defect in metal structures (point defects, dislocations, surface defects), solidification, grain and grain boundary, diffusion, mechanical properties and testing, plastic deformation, strain hardening and temperature effect, strengthening mechanisms, phase and solid solution, phase diagram of metal alloys, fundamental of heat treatment, ferrous and non-ferrous alloys.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan memahami dan menguasai pengetahuan mengenai pengaruh struktur paduan logam terhadap sifat-sifatnya yang aplikatif. Selain itu diharapkan mahasiswa mendapatkan keterampilan melakukan analisis dan karakterisasi paduan logam.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Kristalografi & Mineralogi	Prerequisite		
	2. Kekuatan Material	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Reed-Hill, R.E., Abbaschian, R., Physical Metallurgy Principles, PWS-Kent Publishing Company, Boston, 1992.			
	2. Verhoeven, J.D., Fundamentals of Physical Metallurgy, John Wiley&Sons, 1975.			
	3. Askeland, Donald R., The Science and Engineering of Materials, VNR International, 1988			
	4. Callister, William D., Materials Science and Engineering an Introduction, John Wiley, 1997			
	5. Avner, S.H., Introduction to Physical Metallurgy, McGraw-Hill, 1974.			
	6. Smallman, R.E., Modern Physical Metallurgy, Butterworth, 1985.			
	7. Dieter, G., Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill, 1986			
	8. Sinha, K., Ferrous Physical Metallurgy, Elsevier, 1990.			
	9. Hertzberg, Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials,			
	10. Van der Vort, Metallography			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Struktur logam	Struktur kristal logam, faktor tumpukan atom, kepadatan bidang dan garis, kristalografi, proyeksi stereografi, jarak antar bidang dan XRD	Memahami susunan atom dalam struktur kristal logam, bidang, arah, proyeksi stereografinya dan metoda karakterisasinya.	1-9
2	Metalografi dan Metoda Analisis Logam	Preparasi spesimen, metalografi kualitatif dan metalografi kuantitatif (persen fasa, grain size, particle size). Difraksi sinar-x (Bragg law, Scherrer analysis, retained austenite, residual stress) scanning electron microscope (SEM), EDS/EDAX dan transmission electron microscope (TEM), spectrometry, atomic force microscopy.	Memahami prinsip metalografi dan analisisnya. Memahami secara singkat dasar-dasar analisis terhadap struktur mikro dan komposisi mikro paduan logam.	1-10
3	Ketidaksempurnaan Pada Logam	Cacat titik (kekosongan, interstisi, substitusi, Schottky, Frenkel), cacat garis (dislokasi tepi, dislokasi ulir, vektor Burger), cacat permukaan (batas butiran, salah tumpuk, pengembaran).	Memahami pengetahuan mengenai adanya cacat-cacat dalam kristal, terutama dislokasi beserta pengaruhnya terhadap sifat logam.	1-9
4	Solidifikasi, Butiran dan batas butiran	Solidifikasi, tahap-tahap solidifikasi, cacat solidifikasi, energi permukaan, kesetimbangan antarmuka, penguatan batas butir.	Memahami proses solidifikasi, tahap-tahapnya dan cacat-cacat yang mungkin terbentuk setelah proses solidifikasi. Menguasai peranan batas butiran dalam menentukan energi dan sifat logam.	1-9
5	Difusi	Mekanisme difusi, difusi tunak (hukum Fick I) dan tak tunak (hukum Fick II), carburizing, nitriding, decarburizing, faktor-faktor yang mempengaruhi difusi, difusi pada proses manufaktur	Memahami difusi dan aplikasi-aplikasinya pada proses manufaktur	1-9
6	Sifat mekanik dan pengujiannya	Kekuatan, elastisitas dan plastisitas, kekerasan, fatigue, toughness, creep	Memahami sifat-sifat mekanik dan pengujiannya serta peranan struktur mikro didalamnya.	1-9
7	Deformasi plastis	Peran dislokasi dalam deformasi, sistem slip, critical resolved shear stress, kerapatan dan perpotongan dislokasi, cross-slip.	Memahami peranan dislokasi dalam peristiwa deformasi plastis logam.	1-9
8	UTS			
9	Pengerasan regangan dan pengaruh temperatur	Pengerasan regangan (strain hardening), pengerjaan dingin dan panas, pengaruh strain	Mengerti kejadian pengerasan kerja dan hasil reaksi dislokasi selama	1-9

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		hardening terhadap struktur logam, anil (recovery, rekristalisasi, pertumbuhan butir)	deformasi plastis logam. Memahami fenomena pengerasan regangan dan anil pada industri manufaktur.	
10	Mekanisme penguatan logam	Strategi penguatan logam, grain refining (termasuk mengenai small/high angle grain boundary, grain anisotropy, Hall-Petch eq.), solid solution, precipitation hardening (coherent & incoherent), strain hardening.	Mengerti dan memahami strategi-strategi untuk memperkuat logam serta aplikasinya di industri manufaktur	1-9
11	Fasa dan larutan padat	Jenis larutan padat, pengertian fasa, aturan fasa Gibbs, larutan padat, penguatan larutan padat (solid solution strengthening), aturan Home-Rothery	Memahami pengertian fasa dan larutan padat berbagai jenis paduan logam, baik paduan substitusi maupun interstisi.	1-9
12	Diagram fasa paduan logam	Penyusunan diagram fasa biner, diagram fasa biner, solidus, liquidus, interpretasi diagram fasa, Lever rule, perubahan struktur mikro, reaksi pada diagram fasa (monotectic, eutectic, eutectoid, peritectic, peritectoid), fasa intermediate, intermetallic compound, diagram fasa paduan umum, diagram fasa terner.	Memahami diagram fasa, perhitungan fasa berbagai paduan umum, reaksi-reaksi pada diagram fasa, serta perubahan-perubahan struktur mikronya.	1-9
13	Baja dan besi cor	Diagram Fe-C dan Fe-Fe <sub>3</sub> C, fasa-fasa pada baja karbon, perubahan struktur mikro dan perhitungannya, pengenalan berbagai jenis baja dan besi cor.	Menguasai diagram fasa Fe-C dan Fe-Fe <sub>3</sub> C serta memahami jenis-jenis baja dan besi cor komersial.	1-9
14	Baja-baja khusus dan aplikasinya	Aplikasi logam pada industri kimia, industri migas, shipbuilding, otomotif, railway, dal-phase steel, IF steel, TRIP steel, maraging steel, bainitic steel	Mengetahui dan memahami penggunaan-penggunaan baja khusus pada aplikasi-aplikasi tertentu di industri	
15	Paduan nir-besi	Paduan Al, paduan Cu dan paduan lainnya	Mengerti berbagai sistem paduan komersial nir besi serta diagram fasa yang tersedia.	1-9
16	UAS			

## TA5234 Sistem Penambangan Batubara

<b>Kode:</b> TA5234	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Sistem Penambangan Batubara			
	Coal Mining			
<b>Silabus Ringkas</b>	Macam metode penambangan batubara dan pertimbangannya.			
	<i>This course learns several different kinds of coal mining method.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Kuliah Sistem Penambangan mengajarkan mengenai pertimbangan dalam pemilihan metode penambangan, sistem tambang terbuka batubara, sistem tambang dalam batubara. konsep perencanaan dan perancangan metode penambangan; unit operation serta aspek-aspek kegiatan penunjang penambangan			
	<i>This course will teach student : (1) selection on mining method (2) surface mines for coal (3) coal mining methods and its concept of mine design, its unit operation and its supporting activities.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa s-2 batubara dan atau eksplorasi paham tentang macam metode penambangan batubara dan pertimbangannya.			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Chironis, N.P. (Ed), "Coal Age Second Operating Handbook of Underground Mining", McGraw-Hill, Inc., 1980.</li> <li>Peng, SS. &amp; Chiang H.S., "Longwall Mining", John Wiley &amp; Sons, 1984.</li> <li>Stefanko, "Coal Mining Technology, Theory and Practice", SME, 1983.</li> <li>Chickmer, D.F. &amp; Zegeer, D.A. (Ed), "Elements of Practical Coal Mining", SME, 2<sup>nd</sup> Edition, 1981.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Tahap-tahap kegiatan usaha pertambangan	Memberikan penjelasan mengenai tahapan dalam kegiatan usaha pertambangan.	4. ch 1-3 3
2	Pertimbangan dasar rencana penambangan	Pertimbangan ekonomis dalam menentukan metode penambangan	Memberikan penjelasan mengenai pertimbangan ekonomis dalam perencanaan penambangan.	4 ch 1-3
3	Pertimbangan dasar rencana penambangan	Pertimbangan teknis dalam menentukan metode penambangan.	Memberikan penjelasan mengenai pertimbangan teknis dalam perencanaan penambangan.	4 ch 4-5
4	Metode penambangan dan pemilihannya	Pembagian metode penambangan dan pemilihannya	Memberikan penjelasan mengenai jenis pemilihan metode penambangan	4 ch 6-8
5	Tambang terbuka Batubara	Open pit dan opencast mining.	Memberikan penjelasan mengenai Open pit dan	1 4. ch 6-8

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			opencast mining.	
6	Tambang terbuka Batubara	Macam-macam tambang terbuka batubara, auger mining, dan peralatan penambangan	Memberikan penjelasan mengenai macam tambang terbuka batubara, auger mining, dan peralatan penambangan	1 4. ch 6-8
7	Tambang terbuka Batubara	Macam-macam tambang terbuka batubara, auger mining, dan peralatan penambangan	Memberikan penjelasan mengenai macam tambang terbuka batubara, auger mining, dan peralatan penambangan	1 4. ch 6-8 3
8	Ujian Tengah Semester			
9	Pertimbangan umum pemilihan tambang bawah tanah	Kegiatan penambangan bawah tanah, sifat batuan dan batubara yang mempengaruhi metode penambangan, dan persiapan pembukaan tambang bawah tanah	Memberikan penjelasan mengenai pertimbangan umum pemilihan tambang bawah tanah	4. ch 5 1. 3.
10	Pertimbangan umum pemilihan tambang bawah tanah	Kegiatan penambangan bawah tanah, sifat batuan dan batubara yang mempengaruhi metode penambangan, dan persiapan pembukaan tambang bawah tanah	Memberikan penjelasan mengenai pertimbangan umum pemilihan tambang bawah tanah	4. ch 5 1. 3.
11	Tambang bawah tanah swa-sangga	Metode room and pillar and pillar	Memberikan penjelasan mengenai tambang room and pilar	1. 3. 4. ch 10
12	Tambang bawah tanah swa-sangga	Metode room and pillar and pillar	Memberikan penjelasan mengenai tambang room and pilar	1 3 4. ch 10
13	Tambang bawah tanah dengan ambrukan	Metode Long-wall	Memberikan penjelasan mengenai tambang Long-wall	1 2 3 4. ch 12
14	Tambang bawah tambang metode ambrukan	Metode Long-wall	Memberikan penjelasan mengenai tambang Long-wall	1 2 3 4. ch 12
15	Review tambang bawah tanah batubara	Keselamatan kerja	Memberikan penjelasan mengenai keselamatan kerja tambang bawah tanah batubara	1 3
16	Ujian Akhir Semester			

## TA5235 Analisis Kegagalan Logam Lanjut

<b>Kode:</b> TA5235	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Analisis Kegagalan Logam Lanjut <i>Advanced Metallurgical Failure Analysis</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pembahasan tentang analisis kegagalan fungsi suatu komponen logam untuk menentukan mekanisme kerusakannya serta mengetahui penyebabnya. <i>Description of failure analysis on metal component function in order to know the failure mechanism and its causes.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Tipe-tipe dan mekanisme kerusakan/kegagalan fungsi komponen logam. Analisis struktur mikro dan morfologi patahan. Metoda pemeriksaan/pengujian tak merusak. Prosedur analisis kerusakan, penyebab kegagalan fungsi, dan rekomendasi mengatasi/pencegahan kerusakan. Remaining life assessment dan analisis toleransi damage. Workshop/studi kasus kegagalan fungsi komponen industri. <i>Various types and mechanism of metallurgical failure. Microstructure and morphology analysis of fracture which cause failure. Metallurgical failure analysis procedure, conclusive mechanism and preventive recommendation. Remaining life assessment and tolerance damage analysis. Workshop on failure analysis of industrial component.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami prosedur metalurgi analisis kegagalan logam dan mengambil kesimpulan penyebab kegagalan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Metalurgi Fisika	Prerequisite		
	2. Mekanika Retakan & Fatik	Corequisite		
	3. Metalurgi Mekanik	Corequisite		
	4. NDT	Corequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metal Handbook, vol. 10, Failure Analysis and Prevention, ASM International, Metals Park, Ohio, 1990.</li> <li>2. Colangelo, V.J., Analysis of Metallurgical Failure, John Wiley &amp; Sons, 1974.</li> <li>3. TMS-AIME, Analyzing Failures : The Problems and Solutions , Conference Proceeding, Salt Lake City, USA, 1985</li> <li>4. Jones, D.A., Principles and Prevention of Corrosion, Macmillan Publishing Co., New York, 1992.</li> <li>5. Technique on Failure Analysis, Met. Class Note, The Univ. of Utah, USA, 1989.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Silabus, ruang lingkup kuliah dan penilaian	Memahami ruang lingkup kuliah	(1), (2), (3)
2	Prosedur dan Check-list analisis failure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Langkah-langkah analisis lengkap</li> <li>• Alternatif berbagai penyebab kerusakan/kegagalan : material vs. disain teknik</li> </ul>	Memahami tahapan analisis kerusakan logam dan kegagalan fungsi komponen.	(1), (2), (3)
3	Kekuatan logam dan tegangan kerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kekuatan lokal</li> <li>• distribusi tegangan</li> </ul>	Memahami karakteristik failure logam dan	(1), (2), (3)

		elastik pada berbagai tegangan kerja	komponen.	
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• teori weakest-link ketangguhan retak material</li> </ul>	Memahami karakteristik failure logam dan komponen.	(1), (2), (3)
5	Jenis-jenis kerusakan/kegagalan pada logam dan identifikasinya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• brittle failure</li> <li>• ductile failure</li> <li>• distorsion failure</li> </ul>	Memahami berbagai jenis dan karakteristik kerusakan/kegagalan logam.	(1), (2), (3)
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• fatik</li> <li>• penggetasan (embrittlement)</li> </ul>	Memahami berbagai jenis dan karakteristik kerusakan/kegagalan logam	(1), (2), (3)
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>• korosi retak tegang</li> <li>• korosi fatik</li> <li>• erosi/keausan/fretting</li> </ul>	Memahami berbagai jenis dan karakteristik kerusakan/kegagalan logam	(1), (2), (3)
8	-	-	UTS	
9	Fraktografi patahan logam dan SEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• patahan antar butir dan lintas butir</li> <li>• chevron marking</li> <li>• beach marking</li> </ul>	Memahami karakteristik penampakan makro patahan logam (fraktografi)	(4), (5)
10		<ul style="list-style-type: none"> <li>• streasi</li> <li>• river marking</li> <li>• inklusi, fish-scale</li> </ul>	Memahami karakteristik penampakan makro patahan logam (fraktografi)	(4), (5)
11		Hubungan fraktografi dengan intensitas beban	Memahami karakteristik penampakan makro patahan logam (fraktografi)	(4), (5)
12	Workshop analisis kerusakan logam & kegagalan fungsi komponen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• observasi lapangan dan pengambilan foto, spesimen, dan spesifikasi disain teknis</li> </ul>	Melatih melakukan investigasi suatu kasus kegagalan dan menyusun laporan hasil analisis.	(4), (5)
13		<ul style="list-style-type: none"> <li>• analisis dan pengujian spesimen</li> </ul>	Melatih melakukan investigasi suatu kasus kegagalan dan menyusun laporan hasil analisis.	(4), (5)
14		<ul style="list-style-type: none"> <li>• penyusunan laporan investigasi hingga kesimpulan dan rekomendasi</li> </ul>	Melatih melakukan investigasi suatu kasus kegagalan dan menyusun laporan hasil analisis.	(4), (5)
15	Ringkasan kuliah dan materi UAS	Pengumpulan laporan studi kasus.	Melatih menyusun report investigasi kegagalan fungsi komponen. Menyiapkan cakupan ujian akhir.	(4), (5)
16			UAS	



**TA5236 Permodelan Matematik**

<b>Kode:</b> TA5236	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit</b> <b>Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Wajib/Pilihan
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Permodelan Matematika <i>Mathematical Modelling</i>			
Silabus Ringkas	Kuliah ini memberikan pemanfaatan statistik untuk aplikasi keteknikan, dengan pendekatan pada jaminan kualitas lanjut <i>This course is proposed to introduce the statistical utilization for technics application and aproksimate to advanced quality</i>			
Silabus Lengkap	Kuliah ini memberikan pemanfaatan statistik untuk aplikasi keteknikan, dengan penekatan pada jaminan kualitas lanjut. Dimulai dari statistik deskriptif, harapan model matematik, model-model distribusi, sampai regresi multipel, Deret Orthogonal dan Taguchi. <i>This course is proposed to introduce the statistical utilization for technics application and intend to advanced quality. The material included is descriptif statics , mathematic modelling, modellings of distribution, multiple regretion . Orthogonal and Taguchi equation.</i>			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Mahasiswa memahami tentang pemanfaatan statistik untuk aplikasi keteknikan Understanding about the statistical utilization for technics application and intend to advanced quality			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa memahami lebih dalam aplikasi statistik untuk pengolahan data dengan metode pendekatan pada jaminan kualitas lanjut			
Mata Kuliah Terkait				
Pustaka	Bussemaker, H.Th., dan Iedema, P.D., "Computer Application in Chemical Engineering", Elsevier, 1990. 1. Hecht, H.G., "Mathematics In Chemistry, An Introduction to Modern Methods", Prentice Hall, 1990. 2. John, P.W., "Statistical Methods In Engineering and Quality Asscrance", John Wiley & Sons., Inc., 1990.			

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Statistik deskriptif Variabel diskrete	Rataan, standar deviasi Distribusi binomial, geometrik, poisson, model matematika	Mahasiswa memahami Rataan, standar deviasi Distribusi binomial, geometrik, poisson, model matematika	
2	Variabel kontinu	Fungsi distribusi kumulatif, distribusi eksponensial, Weibull, gamma	Mahasiswa memahami Fungsi distribusi kumulatif, distribusi eksponensial, Weibull, gamma	
3	Distribusi normal	Fungsi dinsity normal, percontoh random, distribusi chi, log normal	Mahasiswa memahami Fungsi dinsity normal, percontoh random, distribusi chi, log normal	
4	Testing hipotesis	Daerah penerimaan, penolakan Varians test	Mahasiswa memahami Daerah penerimaan, penolakan Varians test	
5	Fitting garis lurus	Koefesien korelasi, metoda least square, perkiraan kemiringan	Mahasiswa memahami Koefesien korelasi, metoda least square, perkiraan	

<b>Mg#</b>	<b>Topik</b>	<b>Sub Topik</b>	<b>Capaian Belajar Mahasiswa</b>	<b>Sumber Materi</b>
			kemiringan	
6	Regresi multipel	Metoda least square, polinomial fitting, extrapolasi	Mahasiswa memahami Metoda least square, polinomial fitting, extrapolasi	
7	Latihan permodelan		Mahasiswa mengerti aplikasi statistik untuk pengolahan data	
8	-	-	UTS	
9	Analisis Variasi	Analisis kovarians, regresi, faktor kuantitatif	Mahasiswa mengerti Analisis kovarians, regresi, faktor kuantitatif	
10	Analisis Variasi	Orthogonalitas		
11	Desain percobaan	Desain percobaan dua tingkat, Matriks desain, model regresi, contoh dengan 4 faktor	Mahasiswa mengerti Desain percobaan dua tingkat, Matriks desain, model regresi, contoh dengan 4 faktor	
12	Desain percobaan	Desain percobaan beberapa tingkat	Mahasiswa mengerti Desain percobaan beberapa tingkat	
13	Deret Orthogonal dan Taguchi	Desain proses tiga tahap strategi untuk desain parameter	Mahasiswa mengerti Desain proses tiga tahap strategi untuk desain parameter	
14	Deret Orthogonal dan Taguchi	Deret Inner dan deret Outen	Mahasiswa memahami Deret Inner dan deret Outen	
15	Latihan Permodelan		Mahasiswa mengerti analisis variasi dan desain percobaan untuk aplikasi permodelan matematika	
16	-	-	UAS	

**TA6010 Topik Khusus (Rock Cutting)**

<b>Kode:</b> TA6010	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> Gajil/Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Topik Khusus			
	<i>Special Topics (Rock Cutting)</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Mekanisasi penggalian batuan di pertambangan, penggunaan picks dan disc cutter, mekanika pecahnya batuan, material penyusun mata bor dan efek pemakaiannya, aplikasi teknik pengeboran dan pengulangan tunnel boring machines.			
	<i>Rock excavation in mining industry, picks and discs cutter, rock breakage, cutting tool material and effects of wear, applications of drilling technique and reviewed of tunnel boring machines.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Kuliah ini mencakup rock cutting dan mekanisasi teknik penggalian yang diterapkan di industri tambang. Pokok-pokok dari mekanika penggalian akan mencakup: dasar-dasar batubara dan mekanika rock cutting; unjuk kerja picks dan disc cutters; interaksi peralatan cutting; desain kesatuan cutting untuk mesin-mesin di pertambangan dan terowongan, pengaruh pecahnya batuan, desain mata bor dan mekanika pecahnya batuan; material penyusun mata bor dan efek pemakaiannya; metode penilaian keterpotongan batuan; water jet cutting and water jet assisted drilling and cutting. Aplikasi yang mencakup keseluruhan dan sebagian mesin tambang, teknologi pengeboran dan pengulangan tunnel boring machines.			
	<i>The course will address a range of rock cutting and mechanised rock excavation techniques applied in the mining industry. Fundamental engineering excavation mechanics will include: principles of coal and rock cutting mechanics; the performance of picks and free rolling cutters; cutting tool interaction; the design of cutting arrays for machine mining and tunnelling; impact breakage of rock; drill bit design and breakage mechanics; cutting tool materials and the effects of wear; methods of assessing rock cuttability; water jet cutting and water jet assisted drilling and cutting. Applications including full face and partial mining machines, drilling technologies and tunnel boring machines will be reviewed.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	On completion of the course, the student should be capable of demonstrating an understanding of: The objectives of rock drilling and fragmentation. The concept of mine-to-mill. The physics of rock breakage in drill and blast system and also in mechanical rock cutting.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Rock Mechanics			
	Digging and Drilling Technique			
	Explosive and Blasting Technique			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Bienawski, Z.T., 1973. Engineering classification of jointed rock masses. Trans. S. African. Inst. Civ. Eng. 15, pp. 335 - 344.			
	2. Barton, N., Lien, R., and Lunde, J., 1974. Engineering classification of rock masses for the design of tunnel support. Rock Mechanics and Rock Engineering, Vol. 6, pp. 189 - 236.			
	3. Church, H.K., 1981. Excavation handbook. McGraw Hill, New York			
	4. Evans, I, 1984. A theory of the cutting force for point attack picks. Int. J. Min. Eng., Vol. 2, pp. 63 - 71.			
	5. Franklin, J.A., and Dussault, M.B., 1989. Rock Engineering. McGraw Hill Publishing Company, 600 p.			
	6. Gramberg, J., 1989. A non-conventional view on rock mechanics and fracture mechanics. A.A. Balkema, Rotterdam, 250 p.			
	7. Jaeger, J.C., and Cook, N.G.W., 1979. Fundamentals of rock mechanics. 3 <sup>rd</sup> ed. Chapman and Hall, London.			
	8. Priest, S.D., 1985. Hemispherical projection methods in rock mechanics. Allen & Unwin, London, 124 p			
<b>Panduan</b>				

<i>Penilaian</i>	
<i>Catatan Tambahan</i>	

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	Pengenalan/overview penggalian batuan di pertambangan	Mahasiswa dapat menjelaskan macam-macam alat gali/potong mekanis dengan prinsip rock digging/cutting serta beberapa sifat-sifat batuan utuh dan massa batuan yang umumnya mempengaruhi keberhasilan penggaliannya.	3, 4, 6
2	Perkembangan teknologi alat gali/ potong mekanik dan alat potong mekanik untuk kegiatan tambang terbuka	Bucket wheel excavator (BWE), Perkembangan countinuous miners,	Mahasiswa dapat menjelaskan proses dan alasan perkembangan teknologi gigi gali/potong dan peralatan gali/potong mekanik untuk pembongkaran di tambang terbuka	3, 4, 6
3	Perkembangan teknologi alat gali/ potong mekanik untuk kegiatan tambang bawah tanah	Continous miners di bawah tanah, Continous miners di permukaan	Mahasiswa dapat menjelaskan proses dan alasan perkembangan teknologi gigi gali/potong dan peralatan gali/potong mekanik untuk pembongkaran di tambang bawah tanah	3, 4, 6
4	Teori pembongkaran batuan secara mekanik dengan alat gigi gali/potong	Brittle fracture batuan: Fracture initiation, medan tegangan, kestimbangan energi, fracture propagation.	Mahasiswa dapat menjelaskan dasar teori pembongkaran batuan dengan gigi gali/ potong menurut kriteria brittle fracture	3, 4, 6
5	Teori pembongkaran batuan secara mekanik dengan alat gigi gali/potong	Karakterisasi batuan berdasarkan energi: strain energy, specific energy	Mahasiswa dapat menjelaskan dasar teori pembongkaran batuan dengan gigi gali/ potong menurut karakteristik energi batuan	3, 4, 6
6	Rock cutting dengan gigi gali drag pick	Parameter rock cutting, pick cutters (karakteristik drag picks, pemilihan bahan gigi gali, karakteristik unjuk kerja, cutting variables)	Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan gigi gali potong untuk penggalian berbagai batuan menurut kuat tekan dan parameter parameter penting dalam kinerja rock cutting	3, 4
7	Rock cutting dengan gigi gali drag pick	Review penelitian yang berhubungan dengan rock cutting (front rake angle, back clearance angle, angle attack, angle of skew, kedalaman penggalian, kecepatan penggalian, spaci penggalian, groove deepening)	Mahasiswa dapat menjelaskan model matematik pick cutting untuk masing-masing mekanisme penembusan dan mekanisme pecah batuan dengan drag pick (pointed)	3, 4
8	UTS	-	-	
9	Rock cutting dengan gigi gali pointed pick	Pick cutting models (merchant's model, evan's	Mahasiswa dapat menjelaskan model matematik pick cutting	3, 4

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		model, modified earnst-merchant model, nishimatsu's model), Keruntuhan batuan oleh pointed picks (keruntuhan batuan, keruntuhan oleh drag pick, keruntuhan oleh pointed pick)	untuk masing-masing mekanisme penembusan dan mekanisme pecah batuan dengan pointed pick	
10	Rock cutting dengan rolling disc cutter	Perkembangan disc cutter, Fragmentasi batuan oleh disc cutter, Variabel penggalian dengan disc cutter, Pengaruh diameter disc, Pengaruh tool edge angle, Pengaruh kecepatan penggalian, Pengaruh penembusan, Pengaruh spasi penggalian, Pengaruh groove deepening	Mahasiswa dapat menjelaskan perkembangan teknologi disc cutter, fragmentasi dengan disc cutter serta parameter-parameter operasional dan disc cutter untuk penentuan kinerja pemotongan	3, 4
11	Cutting model dengan rolling disc cutter	Susunan gaya-gaya dalam penggalian dengan disc cutter (Evan's model, Crow's hydrostatic force model, Roxborough and Phillips's model, Ozdemir's model, Sanio's model)	Mahasiswa dapat menjelaskan adanya perbedaan cutting model dengan rolling disc cutter dan kriteria pemilihan model yang sesuai dengan aplikasi	3, 4
12	Sifat-sifat batuan utuh	Bobot isi, kuat tekan uniaksial, Young's modulus, UCS fracture energy, UCS specific fracture energy, toughness index, kuat taril brazilian, brittleness index, uji core cutability, uji baji O&K, point load index, uji abrasivitas	Mahasiswa mengetahui jenis-jenis uji laboratorium untuk keperluan analisa kemampuan/keterpotongan.	5, 6, 7
13	Karakterisasi massa batuan	Karakteristik diskontinu (RQD, spasi diskontinu, orientasi diskontinu, pengukuran scanline, kecepatan gelombang seismik, uji seismik refraksi, uji seismik uphole, indeks kecepatan)	Mahasiswa dapat melakukan pengukuran kekar, menganalisisnya dan menggunakannya dalam aplikasi	1, 2
14	Karakterisasi massa batuan	Klasifikasi massa batuan: RMR & Q-system, Indeks penggalian	Mahasiswa dapat melakukan pengukuran kekar, menganalisisnya dan menggunakannya dalam aplikasi	1, 2
15	Analisa dimensi	Homogenitas dimensi, produk dimensionless (metode matriks, buckingham Pi method), contoh aplikasi	Mahasiswa dapat menghasilkan formula dari uji laboratorium menggunakan analisa dimensi	3
16	UAS	-	-	

## TA6011 Teknik Analisis Endapan Hidrothermal

<b>Kode:</b> TA6011	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Teknik Analisis Endapan Hidrothermal			
	<i>Technique in Hydrothermal Ore Deposit</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Pengetahuan mengenai proses pembentukan endapan pada sistem hidrothermal, teknik analisis, penyusunan model genetik, dan aplikasinya untuk eksplorasi.</p> <p><i>Knowledge about the genesis process of ore mineral deposit forming on the hydrothermal system, analytical technique, reconstruction of genetic model dan their implications for exploration.</i></p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Materi kuliah meliputi pembahasan mengenai proses pembentukan endapan pada sistem hidrothermal, kontribusi magma, kontribusi air meteorik serta proses presipitasi mineral-mineral pembawa bijih. Pendefinisian sistem geologi, zona alterasi, mineralogi mineral bijih dan gangue, morfologi badan bijih, serta metal zoning dijelaskan dalam hubungannya dengan tanda-tanda keberadaan sistem endapan hidrothermal. Teknik-teknik analisis seperti studi alterasi, studi paragenesa mineral, studi geokimia, studi inklusi fluida serta studi isotop stabil dijelaskan dalam rangka melakukan rekonstruksi endapan serta untuk mendapatkan ciri-ciri yang dapat digunakan dalam perencanaan, pelaksanaan serta pengambilan keputusan program eksplorasi.</p> <p><i>The course mainly discussion about genetic process of ore mineral deposit on the hydrothermal system, magmatic fluids contribution, meteoric water contribution, geologic control on the minerals precipitation. Also, discussion about geologic controls, alteration zone, mineral paragenetic and metal zoning. The course introduce some analytical technique including alteration and geochemical study, mineral paragenetic, fluid inclusions, stable isotope to construct the genetic model and their implications for ore minerals exploration.</i></p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu menyusun suatu metodologi penelitian dengan menggunakan kombinasi beberapa teknik analisis untuk menghasilkan suatu model genetik endapan pada sistem hidrothermal dan dapat menerapkannya dalam kegiatan eksplorasi.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Geologi Fisik & Dinamik	Prerequisite		
	2. Mineralogi	Prerequisite		
	3. Geologi Struktur	Prerequisite		
	4. Genesa Mineral	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Jensen, Mead L. &amp; Alan M. Bateman, <i>Economic Mineral Deposits</i>, John Wiley &amp; Sons, New York, 1981</li> <li>Guilbert, John M. &amp; Charles F. Park Jr., <i>The Geology of Ore Deposits</i>, W.H. Freeman and Company, New York, 1986</li> <li>Park, Charles F., Jr. &amp; Roy A. MacDiarmid, <i>Ore Deposit</i>, W.H. Freeman and Co., San Francisco, 1975</li> <li>Pirajno, Franco., <i>Hydrothermal Mineral Deposits.</i>, 1992</li> <li>Richards J.P. and Larson P.B., <i>Techniques in Hydrothermal Ore Deposit Geology.</i>, SEG., 1998.</li> <li>Others (journal)</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<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>▪ Sistem hidrothermal</li> <li>▪ Interaksi fluida</li> </ul>	Sistem endapan hidrothermal dalam hubungannya dengan interaksi fluida pembentuk.	Pustaka 1,2,3,4,5
2	Endapan yang terbentuk pada sistem hidrothermal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tatanan tektonik,</li> <li>▪ Endapan porfiri,</li> <li>▪ Endapan skarn,</li> <li>▪ Endapan epithermal</li> </ul>	Hubungan spasial pada beberapa endapan yang dapat terbentuk pada sistem hidrothermal.	Pustaka 2 dan 5
3 & 4	Studi Alterasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konsep alterasi</li> <li>▪ Zona-zona alterasi</li> <li>▪ Hubungan genetik antar zona alterasi dan interpretasinya</li> </ul>	Konsep alterasi, penyusunan zona alterasi, interpretasi genetik berdasarkan pola alterasi.	Pustaka 2, 5, 6
5	Geometri endapan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kontrol-kontrol lingkungan geologi,</li> <li>▪ Variasi bentuk endapan dan mineralisasi</li> </ul>	Kontrol lingkungan geologi pada pembentukan endapan dan hubungannya dengan variasi tipe mineralisasi.	Pustaka 2, 5, 6
6 & 7	Studi mineralogi dan tekstur	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metal zoning dan mineralogi,</li> <li>▪ Tekstur bijih,</li> <li>▪ Teknik analisis mineralogi.</li> </ul>	Identifikasi mineral, keberadaan metal zoning, dan teknik-teknik analisis yang umum dilakukan (mineragrafi, EPMA, XRD-XRF)	Pustaka 2, 4, 5
8	Analisis lingkungan geologi dan temperatur berdasarkan studi alterasi, mineragrafi dan tekstur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kompilasi dan integrasi hasil analisis.</li> <li>▪ Paragenesa mineral.</li> <li>▪ Perkiraan temperatur pembentukan.</li> </ul>	Penjelasan mengenai integrasi data dan hasil analisis untuk mengetahui dan memprediksi lingkungan dan temperatur pembentukan serta aplikasinya.	Pustaka 2, 4, 5, 6
9	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>			
10	Studi inklusi fluida	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konsep inklusi fluida.</li> <li>▪ Analisis temperatur homogenitas dan temperatur peleburan es.</li> <li>▪ Perkiraan proses, lingkungan, dan kontrol mineralisasi endapan</li> </ul>	<b>Penjelasan teknik analisis dengan menggunakan teknik inklusi fluida dan data-data yang dapat dihasilkan, serta bagaimana melakukan interpretasinya.</b>	Pustaka 2, 4, 5, 6
11	Studi isotop stabil	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konsep isotop stabil.</li> <li>▪ Hubungan karakteristik isotop stabil dengan proses pembentukan endapan.</li> </ul>	Penjelasan aplikasi isotop stabil untuk mengetahui timing dan asal dari endapan hydrothermal.	Pustaka 2, 4, 5, 6
12 & 13	Rekonstruksi model genetik	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proses penyusunan model genetik.</li> <li>▪ Aplikasi model genetik.</li> </ul>	Penjelasan proses rekonstruksi model genetik dan aplikasinya.	Pustaka 2, 4, 5, 6
14 & 15	Implikasi untuk eksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sintesa model genetik.</li> <li>▪ Konsep eksplorasi pada sistem hidrothermal.</li> </ul>	Penjelasan integrasi parameter-parameter yang dapat digunakan dalam eksplorasi.	Pustaka 2, 4, 5, 6
16	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>			

## **TA6012 Geostatistik Lanjut untuk Estimasi Cadangan Bijih**

<i>Kode:</i> TA6012	<i>Bobot sks:</i> 2	<i>Semester:</i> Ganjil/Genap	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i>	<i>Sifat: Pilihan</i>
<i>Nama Matakuliah</i>	Geostatistik Lanjut untuk Estimasi Cadangan Bijih <i>Advanced Geostatistical Ore Reserve Estimation</i>			
<i>Silabus Ringkas</i>	Pengenalan dan penerapan metode-metode geostatistik tingkat lanjut terutama untuk menyelesaikan masalah pemodelan dan estimasi cadangan bijih. <i>Introduction and application of advanced geostatistical methods for the modeling and estimating of ore reserves.</i>			
<i>Silabus Lengkap</i>	<p>Penerapan metode geostatistik lanjut untuk kasus-kasus dalam estimasi cadangan bijih, misalnya pada kasus multivariabel dimana estimasi melibatkan lebih dari satu variabel, sehingga harus menggunakan analisis cross-variogram dan metode estimasi dengan cokriging. Kemudian membahas simulasi kondisional untuk mendapatkan banyak realisasi yang memperhitungkan variabilitas antar data dengan tetap mengacu pada statistik data awal. Juga bagaimana mengkuantifikasi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>) yang berkaitan dengan kesalahan estimasi dari kriging, variabilitas realisasi hasil simulasi, dan kasus-kasus ketidakpastian yang lain dalam geologi. Kemudian membahas kasus-kasus untuk kondisi data yang non-stasioner atau data-data yang mengandung <i>trend</i> atau <i>drift</i>, data-data yang mengandung karakter spasial yang berbeda pada pemodelan multi skala, kasus-kasus geostatistik non-linier untuk perhitungan cadangan <i>recoverable</i>, model ruang-waktu, analisis sampling dan optimasi jarak antar lubang bor, serta klasifikasi cadangan bijih. Kuliah ini dilengkapi dengan pemakaian paket program GSLIB dalam bahasa FORTRAN terutama untuk program-program GAMV, COKB3D, SGSIM, SISIM, KT3D, FACTOR2D, dll. Juga diberikan contoh-contoh studi kasus untuk masing-masing sub-topik baik yang berkaitan dengan masalah estimasi cadangan, geologi, pertambangan, maupun lingkungan.</p> <p><i>Application of advanced geostatistical methods for ore reserves estimation cases, i.e. in the multivariate cases where estimation involves more than one variable, then the cross-variogram analysis and cokriging method are performed. Discussing about conditional simulation to generate realizations for considering the variability by honouring the original statistics. Quantifying the uncertainty in relation with estimation error by kriging, variability of simulated realizations, and other uncertainty cases in geology. Discussing some cases about non-stationer data or data with trend or drift, data with different spatial character in different scale, cases about non-linear geostatistics for estimating of recoverable reserves, space-time modeling, sampling analysis and drillhole spacing optimization, and ore reserves classification. The course is accomplished by practicing the program packet of GSLIB in FORTRAN, particularly programs of GAMV, COKB3D, SGSIM, SISIM, KT3D, FACTOR2D, etc. Discussing some case studies for each topic related to reserves estimation, geology, mining as well as environment problems.</i></p>			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan metode-metode geostatistik lanjut untuk menyelesaikan permasalahan pemodelan dan estimasi cadangan bijih dalam kaitannya dengan manajemen eksplorasi mineral dan pertambangan.			
<i>Matakuliah Terkait</i>	1. Pengantar Geologi	Pre-requisite		
	2. Statistik	Pre-requisite		
	3. Matriks dan Ruang Vektor	Pre-requisite		
	4. Genesa Mineral	Pre-requisite		
	5. Analisis Numerik	Pre-requisite		
<i>Kegiatan Penunjang</i>				
<i>Pustaka</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Journel, A.G. and C. Huijbregts, Mining Geostatistics, Academic Press, 1978.</li> <li>David, M., Handbook of Applied Advanced Geostatistical Ore Reserve Estimation, Developments in Geomathematics 6, Elsevier, 1988.</li> <li>Rivoirard, J., Introduction to Disjunctive Kriging and Non-Linear Geostatistics, Oxford University Press, 1994.</li> <li>Chiles, J-P. and P. Delfiner, Geostatistics – Modeling Spatial Uncertainty, John Wiley</li> </ol>			



	& Sons, Inc., 1999.
	1. Wackernagel, H., <i>Multivariate Geostatistics</i> , 3rd edition, Springer-Verlag, 2003.
	2. Deutsch, C.V. and A.G. Journel, <i>GSLIB: Geostatistical Software Library and User's Guide</i> , Second Edition, Oxford University Press, New York, 1998.
<i>Panduan Penilaian</i>	
<i>Catatan Tambahan</i>	

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Distribusi data di alam	- Review statistik untuk distribusi data di alam - Review teori variabel terregional	Penjelasan tentang macam-macam distribusi statistik data di alam dalam kaitannya dengan teori variabel terregional	Pustaka 1, Bab 1
2	Karakteristik struktur spasial yang berkaitan dengan model geologi	- Review macam-macam model variogram - Karakteristik variogram dan interpretasinya berkaitan dengan model geologi endapan bijih	Penjelasan tentang model-model variogram, karakteristik dan interpretasinya berkaitan dengan model geologi endapan bijih	Pustaka 1, Bab 2
3	Struktur spasial untuk data multivariabel	- Perhitungan <i>cross-variogram</i> untuk data multivariabel - Syarat-syarat dalam pemodelan <i>cross-variogram</i> dan interpretasi arti fisisnya	Penjelasan tentang proses pembuatan variogram dan <i>cross-variogram</i> untuk data multivariabel dan syarat-syarat dalam melakukan pemodelan serta interpretasinya	Pustaka 5, Bab 2
	Pemakaian program GAMV	- Latihan mengkonstruksi <i>cross-variogram</i> dengan program GAMV dalam bahasa FORTRAN	Demo penggunaan program GAMV untuk mengkonstruksi <i>cross-variogram</i>	Pustaka 6, Bab 3
4	Metode cokriging	- Konsep metode cokriging untuk estimasi data multivariabel - Model coregionalisasi linier - Kuantifikasi korelasi spasial data dengan cokriging faktorial dalam pemodelan multi skala	Penjelasan tentang teori metode cokriging, model coregionalisasi linier, dan analisis korelasi spasial data multivariabel pada pemodelan multi skala dengan cokriging faktorial	Pustaka 5, Bab 3
5	Kasus-kasus penyelesaian dengan metode cokriging	- Kasus suatu pemboran yang tidak menyentuh <i>bottom</i> suatu endapan - Kasus asosiasi logam pada mineral bijih - Kasus pada hubungan antara ketebalan dan kualitas batubara	Penjelasan tentang beberapa kasus yang melibatkan data multivariabel dan penyelesaian estimasinya dengan metode cokriging	Pustaka 4, Bab 3 Pustaka 5, Bab 3
	Pemakaian program COKB3D dan FACTOR2D	- Latihan melakukan estimasi data multivariabel dengan program COKB3D dan	Demo penggunaan program COKB3D dan FACTOR2D untuk melakukan estimasi	Pustaka 6, Bab 5

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
		FACTOR2D dalam bahasa FORTRAN	kasus multivariabel	
6	Prinsip-prinsip simulasi kondisional	- Dasar teori simulasi kondisional - Kelebihan simulasi kondisional dalam mengkuantifikasi variabilitas data	Penjelasan teori simulasi kondisional dan kelebihan dibandingkan metode estimasi	Pustaka 4, Bab 4
7	Kasus-kasus praktis penggunaan simulasi	- Kasus simulasi untuk variabel-variabel <i>continuous</i> misalnya kadar bijih - Kasus simulasi untuk variabel-variabel <i>categorical</i> misalnya kode batuan	penjelasan mengenai variasi suatu variabel mis. kadar pada <i>support</i> geometri tertentu, seperti conto, blok, dll	Pustaka 2, Bab 5 Pustaka 4, Bab 4
	Pemakaian program SGSIM dan SISIM	- Latihan melakukan simulasi untuk variabel-variabel <i>continuous</i> menggunakan SGSIM dan variabel-variabel <i>categorical</i> menggunakan SISIM dalam bahasa FORTRAN	Demo penggunaan program SGSIM dan SISIM untuk melakukan simulasi variabel-variabel <i>continuous</i> dan <i>categorical</i>	Pustaka 6, Bab 6
8	UJIAN TENGAH SEMESTER			
9	Konsep ketidakpastian ( <i>uncertainty</i> ) dalam geologi dan penaksirannya	- Konsep dasar dan pengertian ketidakpastian dalam geologi - Kuantifikasi ketidakpastian dari varians kriging dan simulasi kondisional	Penjelasan tentang pengertian ketidakpastian dalam geologi dan contoh kuantifikasinya berdasarkan kriging varians dan simulasi kondisional	Pustaka 1, Bab 6
10	Prinsip geostatistik non-linier	- Konsep dan pengertian geostatistik non-linier - Jenis-jenis metode estimasi (kriging) untuk penyelesaian kasus non-linier	Penjelasan tentang latar belakang geostatistik non-linier serta jenis-jenis metode estimasi (kriging) yang digunakan	Pustaka 1, Bab 7 Pustaka 4, Bab 5
11	Kriging <i>disjunctive</i> dan penerapannya	- Teori dasar metode kriging <i>disjunctive</i> - Penerapan kriging <i>disjunctive</i> untuk mengestimasi cadangan <i>recoverable</i>	Penjelasan tentang teori metode kriging <i>disjunctive</i> dan penerapannya untuk mengestimasi cadangan <i>recoverable</i>	Pustaka 3, Bab 2-4
12	Konsep kondisi non-stasioner dalam geostatistik dan penyelesaiannya	- Konsep dan pengertian kondisi non-stasioner di alam - Pendekatan geostatistik untuk penyelesaian estimasi kasus non-stasioner	Penjelasan tentang pengertian kondisi non-stasioner dan penyelesaiannya dengan pendekatan geostatistik	Pustaka 4, Bab 5
13	Analisis geostatistik untuk model ruang-waktu	- Pengertian dan contoh model ruang-waktu - Pendekatan geostatistik	Penjelasan tentang pengertian model ruang-waktu serta contoh dan	Pustaka 4, Bab 5

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		untuk penyelesaian estimasi kasus ruang-waktu	penyelesaian estimasinya dengan pendekatan geostatistik	
14	Pendekatan geostatistik untuk <i>sampling</i> dan optimasi jarak antar lubang bor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penerapan geostatistik sebagai acuan untuk metode <i>sampling</i></li> <li>- Penerapan geostatistik dalam melakukan optimasi jarak antar lubang bor</li> </ul>	Penjelasan tentang penerapan geostatistik dalam metode <i>sampling</i> dan optimasi jarak antar lubang bor	Pustaka 4, Bab 5
15	Rekonsiliasi kadar bijih	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian rekonsiliasi kadar bijih</li> <li>- Pendekatan geostatistik untuk kasus-kasus rekonsiliasi kadar bijih</li> </ul>	Penjelasan tentang pengertian rekonsiliasi kadar dan penyelesaiannya dengan pendekatan geostatistik	Pustaka 2, Bab 6
16	Pendekatan geostatistik untuk klasifikasi cadangan bijih	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep klasifikasi sumberdaya dan cadangan secara umum</li> <li>- Pendekatan geostatistik dalam menentukan klasifikasi cadangan bijih</li> </ul>	Penjelasan tentang konsep klasifikasi sumberdaya dan cadangan serta pendekatan geostatistik untuk menentukan klasifikasi cadangan bijih	Pustaka 2, Bab 7
17	UJIAN AKHIR SEMESTER			

## TA6013 Eksplorasi dan Evaluasi Panas Bumi

<b>Kode:</b> TA6013	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Eksplorasi dan Evaluasi Panas Bumi <i>Exploration and Evaluation of Geothermal</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengetahuan mengenai pengumpulan data lapangan untuk eksplorasi, penentuan daerah prospek, dan evaluasi serta dampak lingkungan dalam lapangan geotermal/panas bumi. <i>Introducing field data for exploration, prospect area determination and evaluation and environmental impact of geothermal area</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Mengenalkan teori dan praktek cara pengumpulan data lapangan dengan menggunakan foto udara, satelit, pengukuran geologi, stratigrafi, hidrogeologi, hidrogekimia, geofisika, pemetaan manifestasi permukaan dan geothermometer. Menentukan daerah prospek beserta sumberdaya yang ada. Pengaruh terhadap lingkungan baik surface maupun subsurface jika lapangan geothermal tersebut akan dieksploitasi. <i>Introducing theory and practice in field data acquisition using aerial photo, satellite, geology measurement, hydrogeology, hydrochemistry, geophysics, surface manifestation and geothermometer. Determination of prospect area including resources. Impact to environment either surface and subsurface if the exploited.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat melakukan survey lapangan dan interpretasi data dengan baik dan benar			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Pemetaan eksplorasi	Pre-requisit		
	2. Sumberdaya Air Tanah	Pre-requisit		
	3. Geofisika cebakan mineral I dan II	Pre-requisit		
	4. Geokimia	Pre-requisit		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. L. Raybach, L and Muffler, L.J.P, Geothermal system: Principle and Case Histories, John Wiley & Sons, 1991. 2. Edward dkk, Handbook of Geothermal Energy 3. Brown, K., Environmental Aspect of Geothermal Development 4. Franco D/Amore, Application of Geochemistry in Geothermal Reservoir Development, Rome, 1991. Kevin, L. Brown, Environmental Aspects of Geothermal development, IGA, 1995.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Loaksi sumber daya panas bumi di Indonesia	Mampu mengenali daerah potensi sumberdaya panas bumi	Pustaka 1, Bab 1
2	Identifikasi daerah panas bumi	Foto udara dan satelit	Mampu melakukan identifikasi dari foto udara dan satellite untuk keperluan eksplorasi	
3	Identifikasi daerah panas bumi	Pemetaan geologi	Mampu melakukan pemetaan geologi di daerah vulkanik	
4	Identifikasi daerah panas bumi	Pemetaan manifestasi permukaan	Mampu melakukan pemetaan manifestasi permukaan	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
5	Identifikasi daerah panas bumi	Pemetaan alterasi	Mampu melakukan pemetaan alterasi	
6	Gunung api dan batuan Gunung api		Mampu mengenali produk dari gunung api dalam hubungan dengan kemungkinan kimia panas bumi	
7	Metode geofisika	Metode thermal, geolistrik, SP,	Mampu menentukan daerah potensi sumber daya panas bumi	
8	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>			
9	Metode geofisika	CSAMT, Gaya berat	Mampu menentukan daerah potensi sumber daya panas bumi	
10	Metode geofisika	Magnetik, seismik	Mampu menentukan daerah potensi sumber daya panas bumi	
11	Geokimia	Metode geokimia untuk panas bumi	Mampu menentukan daerah potensi sumber daya panas bumi	
12	Hidrokimia	Klasifikasi cairan geothermal, distribusi cairan panas bumi, faktor yang mempengaruhi komposisi cairan	Mampu melakukan sampling dan analisa kimia	
13	Geothermometer	Penentuan temperatur bawah permukaan dari unsur kimia permukaan	Mampu melakukan penentuan temperatur bawah permukaan	
14	Evaluasi sumberdaya panas bumi	Perhitungan sumberdaya panas bumi dari data geologi, geofisik, geothermometer	Mampu melakukan perhitungan sumberdaya panas bumi	
15	Lingkungan	Pengaruh eksploitasi terhadap lingkungan	Mampu memperkirakan efek eksploitasi panas bumi terhadap lingkungan	
16	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>			

## TA6016 Ekologi untuk Pertambangan

<b>Kode :</b> TA6016	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b>	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Ekologi untuk Pertambangan <i>Ecology for Mining</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Matakuliah ini membahas prinsip-prinsip ekologi kunci dan aplikasinya untuk pengelolaan ekosistem wilayah pertambangan dan sekitarnya serta memberikan wawasan tentang tipologi ekosistem alami penting Indonesia. <i>This course covers ecological principles and their application for managing mining area and its surrounding as well as provide overview on characteristics of important ecosystem types in Indonesia</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Matakuliah ini membahas prinsip-prinsip ekologi kunci dan aplikasinya untuk pengelolaan ekosistem wilayah pertambangan dan sekitarnya. Materi meliputi : konsep-konsep ekologi kunci (tingkatan trofik, rantai makanan dan jaring makanan, konsep aliran energi dan siklus materi); faktor-faktor abiotik dan biotik yang penting dalam menentukan distribusi dan kelimpahan species (iklim, landform, demografi, kompetisi dan eksploitasi); tipologi ekosistem terestrial dan akuatik penting di Indonesia; dinamika ekosistem (gangguan, suksesi dan directing succession); struktur bentang alam (patch, koridor dan mosaics); pengukuran karakteristik ekosistem; reklamasi dan restorasi ekosistem; studi kasus pengelolaan lingkungan pertambangan. <i>This course studies ecological principles and their application for designing landscape. The content covers key ecological concepts (trophic levels, food chain and network, energy follow, material cycling); important abiotic and biotic factors affecting distribution and abundance of species (climate, landform, demography, competition &amp; exploitation); characteristics of major terrestrial and aquatic ecosystems of Indonesia; ecosystem dynamics (disturbance &amp; succession); landscape structure (patch, corridor and mosaic); measuring ecosystem characteristics; reclamation and restoration of ecosystem; case studies on management of mining environment</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu mempergunakan prinsip-prinsip ekologi untuk melakukan restorasi dan pengelolaan ekosistem di wilayah penambangan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Kuliah lapangan			
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enger, E.D., Ross, F.C., Bailey, D.B., 2012. <b>Concepts in Biology (Edisi 14)</b>. McGraw Hill. New York. (Pustaka utama)</li> <li>2. Molles, M., 2006. <b>Ecology: Concepts and Applications, 4th Edition</b>. McGraw Hill. New York. (Pustaka Pendukung)</li> <li>3. Tony, W. 1999. <b>Ecology of Sumatra</b>. Tuttle Pub (Pustaka Pendukung)</li> <li>4. MacKinnon, K., Mangalik, A., Hatta. G.1997. Ecology of Kalimantan. Periplus Editions. (Pustaka Pendukung)</li> <li>5. Mansyur, I. 2010. Reklamasi Silvikultur Lahan Bekas Tambang (Pustaka utama)</li> <li>6. Lamb, D. and Gilmour, D. 2003. Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests David, IUCN, Glen. (Pustaka utama)</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS : 35 % UAS : 35 % Tugas : 30 %			
<b>Catatan Tambahan</b>				

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar	Mengapa ekologi penting untuk pengelolaan ekosistem wilayah penambangan; Pengertian ekologi ;	Mahasiswa mampu menerangkan menjelaskan mengapa ekologi penting untuk pengelolaan ekosistem wilayah penambangan	Enger et al (2012)
2	Konsep-konsep ekologi kunci	Tingkatan trofik Rantai makanan dan jaring makanan; Konsep aliran energi dan siklus materi;	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep-konsep kunci ekologi	Enger et al (2012)
3	Faktor-faktor abiotik	Konsep kisaran toleransi Iklim dan pengaruhnya dalam distribusi bioma-bioma utama Peran landform dalam memodifikasi pengaruh iklim Tanah : pengertian dan pembentukan	Mahasiswa mampu menjelaskan faktor abiotik penting yang mempengaruhi organisme	Enger et al (2012) Molles (2006)
4	Faktor-faktor biotik	Dispersal & establishment Kelahiran, ertumbuhan dan kematian Kompetisi (intra dan interspesies) & eksploitasi	Mahasiswa mampu menjelaskan faktor biotik penting yang mempengaruhi organisme	Enger et al (2012) Molles (2006)
5	Tipologi ekosistem terestrial	Hutan dataran rendah Hutan pegunungan Mangrove Rawa gambut Hutan musim	Mahasiswa mengenali berbagai tipe ekosistem terestrial di Indonesia	Tony (1999) MacKinnon et al/ (1997)
6	Tipologi ekosistem akuatik	Danau Sungai Padang lamun Terumbu karang	Mahasiswa mengenali berbagai tipe ekosistem akuatik di Indonesia	Tony (1999) MacKinnon et al/ (1997)
7	Dinamika ekosistem : gangguan dan suksesi	Pengertian gangguan Suksesi sebagai respons atas gangguan Directing succession	Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian suksesi	Enger et al. (2012) Molles (2006)
8	UTS			
9	Pengukuran parameter ekosistem	Overview metode pengukuran untuk ekosistem terestrial dan akuatik		
10	Konsep reklamasi dan restorasi	Konsep reklamasi, restorasi, attribute ekosistem yang diukur, kriteria sukses		Lamb and Gilmore (2003)
11	Teknik-teknik revegetasi	Penyiapan bibit, penanaman dan pemeliharaan		Mansyur (2010)
12	Studi kasus	Presentasi dan diskusi		Berbagai sumber

<b>Mg#</b>	<b>Topik</b>	<b>Sub Topik</b>	<b>Capaian Belajar Mahasiswa</b>	<b>Sumber Materi</b>
	pengelolaan lingkungan tambang-1			
13	Studi kasus pengelolaan lingkungan tambang-2	Presentasi dan diskusi		Berbagai sumber
14	Studi kasus restorasi ekosistem-1	Presentasi dan diskusi		Lamb and Gilmore (2003)
15	Studi kasus restorasi ekosistem-2	Presentasi dan diskusi		Lamb and Gilmore (2003)



## TA6017 Pengujian Tak Merusak dan Analisis Kegagalan

<b>Kode:</b> TA6017	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengujian Tak Merusak dan Analisis Kegagalan			
	<i>Non-destructive Testing and Failure Analysis</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Matakuliah ini mempelajari metoda-metoda pengujian tak merusak dan analisis kegagalan logam.			
	<i>This lecture is study non-destructive test methods and metallurgical failure analysis.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Matakuliah ini mempelajari pengujian tak merusak (metoda visual, metoda radiologi, ultrasonic, metoda magnetik, metoda elektrik, deteksi melalui penetrant), kegagalan dan kriterianya, prosedur analisis kegagalan, teknik analisisnya, modus patahan, kegagalan distorsi, kegagalan fatik, kegagalan akibat aus, korosi, korosi retak tegang, kerusakan akibat hidrogen, dan kegagalan temperature tinggi.			
	<i>This lecture is study on non-destructive test methods (visual method, radiology, ultrasonic, magnetic, electrical, dye penetrant), failure criteria, procedures for metallurgical failure anaalysis, fracture modes, distorsion, fatigue, wear, corrosion, stress corrosion cracking, hydrogen damage and embrittlement and creep.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan memahami teknik pengujian tak merusak, prosedur analisis kegagalan, mencari akar penyebab kegagalan dan pencegahannya serta tumbuh kesadaran kemungkinan terjadinya kegagalan dan akibatnya			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Metalurgi Fisika dan Mekanika Retakan	Prerequisite		
	Korosi Aqueous & Pengendaliannya	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<p>Halmshaw, R., Non-destructive Testing, Edward Arnold, 1987. ASM Handbook Vol. 17, Nondestructive Evaluation and Quality Control, ASM Int., 5th printing, 1997.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ASM Handbook Vol. 11, Failure Analysis and Prevention, 9th ed., ASM, Ohio, 1986.</li> <li>2. Colangelo, V.J. &amp; Heiser, F.A., Analysis of Metallurgical Failures, 2nd ed., John Wiley &amp; Sons, Singapore, 1989.</li> <li>3. Wulpi, D. J., Understanding How Components Fail, ASM, Ohio, 1990.</li> <li>4. Brooks, C.R. &amp; Choudhury, A., Metallurgical Failure Analysis, McGraw-Hill, NY, 1993.</li> <li>5. Das, A.K., Metallurgy of Failure Analysis, Tata McGraw-Hill, New Delhi, 1996</li> <li>6. Shin-Ichi Nishida, Failure Analysis in Engineering Applications, Butterworth Heinemann, Oxford, 1992.</li> <li>7. Collins, J.A., Failure of Materials in Mechanical Design, 2nd ed., John Wiley &amp; Sons, NY, 1993.</li> <li>8. Anderson, R.C., Visual Examination, ASM, Ohio, 1983.</li> <li>9. Suresh, S., Fatigue of Materials, 2nd ed., Cambridge Univ. Press, 1998.</li> <li>10. Jones, D.A., Principles and Prevention of Corrosion, Macmillan Publ. Co., NY, 1992.</li> <li>11. Viswanathan, R., Damage Mechanisms and Life Assessment of High-Temperature Components, ASM Int., Ohio, 1995.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Metoda-metoda Pengujian Tak Merusak	Metoda visual, metoda radiologi, ultrasonic, metoda magnetik, metoda elektrik, deteksi melalui penetrant, beberapa metoda lain.	Mengetahui dan memahami metoda-metoda yang digunakan dalam pengujian tak merusak	1, 2, 10
2	Analisis Kegagalan	Definisi kegagalan, analisis kegagalan, metodologi, peralatan dan teknik analisis, fracture mechanics, istilah-istilah	Memahami definisi kegagalan, metodologi, teknik analisis serta fracture mechanics dalam analisis	3, 4, 5, 6, 7, 8
3	Kekuatan, Deformasi dan Kriteria Kegagalan	Deformasi elastik, deformasi plastik, dislokasi, tegangan dan regangan, kriteria Tresca, Von-Mises	Memahami deformasi, kekautan, dan kriteria kegagalan logam	5, 8, 9
4	Cacat dan pengaruhnya	Jenis cacat (cacat manufaktur, cacat serpis), takikan, konsentrasi tegangan	Mengetahui jenis cacat serta pengaruhnya dalam kegagalan	1, 3
5	Prosedur Analisis Kegagalan dan Reporting	Sejarah kegagalan (pengumpulan data, fakta dan parameter serpis), penanganan bukti kegagalan, pengambilan sampel, pengujian tak merusak, pengujian merusak, analisis tegangan	Mengetahui prosedur analisis kegagalan serta cara pembuatann laporannya	3, 4, 5, 6
6	Patahan dan modulusnya	Patah getas, patah ulet, patah akibat fatik dan pengaruh lingkungan	Mengetahui modulus patahan dan karakteristik umumnya	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
7	Kegagalan Distorsi	Pendahuluan, jenis-jenis distorsi (temporary and permanent distortion), analisis kegagalan distorsi	Mengetahui dan memahami kegagalan distorsi serta analisisnya	3, 5
8	Kegagalan akibat Fatik	Pendahuluan, statistik kegagalan, inisiasi dan perambatan retak, karakteristik makro dan mikro, peta patahan fatik, uji fatik, S-N curve, jenis-jenis fatik (thermal fatigue, fretting fatigue, corrosion fatigue), pencegahannya	Mengetahui dan memahami kegagalan akibat fatik serta analisis dan pencegahannya	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
9	Kegagalan akibat Aus	Pendahuluan, deteksi aus dan evaluasinya, vibrasi, mekanismenya (ploughing, cutting, fragmentation), abrasive wear, adhesive wear, fretting wear, rolling contact fatigue	Mengetahui dan memahami kegagalan akibat aus serta analisis dan pencegahannya	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
10	UTS			
11	Korosi dan Korosi Retak Tegang (SCC)	Pendahuluan, korosi umum, korosi galvanis, korosi sumuran, korosi celah, selective leaching, cavitation, korosi antar butiran, exfoliation, korosi erosi, korosi bacterial. Ciri dan karakteristik SCC, statistik kegagalan, aspek tegangan, pengaruh butiran, tegangan ambang, aspek lingkungan, aspek material (komposisi, struktur), inisiasi perambatan, K1SCC, pengujian SCC, pencegahan SCC.	Mengetahui dan memahami jenis-jenis korosi dan penyebabnya. Mengetahui dan memahami kegagalan akibat korosi retak tegang serta analisis dan pencegahannya	3, 4, 5, 6, 7, 8, 12
12	Kerusakan akibat Hidrogen	Teori kerusakan akibat hidrogen, sumber hidrogen, bukti-bukti kerusakan, hydrogen embrittlement, hydrogen-induced blistering, presipitasi hidrogen, hydrogen attack, kerentanan material, pencegahan	Mengetahui dan memahami kerusakan akibat hidrogen	3, 4, 5, 6, 7, 8, 12
13	Kegagalan Pada Temperatur Tinggi	Pendahuluan, creep (perayapan), tegangan & temperatur, mekanisme, karakteristik patahan, pengujian creep, thermal fatigue, creep-fatigue, interaksi lingkungan, Larson-Miller parameter,	Mengetahui dan memahami kegagalan pada temperatur tinggi serta analisis dan pencegahannya	3, 4, 5, 6, 7, 8, 13

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
14	Studi kasus	Overload, fatigue, korosi retak tegang, creep	Mempelajari dan memahami beberapa kasus kegagalan melalui studi kasus	
15	Paper dan presentasi	Materi terkait analisis kegagalan komponen atau struktur	Memperdalam topik-topik analisis kegagalan melalui studi kasus mandiri	
16	UAS			

## TA6018 Degradasi Material Non-Logam

<b>Kode h:</b> TA6018	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Degradasi Material Non-logam <i>Degradation of Non-metallic Materials</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pembahasan secara detail mekanisme dan bentuk-bentuk degradasi material-material non-logam yaitu keramik, polimer dan komposit dan kemungkinan meminimalkan degradasi material-material ini. <i>Detailed study on the mechanisms dan forms of degradations of non-metallic materials which include ceramics, polymer and composite and the possibilities to minimize these material degradations.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Karakteristik material-material non-logam yang meliputi alumina-silica brick, magnesia, plastik, termoplastik dan termosetter, reinforced plastic, gelas dan beton sifat fisik, mekanik dan ketahanan korosi material-material tersebut dilanjutkan dengan pembahasan mengenai mekanisme dan bentuk-bentuk degradasinya serta kemungkinan untuk meminimalkan degradasi tersebut. <i>Detailed study on characteristics of non-metallic materials, which include alumina-silica brick, magnesia, plastics, thermoplastics and termosetter, reinforced plastic, glass and concrete, physical and mechanical properties, corrosion resistance, mechanisms and forms of degradations and the possibilities to minimize these material degradation.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Pengetahuan dan pemahaman mengenai mekanisme dan bentuk-bentuk degradasi material non-logam serta kemungkinan-kemungkinan meminimalkan degradasi material-material tersebut			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. MG 5151 Termodinamika Metalurgi Lanjut	Prerequisite		
	2. MG 5236 Korosi Suhu Tinggi	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Mangonon, P.L., The Principles of Materials Selection for Engineering Design, Prentice-Hall, 1999 2. Jones, R.H., Environmental Effects on Engineered Materials, Marcel Dekker Inc., 2001 3. Schacht, C.A., Refractories Handbook, Marcel Dekker Inc., 2004 4. Alekseev, S.N. et.al: Durability of Reinforced Concrete in Aggressive Media, A.A. Balkema Publishers, 1993.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	Jenis-jenis material non-logam Karakteristik material-material nonlogam	Membahas jenis-jenis material non-logam yaitu keramik (gelas, refraktori, beton), polimer (plastik) dan karakteristiknya yang meliputi sifat fisik, mekanik dan ketahanan korosinya	1,2
2.	Refraktori	Jenis-Jenis refraktori Sifat-Sifat refraktori Keretakan refraktori dan korosi refraktori	Menjelaskan klasifikasi refraktori, sifat-sifatnya khususnya ketangguhan terhadap retakan dan ketahanan korosinya	3
3.	Korosi Refraktori	Prinsip-prinsip dasar dan	Membahas definisi	3

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
		deskripsi fenomena korosi refraktori Tinjauan kesetimbangan dan diagram fasa	keasaman dan kebasaaan refraktori, porositas dan laju korosi, tinjauan korosi pada antarmuka slag-refraktori, pengaruh temperatur gradien pada dinding refraktori yang tebal dan yang tipis, penggunaan diagram fasa untuk memprediksi korosi refraktori	
4.	<i>Alumina-Silica Brick</i>	Komposisi refraktori alumina-silika (diagram fasa Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> ) Korosi refraktori alumina-silika	Membahas komposisi refraktori alumina silika dengan meninjau diagram fasa Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> dan kaitannya dengan tipe-tipe <i>alumina silica brick</i> serta sifat-sifatnya. Membahas mekanisme korosi pada <i>alumina silica brick</i> pada lingkungan korosiv tertentu	2,3
5.	Magnesia	Klasifikasi refraktori magnesia dan karakteristiknya Aplikasi dan ketahanan korosi refraktori magnesia	Membahas klasifikasi refraktori magnesia berdasarkan kandungan MgO, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dan CaO serta karakteristik tiap-tiap tipe refraktori magnesia. Membahas ketahanan korosi dan aplikasi refraktori magnesia khususnya dalam industri besi baja, industri logam nonferrous dan industri keramik (khususnya industri semen dan gelas)	2,3
6.	Desain dan Pemilihan Refraktori Pelapis	Pertimbangan thermomekanik untuk desain refraktori pelapis Parameter untuk desain refraktori pelapis dan pemilihan material	Menjelaskan pengaruh sifat-sifat thermomekanik refraktori seperti ekspansi thermal, konduktivitas thermal, Poisson's ratio, tipe dan tingkat beban terhadap desain dan pemilihan refraktori pelapis	2
7.	Pengujian Refraktori	Jenis-jenis pengujian refraktori Sifat-sifat refraktori yang menentukan penggunaannya	Membahas jenis-jenis pengujian refraktori yang meliputi analisa kimia, karakterisasi mineralogi dengan difraksi X-Ray, penentuan bulk density dan apparent porosity, true density, true porosity, permeability dan perubahan volumetrik linier dilanjutkan penjelasan hubungan antara sifat-sifat refraktori dan penggunaannya.	2
8.	UTS			
9.	Plastik	Struktur polimer dan	Membahas struktur polimer	1,2

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		karakteristiknya Klasifikasi plastik	dan karakteristiknya yang meliputi densitas, <i>water absorption and transmission</i> , sifat thermal dan sifat mekaniknya serta pengklasifikasian polimer plastik.	
10.	Thermoplastik dan Thermosetter	Jenis-jenis thermoplastik dan ketahanan korosinya Jenis-jenis thermosetter dan ketahanan korosinya	Menjelaskan klasifikasi thermoplastik berdasarkan penggunaannya yaitu <i>comodity thermoplastics</i> dan <i>engineering thermoplastisc</i> , jenis-jenis thermosetter dan ketahanan korosinya	1,2
11.	<i>Reinforced plastic</i>	Jenis-jenis reinforced plastics Ketahanan korosi fiber reinforced plastic	Menjelaskan klasifikasi <i>reinforced plastics</i> , penggunaan dan ketahanan korosi <i>fiber reinforced plastic</i> .	1,2
12.	Gelas 1	Komposisi dan struktur gelas Sifat fisik dan mekanik gelas	Membahas komposisi dan struktur gelas, sifat-sifat fisik gelas seperti viskositas, densitas, temperatur leleh, temperatur transisi, <i>thermal expansion</i> , konduktivitas thermal dan sifat-sifat mekanik seperti ketangguhan, Modulus Young, Poisson's ratio	1,2
13.	Gelas 2	Degradasi gelas	Membahas mekanisme degradasi gelas yang meliputi serangan kimia pada permukaan gelas, proses dealkalisasi dan pelarutan gelas, proses degradasi gelas di atmosfer khususnya atmosfer dengan kelembaban tinggi dengan siklus basah-kering.	1,2
14.	Beton 1	Material beton, karakteristik dan struktur pori beton Agresivitas lingkungan	Membahas komposisi material beton, hidrasi semen, karakteristik dan struktur pori beton serta parameter yang mempengaruhinya. Membahas media-media yang bersifat agresiv terhadap beton dan parameter-parameter yang menentukan agresivitasnya.	4
15.	Beton 2	Degradasi material beton Durabilitas struktur beton bertulang	Membahas tipe-tipe dan mekanisme degradasi material beton yang meliputi <i>lime leaching</i> akibat filtrasi air, karbonasi, serangan	4

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			sulfat, penetrasi klorida dan deteriorasi dalam media agresive tertentu lainnya. Mendiskusikan parameter-parameter yang menentukan durabilitas struktur beton bertulang, prediksi laju kerusakan akibat <i>lime leaching</i> , serangan asam, akibat penetrasi klorida dan kerusakan beton yang terpapar di atmosfer.	
16.	UAS			



## TA6019 Enjiniring Permukaan

<b>Kode:</b> TA6019	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit</b> <b>PenanggungJawab:</b>	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Enjiniring Permukaan			
	Surface Engineering			
<b>Silabus Ringkas</b>	Kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan pemahaman teknologi proses-proses perlakuan permukaan yang mencakup cara pelapisan “overlay”, pelapisan difusi dan “conversion coating”.			
	<i>This subject is intended to introduce technologies of surface engineering which covers overlay coating, diffusion coating and conversion coating.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pemahaman proses-proses pelapisan logam termasuk overlay coating (dengan proses elektrolisis dan electroless), diffusion coating dan conversion coating, khususnya untuk memproduksi material tahan korosi dan tahan aus. Kuliah ini juga mencakup kinetika proses pengendapan dan interdifusi dalam <i>diffusion coating</i> ; kinetika pelapisan secara elektrolisis dan efek komposisi larutan plating pada daya penebaran <i>macro/micro throwing power</i> serta <i>leveling ability</i> ; degradasi coatings; dan metoda-metoda enjiniring permukaan lainnya seperti pelapisan komposit, anodizing, CVD, PVD, sputtering, HDG dan teknologi nano dengan proses elektrokimia.			
	<i>Understanding of coating processes which includes overlay coating (both by electrolysis and electroless), diffusion and conversion coatings especially for producing corrosion resistant and wear resistant materials. The subject will also cover kinetics of deposition and interdiffusion of processes, effects of electroplating bath composition on covering, macro/micro throwing powers and leveling ability, coating degradations, methods of other surface engineering processes such as composite coatings, anodizing, CVD, PVD, sputtering, HDG and nano technologies using electrochemical process.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa-mahasiswa pascasarjana yang mempunyai kompetensi untuk bekerja dan melakukan penelitian dalam bidang surface engineering.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	MG 5152 Korosi Aqueous dan Pengendaliannya	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gaskell, D.R., An Introduction to Transport Phenomena in Materials Engineering, Maxwell Macmillan International, 1992.</li> <li>Bunshah, R.F., Deposition Technologies for Films and Coatings, NOYES Publ., 1982.</li> <li>Chatterji, D. et al, Protection of Superalloys for Turbine Application, Advances in Corrosion Science and echnology, Vol. 6, Edd. By Fontana, M.G. &amp; Staehle, R.W., Plenum Press, 1976.</li> <li>ASM Handbook, Surface Engineering, Vol. 5, ASM, 1994</li> <li>Bachelor, R.W., Loh, N.M., and Chandrasekaran, M., Materials Degradation and its Control by Surface Engineering, Imperial College Press, 2002</li> <li>Gabe,D.R., Principles of Metal Surface Treament and Protection, 2nd Ed., Pergamon, 1978.</li> </ol> <p>Switzer, J.A., Electrodeposition of Supper Latice and Multilayer, Electrochemistry of Nanomaterials, Edditor Hodes G., Wiley-VCH, 2001.</p>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Difusi dalam Padatan I	Pendahuluan Difusi tunak Difusi tidak tunak Penentuan energi aktivasi	Menjelaskan tujuan perlakuan permukaan Mengulas kembali pemahaman persamaan-persamaan difusi tunak dan tidak tunak	No1: Bab 10, (Hal: 476-501)
2	Difusi dalam Padatan II	Penurunan Pers. Darken <i>Self diffusion</i> dan <i>interdiffusion coefficient</i> Analisis Boltzmann-Matano	Pengulasan kembali persamaan kinetika interdifusi (persamaan Darken). Menjelaskan koefisien-koefisien interdifusi dan self difusion. Melatih penggunaan analisis Boltzmann-Matano untuk menentukan koefisien interdifusi.	No1: Bab 10 (Hal: 502-521)
3	CVD	Diagram CVD Kinetika CVD Teknologi CVD	Membahas termodinamika proses CVD dan melatih cara pembuatan diagram-diagram yang diperlukan Membahas kinetika dan teknologi proses-proses CVD	No2: Bab 8 (Hal: 335 – 362) + handout
4	Pack Cementation I	Pack Aluminizing (high activity process). Pack Aluminizing (low activity process).	Memberikan pemahaman mekanisme deposisi dan kinetika pack-aluminizing Untuk proses dengan aktivitas Al tinggi dan proses dengan aktivitas Al rendah	3: Bab 1 (Hal:1 – 46)
5	Pack Cementation II	Degradasi Coating.	Memberikan pemahaman mekanisme- degradasi coating aluminida,	No1: Bab 1 (Hal: 51-82)
6	Pack Cementation III	Co-deposition Al-Cr.	Membahas codeposisi Al-Cr dan ketahanan hot corrosion	Handout
6	Electroless process, hot dipping dan PVD	Siliconizing. Hot Dip Galvanizing dan pelapisan zinalum PVD, sputtering dan PA-CVD	Mendiskripsikan proses siliconizing Penjelasan Kinetika dan pembentukan fasa-fasa dalam coating selama HDG Pembahasan peningkatan ketahanan korosi hasil pelapisan siliconizing dan HDG Introduksi proses PVD, sputtering dan PA-CVD	Handout, No2: Bab 4 (Hal 360 – 371), No 4: Bab 3 (Hal 290 – 330), 5: Bab 3 (Hal 80 – 92)
7	Seminar	Proses-proses coating muktahir		

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	UTS	Seluruh bahan tengah semester	Evaluasi tengah semester	
8	Pengulangan kinetika proses deposisi dalam larutan aqueous	Kinetika proses elektrodik	Pengulangan kinetika proses deposisi, dan pelarutan logam, distribusi arus, dan pengaruhnya pada parameter-parameter proses deposisi.	Handout
9	Electroplating I	Prinsip dasar proses electroplating. Electroplating dengan menggunakan larutan asam sederhana.	Memberikan pemahaman penggunaan kurva polarisasi untuk menjelaskan keterbatasan proses electroplating dan pengaruh rapat arus pada struktur logam yang diendapkan, jenis-jenis anoda dan larutan electroplating.	6, Bab 2 ( Hal 29 – 79)
10	Electroplating II	Electroplating dengan menggunakan larutan alkali Electroplating dengan pulshed current. Electroplating kromium	Menjelaskan keuntungan melakukan proses electroplating dalam larutan alkali dan pulshed current. Menjelaskan teknologi electroplating kromium.	6: Bab 2 (Hal 29 – 79) dan handout
11	Electroplating III  Eksperimen electroplating	Electroplating Paduan Electroplating komposit  Electroplating komposit	Mendiskusikan mekanisme electroplating paduan dan teknologinya. Menjelaskan teknologi electroplating komposit. Mengimplementasikan teori electroplating.	Handout
12	Electroplating IV  Electroless plating	Pengujian sifat fisik dan kimia lapisan hasil electroplating  Mekanisme proses elektroless. Contoh-contoh proses electroless	Memberikan pemahaman teknik-teknik karakterisasi coating. Mendiskusikan mekanisme dan parameter-parameter electroless proses serta contoh-contohnya.	5: Bab 8 (Hal: 317-366)  4: Bab 4 (Hal:83 – 140)
13	Conversion Coating  Eksperimen Electroless Plating	Anodizing Phosphating  Ni/Alloy plating	Menjelaskan prinsip dasar teknologi anodizing dan penggunaannya. Mengintroduksi proses-proses phosphating. Implementasi teori elektroless plating	6: Bab 6 (Hal:130-160) ; 4: Bab 4 (Hal: 378 – 404 dan 482 – 493)
14	Perlakuan Permukaan Untuk Tribologi	Faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan keausan.	Mendiskusikan proses-proses perlakuan permukaan untuk	5: Bab 2 (Hal 15-50)

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		Surface engineering untuk meningkatkan ketahanan keausan	mendapatkan materail tahan aus dan korosi erosi.	
15	Elektro kimia nano-material	Elektrodeposisi Multi lapisan. Sifat mekanik struktur nanolayer. Elektrokimia untuk pembentukan nano partikel	Mengintroduksi nano teknologi dalam engineering permukaan.	7: Bab 3, (Hal: 67 – 98)
16.	Seluruh Bahan Setelah UTS	Seluruh bahan setelah UTS	UAS	

## TA6020 Inhibitor dan Lapis Lindung Organik

<b>Kode:</b> TA6020	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Inhibitor dan Lapis Lindung Organik Inhibitors and Organic Protective Coatings			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pembahasan secara mendalam jenis-jenis inhibitor korosi untuk aplikasi pada lingkungan tertentu, mekanisme inhibisi korosi dan perlindungan korosi dengan lapis organik Detailed study on corrosion inhibitors for certain environment applications, mechanisms of corrosion inhibition and corrosion protection with organic protective coatings.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pembahasan secara mendalam tentang cara pengendalian korosi logam dengan menggunakan inhibitor dan lapis lindung organik (khususnya cat). Jenis-jenis material yang dapat berfungsi sebagai inhibitor korosi. Klasifikasi inhibitor berdasarkan cara kerjanya: inhibitor anodik, inhibitor katodik, inhibitor presipitasi, inhibitor fasa uap. Aplikasi inhibitor korosi logam di berbagai lingkungan aqueous (larutan asam, larutan mendekati netral, struktur beton untuk lingkungan laut dan lingkungan industri minyak dan gas) serta mekanisme inhibisinya. Komponen cat, prosedur aplikasi, pengujian mutu cat, lapis lindung organik selain cat. Detailed study on the method of corrosion controls by the applications of corrosion inhibitors and organic protective coating (especially paint). Types of materials used for corrosion inhibitors. Classifications of corrosion inhibitors based on the mechanisms of corrosion inhibitions: anodic inhibitor, cathodic inhibitor, precipitation inhibitor, vapour phase inhibitor. Applications of corrosion inhibitors in various aqueous environments (acid solution, near neutral solution, oil and gas system, marine concrete structure) and its inhibition mechanism. Components of paint, application procedures, quality control and non-paint organic coatings.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Pengetahuan tentang jenis-jenis inhibitor untuk aplikasi pada lingkungan tertentu dan mekanisme inhibisi korosinya. Pengetahuan tentang komponen cat, prosedur aplikasi dan pengujian mutu cat Pengetahuan tentang lapis lindung organik selain cat			
<b>Matakuliah Terkait</b>	MG 5153 Korosi Aqueous dan Pengendaliannya	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozenfeld I.L., Corrosion Inhibitor, McGraw-Hill Book Co., New York, 1981.</li> <li>2. Nathan C.C., Corrosion Inhibitor, NACE, Houston, 1973/1994.</li> <li>3. Clubley B.G., Chemical Inhibitors for Corrosion Control, Royal Soc. Of Chemistry, 1988.</li> <li>4. Roberge, P.R., Handbook of Corrosion Engineering, McGraw Hill, 2000</li> <li>5. Alekseev, S.N. et.al: Durability of Reinforced Concrete in Aggressive Media, A.A. Balkema Publishers, 1993.</li> <li>6. Weismantel G.E., Paints Handbook, McGraw-Hill Book Co., New York, 1981.</li> <li>7. Sandler M.H., Organic Coatings and Linings, ASM Handbook, 9th ed., 1987.</li> <li>8. Schweitzer, P.A., Corrosion-Resistant Linings and Coatings, Marcel Dekker, Inc., 2001</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

**SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pengantar, Klasifikasi Inhibitor	Penggunaan inhibitor untuk proteksi korosi Klasifikasi inhibitor korosi menurut: - jenis bahan inhibitor - cara kerja inhibitor	Memahami penggunaan inhibitor sebagai metoda proteksi korosi, pengklasifikasian inhibitor korosi menurut reaksi yang dihambat, jenis bahan inhibitor dan cara kerja inhibitor	1,2,3
2	Inhibitor Organik	- Cara kerja inhibitor organik, reaksi yang dihambat - Jenis –jenis inhibitor organik - Syarat-syarat inhibitor organik	Memahami cara kerja inhibitor organik, reaksi yang dihambat, jenis-jenis inhibitor organik dan syarat-syarat penggunaan inhibitor organik	1,2,3
3	Pasivasi oleh Inhibitor Oksidator	- Pasivasi logam dengan inhibitor anodik (pasivator oksidator) - Kondisi-kondisi yang harus dipenuhi untuk aplikasi inhibitor anodik (pasivator)	Memahami cara kerja inhibitor pasivator dan kondisi-kondisi yang harus dipenuhi untuk aplikasi inhibitor anodik (pasivator)	1,2,3
4	Inhibitor pembentuk senyawa tak larut, Inhibitor presipitasi dan Inhibitor fasa uap	- Cara kerja dan jenis-jenis inhibitor pembentuk senyawa tak larut - Cara kerja dan jenis-jenis inhibitor presipitasi - Cara kerja dan jenis-jenis inhibitor fasa uap	Memahami cara kerja dan jenis-jenis inhibitor pembentuk senyawa tak larut, inhibitor presipitasi dan inhibitor fasa uap.	1,2,3
5	Inhibitor untuk larutan asam	- Jenis-jenis inhibitor untuk larutan asam - Mekanisme inhibisi dalam larutan asam	Memahami jenis-jenis inhibitor untuk larutan asam dan mekanisme-mekanisme inhibisi korosi dalam larutan asam	4
6	Inhibitor untuk larutan mendekati netral dan lingkungan beton	- Jenis-jenis inhibitor untuk larutan mendekati netral - Mekanisme inhibisi dalam larutan mendekati netral - Jenis-jenis inhibitor untuk struktur beton dan mekanisme inhibisinya	Memahami jenis-jenis inhibitor untuk larutan dengan pH mendekati netral dan dalam struktur beton serta mekanisme-mekanisme inhibisi korosi dalam lingkungan-lingkungan tersebut	4,5
7	Inhibitor untuk aplikasi di industri minyak dan gas	- Jenis-jenis inhibitor untuk sumur bor dan internal pipeline - Parameter-parameter yang berpengaruh dan mekanisme inhibisi korosi	Memahami Jenis-jenis inhibitor untuk sumur bor dan internal pipeline Parameter-parameter yang berpengaruh dan mekanisme inhibisi korosi.	4
8	UTS			
9	Perlindungan korosi dengan cat	- Syarat mutu cat - Kemungkinan cacat lapisan cat	Memahami sifat dan kemampuan cat sebagai metoda peroteksi korosi,	6,7,8

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		- Cat dan proteksi katodik	syarat mutu cat dan penggunaan cat bersamaan dengan proteksi katodik	
10	Komposisi cat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Binder/vehicle/resin : jenis dan karakteristik resin serta lingkungan aplikasinya</li> <li>- Pigment: jenis dan karakteristik anti korosinya</li> <li>- Pelarut</li> <li>- Filler</li> <li>- Additives</li> </ul>	Memahami komponen-komponen cat yang meliputi binder, pigment, pelarut, filler dan additives	6,7
11	Persiapan permukaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standar persiapan permukaan</li> <li>- Syarat kondisi permukaan tiap jenis cat</li> <li>- Metoda persiapan permukaan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• dengan pelarut organik, asam, basa</li> <li>• dengan alat mekanis</li> <li>• sand- /grit- /water blasting</li> </ul> </li> </ul>	Memahami standar persiapan permukaan, syarat kondisi permukaan logam sebelum dicat dan metoda-metoda persiapan permukaan	6,7
12	Metoda aplikasi cat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prosedur aplikasi cat</li> <li>- Metoda pengecatan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• kwas/roller</li> <li>• air-/airless-spray</li> <li>• electrocoating</li> </ul> </li> </ul>	Memahami berbagai metoda dan prosedur aplikasi cat	6,7
13	Cacat dan Inspeksi lapisan cat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bentuk-bentuk cacat lapisan cat</li> <li>- Metoda inspeksi dan peralatannya</li> </ul>	Memahami jenis-jenis cacat lapisan cat dan metoda-metoda inspeksi lapisan cat	6,7
14	Lapis lindung organik selain cat I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resin thermoplastic: vinyl, chlorinated rubber, acrylic</li> <li>- Resin thermosetting: epoxy, polyamine epoxy, ester, fatty acids, coal tar, urethane, polyester, vinyl ester</li> </ul>	Mengetahui jenis-jenis lapis lindung organik dalam kelompok resin thermoplastic dan resin thermosetting	8
15	Lapis lindung organik selain cat II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bituminous paints: asphalt, coal tar</li> <li>- Autooxidative cross linking paints: epoxy ester, alkyd resin, oil-based paints dan water emulsion paints</li> </ul>	Mengetahui jenis-jenis lapis lindung organik dalam kelompok bituminous paint dan autooxidative cross linking paints thermoplastic dan resin thermosetting	8
16	UAS			

## TA6021 Proteksi Katodik

<b>Kode:</b> TA6021	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Proteksi Katodik <i>Cathodic Protection</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan proteksi katodik yang meliputi rancangan, instalasi, inspeksi dan perawatan sistem-sistem proteksi katodik. Kuliah ini hanya mencakup materi proteksi anodik secara terbatas. <i>The course is intended to deliver knowledge of cathodic protection which includes design, installation, inspection and maintenance of cathodic protection systems. The course only covers limited anodic protection material.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Penjelasan rinci konsep proteksi korosi logam dengan mengubah potensial antarmuka; proteksi katodik dengan anoda sacrificial dan dengan arus yang dipaksakan serta kriteria proteksi; Interferensi dan <i>stray current</i> ; rancangan system proteksi katodik dengan anoda <i>sacrificial</i> dan dengan arus yang dipaksakan, cara-cara instalasi, inspeksi dan perawatannya system proteksi katodik untuk pipa dalam tanah dan struktur dalam lingkungan laut, dan struktur beton bertulang. Introduksi proteksi anodik termasuk cara penentuan potensial proteksi dan kebutuhan arus proteksinya serta diskusi kemungkinan menggunakan anoda <i>sacrificials</i> untuk memproteksi baja tulangan dalam selimut beton. <i>Detail explanation of the concepts of corrosion protection by altering the interface potential; sacrificial anode cathodic protection and impressed current cathodic protection; interference and stray current; design of cathodic protection system both using sacrificial anodes and impressed current, cathodic protection installation method and maintenance for underground pipeline and marine structures and steel reinforced concrete structure. Introduction to anodic protection including determination of protection potential and protection current requirements as well as discussion of the possibility to utilize sacrificial anodes for protecting reinforcing steel bars in concrete cover.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa-mahasiswa pascasarjana yang mempunyai kompetensi untuk merancang, memasang, menginspeksi dan merawat sistem-sistem proteksi katodik.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	MG 5153 Korosi Aqueous dan Pengendaliannya	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Shreir, Corrosion and Corrosion Control, Chapter II, 3 rd Ed., Butterworth &amp; Heinemann, 1995</li> <li>2. Peabody, A.W., Control of Pipeline Corrosion, NACE, 2 nd Ed., 2001</li> <li>3. Korb, L.J. et al, ASM Handbook, Vol 13, Corrosion, 1992.</li> <li>4. Roberge, P.R., Handbook of Corrosion Engineering, McGraw Hill, 1999</li> <li>5. Marshall, E.P. and Peattie, E.G., Pipeline Corrosion and Cathodic Protection, GPC., 1984</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				



## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Sistem Proteksi Katodik	Pendahuluan Sistem proteksi katodik dengan anoda sacrificial dan arus yang dipaksakan	Penjelasan penggunaan proteksi katodik di industri dan infra struktur Mengulang kembali cara proteksi korosi struktur logam dengan mengubah potensial antarmukanya	No1: Bab 10.1 (Hal: 10.23)
2	Kriteria Proteksi  Lingkungan-lingkungan Korosif	Kriteria proteksi  Lingkungan tanah Lingkungan laut	Memberikan pemahaman kriteria proteksi dan penggunaannya Memberikan penjelasan karakteristik lingkungan tanah dan laut dan cara mengukur tingkat korosifitasnya	No 2: Bab 4 (Hal 49 – 64) dan No 4: Bab 2.3 dan 2.4 (Hal 129 – 153)
3	Proteksi Katodik Dengan Anoda Sacrificial (Anoda Tumbal)	Jenis-jenis anoda tumbal Kriteria anoda tumbal Penentuan tahanan anoda dan pasokan arus Backfill dan fungsinya	Memberikan pemahaman jenis-jenis, prasyarat, komposisi kimia, efisiensi dan apasitas serta anoda-anoda sacrificial. Melatih cara menghitung tahanan anoda dan arus yang dapat dipasok anoda.	No 1: Bab 10.2 (Hal 10.29 – 10.54)
4	Rancangan Sistem Proteksi Katodik Dengan Anoda Sacrificial I	Proteksi katodik pipa dengan anoda tumbal tersebar. Proteksi katodik pipa dengan anoda tumbal terkumpul.	Memberikan pemahaman cara –cara merancang sistem SACP	Handout
5	Rancangan Sistem Proteksi Katodik Dengan Anoda Sacrificial II	Proteksi katodik struktur yang terendam dalam laut	Memberikan pemahaman cara merancang proteksi katodik untuk struktur dalam laut dengan menggunakan anoda <i>sacrificial</i> .	No 3: Bab 7 (Hal: 919 – 924)
6	Instalasi Sistem Proteksi Katodik Dengan Anoda Sacrificial  <i>Coating Inspection</i>	Instalasi sistem proteksi katodik pipa dalam tanah Instalasi sistem proteksi katodik struktur dalam laut Peralatan dan cara inspeksi coating	Mendiskusikan cara instalasi proteksi katodik dengan anoda sacrificial yang benar.  Mendiskusikan cara inspeksi coating <i>underground pipeline</i>	No 2: Bab 9 (Hal: 177 – 199)  No 4: Bab 11 (Hal:913 – 919)
7	Inspeksi Proteksi Katodik dan Perawatan I	Cara-cara inspeksi Trouble shooting dan perawatan Pengujian efisiensi dan kapasitas anoda	Mendiskusikan cara menginspeksi dan merawat sistem proteksi katodik dengan anoda sacrificial dan cara menguji efisiensi dan kapasitas <i>sacrificial anodes</i>	5: Bab 11 (Hal: 125 - 129) dan handout

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
8	Seluruh Bahan Tengah Semester	Seluruh bahan tengah semester	UTS	
9	Sistem Proteksi Katodik Dengan Arus Yang Dipaksakan (ICCP)	Perbedaan ICCP dengan SACP Instalasi ICCP Jenis-jenis anoda Backfil dan fungsinya Rectifier untuk ICCP	Memberikan pemahaman sistem ICCP, jenis-jenis anoda dan rectifier untuk ICCP dan cara instalasinya	No 1: Bab 10.3 (Hal: 10.56 – 10.89)
10	Rancangan ICCP I	Sistem proteksi tangki timbun Rancangan Proteksi Katodik Tangki Timbun	Memberikan penjelasan cara memproteksi tangki timbun. Melatih merancang sistem proteksi katodik tangki timbun dengan ICCP	Handout
11	Rancangan ICCP II	Rancangan system ICCP untuk pipa dalam tanah	Mengintroduksi dan melatih cara merancang ICCP untuk underground pipeline.	No1: Bab 10.1 (Hal 10.23 – 10.27) + handout
12	Rancangan ICCP III	Rancangan proteksi katodik <i>pile</i> dermaga	Melatih cara merancang struktur dalam laut dengan sistem ICCP	No3 : Bab 5 (Hal: 466 – 477)
13	Inspeksi dan Perawatan II  Interferensi dan Stray Current	Cara-cara inspeksi Trouble shooting dan perawatan  Interferensi dan Stray Current Jenis-jenis stray current dan cara penanggulangannya	Mendiskusikan cara menginspeksi dan merawat sistem proteksi katodik dengan ICCP Mendiskusikan masalah korosi akibat stray current dari sistem proteksi katodik lain atau akibat faktor-faktor lain serta cara penanggulangannya	No 5, Bab 11 (hal 129 – 135) + handout.  No 1: dan Bab 10.5 & 10.6 (Hal: 10.122 – 10.135)
14	Proteksi Struktur Beton Bertulang	Degradasi struktur beton bertulang Cara memproteksi baja tulangan beton	Mendiskusikan penyebab utama degradasi struktur beton bertulang dan cara-cara memproteksi baja tulangan dengan SACP dan ICCP untuk meningkatkan durabilitas struktur	No 4 Bab2 (Hal: 155 – 187) + Handout
15	Proteksi Anodik	Logam/paduan yang dapat diproteksi anodik Jenis-jenis katoda untuk proteksi anodik Rancangan dan instalasinya	Mendiskusikan sistem proteksi anodik dan rancangannya	No1: Bab 10.8 (Hal 10.155 – 10.168) No 4 Bab 12 (Hal: 921 – 938) + handout
16.	Seluruh Bahan Setelah UTS	Seluruh bahan setelah UTS	UAS	

## TA6022 Karakterisasi Bahan

<b>Kode :</b> TA6022	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit Penanggungjawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Karakterisasi Bahan <i>Materials Characterization</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Kuliah ini dimaksudkan untuk menyampaikan ilmu pengetahuan analisis instrumental khususnya dengan menggunakan UV dan visibel sepectrofotometer, AAS, FTIR, DTA, TGA, EDX, XRF dan XRD. <i>The subject is intended to deliver knowledge of instrumental analysis especially using UV and visible spectrophotometer, AAS, FTIR, DTA, TGA, EDX, XRF and XRD.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Matakuliah ini dimaksudkan untuk memberikan pemahaman metoda-metoda analisis kimia atau identifikasi fasa secara qualitative atau quantitative dengan instrument-instrument termasuk UV dan visible sepectrofotometer, AAS, FTIR, DTA, TGA, EDX, XRF dan XRD, serta pemahaman cara kerja SEM dan TEM. Kuliah ini juga membahas cara menentukan parameter lattice, diagram fasa (khususnya garis-garis solvus dalam diagram fasa biner) dan orientasi kristalografi deposit dengan XRD. <i>This subject is intended to give understanding of chemical analysis or phase identification methods by qualitative or quantitative analysis using intruments which include UV and visible spectrophotometer, AAS, FTIR, DTA, TGA, EDX, XRF and XRD, as well as understanding of operating procedures of SEM, and TEM . The course also discusses methods for determination of lattice parameter, phase diagram (especially solvus lines in a binary phase diagram) and crystallographic orientation of deposit using XRD.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa-mahasiswa pasca sarjana yang mempunyai pengetahuan analisis instrumental yang diperlukan untuk pengendalian kualitas di industri dan kebutuhan-kebutuhan dalam suatu penelitian.			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Willard, H.H. et al, Instrumental Method of Analysis, 5th Ed., D Van Nostrand Co, 1974.</li> <li>Cullity, B.D., Elements of X-ray Diffraction, Addison Wesley.</li> <li>Edington, J.W., Practical Electron Microscopy in Materials Science, Vol 1 &amp; 2, Macmillan, Philips Technical Library.</li> <li>Smith, B.C., Fundamentals of Fourier Transform Infrared Spectroscopy, CRC, 2000.</li> <li>Loretto, M., H., Electron Beam Analysis of Materials, 2nd Ed., Chapman &amp; Hall, 1994.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Introduksi	Tahapan-tahapan analisis. Classical vs instrumental analisis Data handling	Memberikan pengertian cara melakukan analisis dengan instrumen moderen	Handout
2	Spectral method	Prinsip metoda spektral	Mendiskusikan prinsip analisis metoda spektral dan cara menggunakan standard serta cara	Handout

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			menentukan kesalahan pengukuran	
3	Visible and UV Spectrometry  Tugas analisis 1	Penggunaan visible dan UV spektrofotometer, prosedur analisis dan keterbatasannya.  Analisis Fe <sup>++</sup> dan Fe <sup>+++</sup>	Menjelaskan cara menentukan penggunaan visible dan UV spektrofotometer serta perhitungan-perhitungannya Implementasi teori spectro-photometri	No1: Bab 3 (Hal: 42 – 78)
4	Infra Red Spectrometry	Penggunaan spektrofotometer infra red dan FTIR, prosedur analisis dan keterbatasannya.	Menjelaskan penggunaan FTIR khususnya untuk menganalisis kuantitatif polimer	No 1: Bab 6 (Hal: 150 – 182) dan No 4 sebagai pendukung.
5	Atomic Absorption Spectrometry  Tugas analisis 2	Penggunaan AAS, prosedur analisis dan keterbatasannya.  Analisis Stainless Steel dengan AAS	Mendiskusikan keuntungan penggunaan flame dan graphite furnace AAS dibandingkan dengan Visible dan UV spektrofotometer. Implementasi teori AAS	No1: Bab 12 (Hal: 350 – 381)
6	XRD ( X-ray Diffraction ) I	Difraksi X-ray Analisis qualitative fasa dalam bahan dengan XRD	Menjelaskan prinsip kerja XRD dan metoda-metoda penentuan fasa dengan XRD	No 2: Bab 14 (Hal: 397 – 407)
7	XRD ( X-ray Diffraction ) II	Penentuan lattice parameter dan penggunaannya untuk menentukan solvus line dalam diagram biner	Mendiskusikan cara menentukan lattice parameter dengan akurasi yang tinggi serta menentukan solvus line diagram biner dengan XRD	No 2: Bab 11 (Hal : 350 – 362), dan Bab 12 (Hal: 369 – 382)
8	UTS			
9	XRD ( X-ray Diffraction ) III  Tugas analisis 3	Penentuan orientasi kristalografi endapan, dan kemungkinan analisis quantitative fasa.  Penentuan fasa dengan XRD	Mendiskusikan cara penentuan orientasi kristal dan analisis quantitative dengan XRD Implementasi teori XRD	No 1
10	X-ray Fluorescence	XRF vs. XRD Teknik-teknik quantitative analysis XRF	Mendalami perbedaan cara kerja dari XRD dan XRF, apa yang dimaksud dengan semiquantitative dan quantitative analysis dengan XRF	Handout

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
11	Optical Microscope vs Electron microscope	Cara kerja optical dan electron microscopes. Sifat fisik yang dapat diobservasi oleh SEM	Membandingkan prinsip kerja mikroskop optic dan SEM. Mendiskusikan sifat-sifat fisik yang dapat diamati dengan SEM	No 3: Vol 1, Bab 1 (hal 1 – 28)
12	EDX  Tugas analisis 4	Prinsip analisis kimia dengan EDX  Pengamatan produk korosi dengan EDX	Penjelasan prinsip analisis kimia dengan EDX Implementasi EDX	No 3: Vol 2, Bab 2 (hal 1 – 10)
13	TEM / Atomic force microscopy	Prinsip dan penggunaan TEM/Atomic Force Microanalysis	Introduksi penggunaan dan cara kerja TEM/Atomic force microscopy	No 5. Bab 5 (Hal: 143 – 194)
14	Analisis Termal I	DSC dan TGA	Introduksi penggunaan DSC dan TGA untuk karakterisasi bahan	Handout
15	Analisis Termal II	TMA dan DMA	Introduksi penggunaan TMA dan DMA untuk karakterisasi bahan	Handout
16	UAS			

## TA6023 Spesifikasi dan Desain Pipeline

<b>Kode:</b> TA6023	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Spesifikasi dan Desain Pipeline <i>Pipeline Specification and Design</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Matakuliah ini mempelajari hal-hal yang terkait dengan spesifikasi dan desain dari pipeline mulai dari proses manufaktur, desain dan konstruksi. <i>This lecture is study of pipeline specification and design from manufacturing process, material design and construction.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Matakuliah ini mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan spesifikasi dan desain pipeline seperti proses manufaktur pipeline, persyaratan material, aspek metalurgi, inspeksi dan pengujian, tegangan dan regangan pada pipeline, desain ketebalan dinding pipa, geo-aspect desain, penopang pada onshore dan offshore, instalasi, dan konstruksi. Didalamnya dimuat beberapa standar internasional terkait dengan spesifikasi dan desain dari pipeline. <i>This lecture is study of pipeline specification and design such as pipeline manufacturing process, material requirements, metallurgical aspect, inspection and testing, stress and strain in pipeline, wall thickness design, geo-aspect design, supports, installation and construction. International standar for pipeline specification and design is also given.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Diharapkan setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa memahami spesifikasi dan desain pipeline serta menguasai standar-standar yang terkait dengan spesifikasi dan desain pipeline.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Metalurgi Fisika dan Mekanika Retakan		Prerequisite	
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mohitpour. M., Golshan. H., Murray. A., Pipeline Design and Construction, 2nd ed., ASME Press, NY, 2003.</li> <li>McAllister, E.W., Pipeline Rules of Thumb Handbook, 5th ed., GPP, 2002</li> <li>Liu, H., Pipeline Engineering, CRC Press, Florida, 2003</li> <li>Mousselli, A.H., Offshore Pipeline Design, Analysis, and Methods, PennWell Publ. Co., Oklahoma, 1981.</li> <li>Palmer, A.C. and King, R.A., Subsea Pipeline Engineering, PennWell Publ. Co., Oklahoma, 2004.</li> <li>API SPEC 5L, Specification for Line Pipe, Washington DC, 1995.</li> <li>Det Norske Veritas OS-F101, Submarine Pipeline Systems, Norway, 2002.</li> <li>American Society of Mechanical Engineers B31.4, Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids, NY, 1998.</li> <li>American Society of Mechanical Engineers B31.8, Gas Transmission and Distribution Piping Systems, NY, 1995.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan pipeline	Pipeline and sejarahnya, klasifikasinya	Memahami cakupan materi kuliah.	
2	Proses Manufaktur dan Material	Steel making, rolling, plate, billet, welded pipe, seamless pipe,	Mengetahui proses pembuatan material pipa dan proses pembentukan	1, 6, 7, 8

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		perlakuan panas	pipa	
3	Standar-standar Internasional untuk Pipeline	API, ASME, DNV, ISO	Mengetahui standar-standar internasional yang berkaitan dengan pipeline	3, 6, 7, 8, 9, 10
4	Persyaratan Material dan Aspek Metalurgi Material Pipeline	Komposisi kimia dan sifat mekanik material pipeline. Struktur mikro, mekanisme penguatan, welding, CE, weld cracking	Mengetahui persyaratan-persyaratan material yang akan digunakan sebagai pipeline. Mengetahui berbagai aspek metalurgi yang terkait dengan material pipeline	2, 3, 4, 6, 7, 8
5	Tegangan dan Regangan pada Pipeline	Internal pressure, cyclic pressure, water hammer, hoop, longitudinal, radial stress, stress due to temp.	Mengetahui berbagai tegangan dan regangan yang mungkin dialami pipeline selama operasi	1, 2, 3
6	Inspeksi dan Pengujian	Komposisi kimia, sifat mekanik, hydrostatic test, dimensi, pengujian tak merusak, pengamatan visual.	Mengetahui teknik-teknik inspeksi dan pengujian pipeline	2, 3, 6
7	Desain Tekanan dan Ketebalan	Tekanan desain, tekanan maksimum, tekanan minimum, tekanan operasi, tekanan maksimum yang diijinkan	Mampu merancang ketebalan dinding pipa dan menentukan tekanan operasi yang aman	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10
8	UTS			
9	Desain menurut Tegangan dan Regangan	Stress-based design, strain-based design, allowable-state design, limit-state based strength design	Memahami apa yang dimaksud dengan stress-based design dan strain-based design	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10
10	Geo-aspect Desain Onshore Pipeline	Pembebanan tanah, pergerakan tanah, longsor, pembebanan lalu-lintas	Memahami dan mengetahui aspek-aspek pembebanan tanah yang melibatkan alam dan lingkungan	2, 3, 4, 6, 7, 8
11	Penopang Pipeline Onshore	Jarak antar penopang onshore pipeline, panjang maksimum pipeline yang diijinkan tanpa penopang	Mampu melakukan perhitungan panjang maksimum pipeline yang diijinkan tanpa penopang	2, 5
12	Desain Pipeline untuk Offshore	Material, coating, kekuatan, pertimbangan lingkungan, pembebanan,	Mengetahui desain khusus pada offshore pipeline	2, 5, 6, 8
13	Penopang Pipeline Offshore	Panjang maksimum pipeline yang diijinkan tanpa penopang, perhitungan statik dan dinamik	Mampu melakukan perhitungan panjang maksimum pipeline yang diijinkan tanpa penopang	2, 5, 6, 8

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
14	Instalasi, Konstruksi dan Operasi	Pemilihan rute, location class, safety class, instalasi, konstruksi, operasi	Memahami secara singkat instalasi, konstruksi, dan operasi pipeline	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10
15	Tugas paper dan presentasi	Materi terkait desain dan spesifikasi pipeline	Memperdalam topik-topik desain dan spesifikasi pipeline terkini	
16	UAS			



## TA6024 Manajemen Resiko Pipeline

<b>Kode :</b> TA6024	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Manajemen Resiko Pipeline			
	Pipeline Risk Management			
<b>Silabus Ringkas</b>	Matakuliah ini mempelajari tentang bahaya serta manajemen resiko yang terkait dengan operasi suatu pipeline			
	This lecture is study of pipeline hazard and risk management.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Matakuliah ini mempelajari mengenai pipeline and resikonya, metode kajian pipeline, kajian resiko, analisis konsekuensi, bahaya kegagalan pipeline, analisis kemungkinan kegagalan, pengaruh pihak ketiga, pengaruh korosi terhadap resiko, pengaruh desain terhadap resiko, pengaruh kesalahan operasi, faktor pengaruh kebocoran pipeline, kajian resiko terhadap lingkungan, dan mitigasi resiko. Studi kasus aktual mengenai bahaya dan resiko pada pipeline juga diberikan.			
	In this lecture, pipeline and risk, pipeline assessment methods, risk assessment, consequence analysis, hazards of pipeline failure, failure probability, third party index, corrosion index, design index, operation index, pipeline leak impact factor, environmental risk assessment and mitigation. Real cases study of hazard and pipeline risk will also be given.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Diharapkan setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa mengetahui cara mengkaji resiko dari pipeline serta paham bahwa pada operasi pipeline terdapat resiko dari bahaya-bahaya yang perlu dikelola.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Spesifikasi dan Desain Pipeline	Corequisite		
	2. Pengkajian Defect Pipeline	Corequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Muhlbauer, Kent. W., Pipeline Risk Management Manual, 2nd ed. Gulf Publ. Co., Houston, 1996.</li> <li>Muhlbauer, Kent. W., Pipeline Risk Management Manual: Ideas, Techniques, and Resources, 3rd ed. Gulf Publ. Co., Houston, 2004.</li> <li>American Petroleum Institute 581, Risk-Based Inspection, 1st ed., API Publ. Services, 2000.</li> <li>Crowl, D. A. &amp; Louvar, J. F., Chemical Process Safety, 2nd ed., Prentice Hall, 2002.</li> <li>Det Norske Veritas OSS-121, Classification Based on Performance Criteria Determined from Risk Assessment Methodology, Norway, 2001.</li> <li>Det Norske Veritas OSS-303, Risk Based Verification, Norway, 2001.</li> <li>Det Norske Veritas RP-H101, Risk Management in Marine and Subsea Operations, Norway, 2003</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pipeline dan resiko	Deskripsi umum tentang pipeline, pengertian resiko (skenario, konsekuensi, dan probabilitas), dan manajemen resiko, manajemen integritas, hazard-consequence likelihood matrix	Mengetahui deskripsi umum mengenai pipeline, memahami arti dari resiko dan bahaya	1, 2
2	Metode Kajian	In-line inspection (ILI), pressure	Mengetahui metode-	1, 2, 3, 5, 6, 7

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	Pipeline dan Resiko	testing (hydrostatic test), direct assessment. Hazard & operability study (HAZOP), kualitatif, kuantitatif (QRA), semi kuantitatif, probabilistic risk assessment (PRA), fault tree/event tree analysis (leak & rupture), scenario based, inspeksi berbasis resiko (RBI)	metode pengkajian pipeline. Mengetahui metode-metode kajian resiko yang diterapkan pada pipeline	
3	Analisis Konsekuensi	Konsekuensi keselamatan, konsekuensi lingkungan, konsekuensi ekonomi, high consequence area (HCA)	Mengetahui dan memahami analisis konsekuensi dari hadir dan beroperasinya pipeline	1, 2, 3, 5, 6, 7
4	Bahaya Kegagalan Pipeline	Kegagalan pipeline (leak, rupture), kebakaran, ledakan, flammability, toxic effect, asphyxiation, blast effect, projectile, noise, radiasi panas, hazard area, pengaruh ledakan terhadap manusia dan bangunan, release rate & duration	Mengetahui dan memahami bahaya-bahaya yang mungkin muncul apabila terjadi kegagalan pipeline	1, 2, 4
5	Analisis Kemungkinan Kegagalan	External corrosion, internal corrosion, third party damage, pipe design and materials, potential for ground movement, system operations	Mengetahui hal-hal yang mungkin muncul dan dapat merintis terjadinya kegagalan pada pipeline	1, 2, 3, 5, 6, 7
6	-	-	UTS	
7	Indeks Pihak Ketiga	Minimum depth of cover, activity level, aboveground facilities, one-call system, public education, right-of-way condition, patrol frequency	Mengetahui dan memahami secara lebih dalam pengaruh pihak ketiga terhadap penilaian kajian resiko pipeline	1, 2, 3, 5, 6, 7
8	Indeks Korosi	Atmospheric corrosion, internal corrosion, buried metal corrosion	Mengetahui dan memahami secara lebih dalam pengaruh korosi terhadap penilaian kajian resiko pipeline	1, 2, 3, 5, 6, 7
9	Indeks Desain	Pipe safety factor, system safety factor, fatigue, surge potential, system hydrostatic test, soil/land movements (geo-hazards)	Mengetahui dan memahami secara lebih dalam pengaruh desain terhadap penilaian kajian resiko pipeline	1, 2, 3, 5, 6, 7
10	Indeks Kesalahan Operasi	Design, construction, operation, maintenance	Mengetahui dan memahami secara lebih dalam pengaruh kesalahan operasi terhadap penilaian kajian resiko pipeline	1, 2, 3, 5, 6, 7
11	Faktor Pengaruh Kebocoran	Product hazard (acute hazard & chronic hazard), dispersion factor (spill score, population score)	Mengetahui dan memahami faktor pengaruh kebocoran terhadap penilaian kajian resiko pipeline	1, 2, 3, 5, 6, 7
12	Kajian Resiko terhadap	Environmental sensivity, high value areas, spill minimazing	Mengetahui dan memahami kajian resiko	1, 2, 3, 5, 6, 7

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	Lingkungan	actions	terhadap lingkungan akibat kehadiran pipeline	
13	Sistem Offshore Pipeline	Third party damage index, corrosion index, design index, incorrect operations index, leak impact factor	Mengetahui dan memahami sistem offshore pipeline secara khusus dalam kajian resiko pipeline	1, 2, 3, 5, 6, 7
14	Pengkajian Resiko dan Mitigasi Resiko	Resiko kumulatif, acceptable risk, kriteria resiko, ALARP. Design criteria, pemilihan rute, safety valve, inspeksi, maintenance, operations, monitoring, patrolling, marking, training, review procedures, emergency response, community program	Mengetahui dan memahami kriteria resiko dan resiko yang dapat diterima. Mengetahui dan memahami hal-hal yang terkait dengan mitigasi resiko dan pengurangan nilai resiko	1, 2, 3, 5, 6, 7
15	Studi Kasus, Tugas paper dan presentasi	Contoh kasus pengkajian resiko pipeline. Materi terkait pengkajian resiko pada pipeline	Mengetahui dan mampu melakukan kajian resiko pipeline dengan komprehensif. Memperdalam topik-topik pengkajian resiko pada pipeline	
16	UAS			

## TA6025 Pengkajian Cacat Pipeline

<b>Kode:</b> TA6025	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil/Genap	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengkajian Cacat Pipeline <i>Pipeline Defect Assessment</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Matakuliah ini mempelajari cacat pada pipeline dan teknik pengkajian cacat tersebut <i>This lecture is study of defects in pipeline and how to assess the pipeline defects.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Matakuliah ini mempelajari mengenai jenis-jenis cacat pada pipeline (cacat mekanik, cacat manufactur, cacat akibat instalasi dan konstruksi, cacat selama pemakaian), pembebanan pada pipeline, peranan mekanika retakan, antisipasi cacat pada pipeline, pemeriksaan cacat pada pipeline, metoda pengkajian langsung, kekuatan sisa pipeline, diagram pengkajian kegagalan, pengkajian cacat korosi, dan prediksi umur pakai pipeline. <i>In this lecture, defects in pipeline such as mechanical defect, manufacturing defect, installation and construction defect, servis defect is described. Loading mode in pipeline, role of fracture mechanics, pipeline defects anticipation, pipeline defects inspection, direct assessment method, pipeline remaining strength, failure assessment diagram, corrosion defect assessment and remaining life prediction will be given.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Melalui kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu untuk mengenali berbagai macam cacat pada pipeline, memahami pengaruh cacat pada pipeline serta mampu mengkaji cacat tersebut.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Pengujian Tak Merusak dan Analisis Kegagalan	Prerequisit		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. McAllister, E.W., Pipeline Rules of Thumb Handbook, 5th ed., Gulf Prof. Publ., 2002</li> <li>2. Broek, D., Elementary Engineering Fracture Mechanics, 4th ed., Martinus Nijhoff Publ., 1986.</li> <li>3. ASM Handbook, Nondestructive Evaluation and Quality Control, ASM Int., 1997.</li> <li>4. Tiratsoo, J.N.H., Pipeline Pigging Technology, 2nd ed., Gulf Prof. Publ., 1992.</li> <li>5. American Society of Mechanical Engineers B31G, Manual for Determining the Remaining Strength of Corroded Pipelines, NY, 1991.</li> <li>6. American Petroleum Institute Recommended Practice 579, 1st ed., API Publ. Services, 2000.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Material dan cacat	Kekuatan teoritis dan aktual, proses pembuatan pipeline (iron making, steel making, rolling, welded pipeline, seamless pipeline)	Memahami pengaruh cacat secara umum terhadap kekuatan material. Mengetahui secara singkat teknik pembuatan pipa	3
2	Cacat Pada Pipeline	Definisi cacat, cacat mekanik, cacat akibat korosi (internal & eksternal), cacat lasan, cacat material	Mengetahui jenis-jenis cacat pada pipeline	7
3	Pembebanan Pipeline	Pembebanan internal (tekanan dalam, tegangan hoop, longitudinal, radial),	Memahami secara singkat pembebanan-pembebanan yang dialami oleh pipeline	1, 2

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		pembebanan eksternal (hidrostatik, pergerakan tanah).	selama operasinya	
4	Mekanika Retakan	Pengaruh takikan, pengaruh cacat, faktor konsentrasi tegangan, faktor intensitas tegangan	Memahami pengaruh cacat terhadap integritas pipeline melalui mekanika retakan	3
5	Antisipasi Cacat pada Pipeline	Pengujian tak merusak, hydrostatic test, instalasi dan konstruksi	Mengetahui dan memahami pentingnya antisipasi cacat pada jalur produksi dan konstruksi	2, 4, 5
6	Pemeriksaan Cacat pada Pipeline	Pengujian tak merusak konvensional, in-service internal inspection (pigging), in-service external inspection	Mengetahui teknik pemeriksaan cacat pada pipeline	2, 4, 5
7	Pengkajian langsung	ECDA dan ICDA	Memahami dan mengetahui teknik-teknik yang digunakan untuk mengkaji pipeline secara langsung	
8	UTS			
9	Kekuatan sisa pipeline	Kekuatan, ketangguhan terhadap retakan, external defect, internal defect	Memahami kekuatan pipeline dimana hadirnya cacat pada pipeline	6, 7
10	Diagram Pengkajian Kegagalan	Diagram pengkajian kegagalan, CTOD, plastic collapse	Memahami dan mampu menggunakan diagram pengkajian kegagalan	6, 7
11	Pengkajian cacat pada pipeline	Pengkajian cacat lasan, pengkajian cacat korosi (ASME, RSTRENG), pengkajian cacat mekanik	Mampu melakukan pengkajian terhadap cacat pada pipeline menurut standar internasional	6, 7
12	Prediksi umur pipeline	Prediksi umur pipeline menurut laju korosi, prediksi menurut pembebanan berulang	Mampu untuk melakukan prediksi umur pakai pipeline karena korosi maupun fatik	3, 7
14	Studi kasus	Studi kasus pengkajian cacat pipeline	Mampu mengkaji kasus cacat pipeline	
15	Tugas paper dan presentasi	Materi terkait pengkajian cacat pada pipeline	Memperdalam topik-topik pengkajian cacat pada pipeline terkini	
16	UAS			

## TA6111 Manajemen Eksplorasi

<b>Kode :</b> TA6111	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Manajemen Eksplorasi <i>Management of Mineral Exploration</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengetahuan dasar teori dan analisis manajemen pada kegiatan eksplorasi mineral kaitannya dengan kegiatan perusahaan pertambangan secara menyeluruh. <i>Knowledge about basic theory and analysis of management in mineral exploration in relation with activities in mining industry.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Memberikan dasar teori dan analisis manajemen pada kegiatan eksplorasi mineral kaitannya dengan kegiatan perusahaan secara menyeluruh, terutama pada bahasan filosofi eksplorasi mineral, ekonomi eksplorasi termasuk analisis resiko, teknik penilaian suatu endapan mineral, manajemen proyek eksplorasi termasuk perencanaan eksplorasi, pengantar evaluasi finansial proyek pertambangan, pendanaan eksplorasi, proposal proyek, laporan eksplorasi, manajemen interpersonal, pengembangan penemuan mineral, sampai pada aspek legal kegiatan eksplorasi mineral. <i>Basic theory and analysis of management in mineral exploration in relation with mining industry activities, mainly discusses about philosophy of mineral exploration. Economic for exploration including risk analysis, appraisal technique for mineral deposit. Management of exploration project including exploration planning. Introduction of financial evaluation of mining project, funding for exploration, project proposal, reporting, interpersonal management. Development of mineral inventory up to the legal aspect of mineral exploration activity.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu menerapkan pengetahuan tentang manajemen eksplorasi dalam rangkaian kegiatan di industri pertambangan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Teknik Eksplorasi	Pre-requisite		
	2. Pemetaan Eksplorasi	Pre-requisite		
	3. Metoda Perhitungan Cadangan	Pre-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>White, Andrew H., <i>Management of Mineral Exploration</i>, Rossco Print, Victoria 3072, 1977.</li> <li>Wellmer, Friedrich-Wilhelm, <i>Economic Evaluations in Exploration</i>, Springer-Verlag, Germany, 1989.</li> <li>Iman Soeharto., <i>Manajemen Proyek.</i>, Erlangga, 1997.</li> <li>Tilton, John E., G.E. Roderick, H.L. Hans, <i>World Mineral Exploration, Trends and Economic Issues.</i>, Resources For The Future, Washington D.C, 1988</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Pengantar manajemen, filosofi eksplorasi	Penjelasan pentingnya suatu filosofi dalam eksplorasi mineral	Pustaka 1, Bab 1
2	Penemuan endapan	Pengelolaan penemuan mineral (discovery factor).	Penjelasan bagaimana cara penemuan endapan terutama tentang human creativity	Pustaka 2, Bab 3
3	Pemodelan endapan	Pemodelan endapan bahan galian, model	Metoda pembuatan model endapan, design eksplorasi	Pustaka 2, Bab 3

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-S2-TA</b>	<b>Halaman 166 dari 206</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Magister Rekayasa Pertambangan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan 221-ITB.		

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		eksplorasinya	yang sesuai, pemilihan metoda dan teknologi eksplorasi yang sesuai, perancangan model eksplorasi	
4	Perencanaan eksplorasi	Konsep, strategi, dan desain eksplorasi	Pembahasan bagaimana membuat konsep, strategi, dan disain kegiatan eksplorasi mineral	Pustaka 2, Bab 4
5	Ekonomi eksplorasi	Probabilitas, analisis resiko	Penjelasan mengenai resiko dalam eksplorasi dan bagaimana cara mengelolanya	Pustaka 2, Bab 4
6	Manajemen Sumberdaya (1)	Negosiasi, organigram	Staffing pada proyek eksplorasi	Pustaka 3, Bab 3
7	Manajemen Sumberdaya (2)	Organigram	Staffing pada proyek eksplorasi	Pustaka 3, Bab 3
8	-	-	UTS	
9	Pengambilan keputusan	OR-operational research, program linier, dll.	Penjelasan mengenai kemampuan untuk memutuskan keberlanjutan proyek eksplorasi	Pustaka 3, Bab 5
10	Cut-off grade	Analisis cut-off grade, perhitungan cog	Penjelasan cara menilai suatu endapan sesuai dengan kemanfaatan dan pengelolaannya	Pustaka 2, Bab 5
11	Proyek eksplorasi	Proposal proyek eksplorasi dan laporan eksplorasi	Penjelasan cara pembuatan proposal eksplorasi dan laporan eksplorasi	Pustaka 3, Bab 4
12	Studi kelayakan	Evaluasi endapan untuk menunjang tahap studi kelayakan	Pembahasan penilaian akhir suatu endapan sebelum kegiatan penambangan	Pustaka 3, Bab 6
13	Review peraturan-peraturan pertambangan	(KP, KK, SIPD) legal/social aspect, serta keselamatan kerja.	Memberikan wawasan tentang peraturan yang berlaku	Pustaka 3, Bab 6
14	Studi kasus	Studi kasus beberapa endapan mineral	Tinjauan aspek teknik eksplorasi	Pustaka 4, Bab 5
15	Studi kasus	Studi kasus beberapa endapan mineral	Tinjauan aspek manajemen pengolahan data	Pustaka 4, Bab 5
	-	-	UAS	

## TA6112 Metoda Penerowongan

<b>Kode:</b> TA6112	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Metoda Penerowongan <i>Tunneling Method</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Kuliah ini mengajarkan berbagai macam terowongan, metode penerowongan yang meliputi penggalian, penyanggan/perkuatan, dan pemantauannya. <i>This course learns several different kinds of tunnel and tunneling methods including excavation, supporting and monitoring.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Perkuliahan ini dimulai dengan penjelasan klasifikasi terowongan, kemudian dilanjutkan dengan metoda rancangan yang terdiri dari metoda analitik numerik, metode empiris dan metoda observasi. Penyelidikan lapangan termasuk uji insitu dan lab. diberikan berikutnya. Setelah itu dijelaskan metode penerowongan (NATM) dan dilanjutkan dengan metoda penggalian terowongan. Untuk keperluan menjaga kestabilan terowongan, penggunaan klasifikasi massa batuan dalam penerowongan diberikan dan kemudian dilanjutkan penjelasan macam-macam penyangga dan cara perhitungannya serta metoda pemantauannya <i>The course begins with an explanation of tunnel classification followed by its design method consisting of numerical/analytical method, empirical method and observation method. Field observation includes insitu test and laboratory test will be followed after. The next course is about tunneling method (NATM) followed by excavation method. For maintaining tunnel stability, rock mass classification will be used to design the supports.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa S-2 Geomekanika dapat memahami pekerjaan penerowongan mulai dari tahap survei, perencanaan, perancangan, penggalian serta penyanggaannya.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Mekanika Batuan Lanjut I			
	Mekanika Batuan Lanjut II			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Made Astawa Rai, "Diktat Teknik Terowongan", Jurusan Teknik Pertambangan ITB, 1994.</li> <li>2. Bieniawski, Z.T., "Rock Mechanics Design in Mining and Tunneling", A.A. Balkema, Potterdam, 1984.</li> <li>3. Bieniawski, Z.T., "Engineering Rock Mass Classification", John Wiley &amp; Sons, New York, 1989.</li> <li>4. Szechy, K., "The Art of Tunneling", Akademiai Kiado, Budapest, Hungary, 1973.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	- Tujuan silabus - Klasifikasi terowongan	Penjelasan materi dan jenis-jenis terowongan	1.ch 1 4. ch 1
2	Rancangan Terowongan	Metoda rancangan	Menjelaskan metoda rancangan terowongan	1. ch 3 2. ch 4
3	Rancangan Terowongan	Analisis analitik- numerik	Menjelaskan analisis analitik- numerik	4. ch 3
4	Rancangan Terowongan	Metoda empirik dan metoda observasi	Menjelaskan metoda empirik dan observasi	2. ch 6 & 7
5	Penyelidikan lapangan	Penyelidikan awal dan detil	Menjelaskan penyelidikan yang diperlukan untuk design	1. ch 2 4. ch 2



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
6	Penyelidikan lapangan	Uji insitu dan uji lab.	Menjelaskan uji yang diperlukan untuk design	1. ch 2 4. ch 2
7	NATM	Prinsip NATM	Menjelaskan metoda penerowongan NATM	1. ch 4 2. ch 7
8	NATM	Prinsip NATM	Menjelaskan metoda penerowongan NATM	1. ch 4 2. ch 7
9	-	-	UTS	
10	Klasifikasi massa batuan	Penggunaan klasifikasi massa batuan untuk rancangan terowongan	Menjelaskan penggunaan klasifikasi massa batuan untuk rancangan terowongan	3.
11	Metoda Penggalian Terowongan	Macam-macam metoda penggalian	Menjelaskan metoda penggalian	1. ch 4 4. ch 6
12	Metoda Penggalian Terowongan	Penggalian konvensional dan mekanis	Menjelaskan cara penggalian konvensional dan mekanis	1. ch 4 4. ch 6
13	Penyanggaan	Macam penyanggaan dan kurva load-deformation	Menjelaskan filosofi penyanggaan	4. ch 6 2. ch 7
14	Penyanggaan	Penyangga kayu, baja, concrete dan rock bolt	Menjelaskan penentuan jenis penyangga	4. ch 6 1. ch 4
15	Pemantauan	Macam-macam pemantauan dan analisis data	Menjelaskan macam pemantauan dan analisis data	2. ch 7
16		UAS		

### TA6113 Pembangunan Regional Berkelanjutan

<b>Kode :</b> TA6113	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Pembangunan Regional Berkelanjutan <i>Sustainable Regional Development</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Model terapan perencanaan pembangunan regional : Input-output, Ekonometrik Regional, Social cost Benefit analysis. <i>Application models of regional development planning: Input-Output, Regional Econometrics, and Social Cost Benefit Analysis.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Introduksi ilmu regional, teori lokasi, kawasan lahan, Model I-O, Ekonometrik, cost benefit analisis, konservasi/interifikasi/diversifikasi, SDA, efek globalisasi <i>Introduction to regional science, theory location, spatial, I-O model, Econometric, cost benefit analysis, conservation/intrifications/diversification, Natural Resource globalization</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Regional development planning models and its application			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Miernyle, "Elements of I-O" 2. ...., Introduction to Regional Science" 3. Richardson "Regional Economics"			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

#### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengertian tentang Regional	Pembangunan regional, Teori Lokasi, Kawasan lahan	Dasar-dasar pengembangan regional	2
2	Model Input-Output	Model I-O, Multiplier, Ranking factor	Penyusunan model perencanaan pembangunan regional	1
3	Model Input-Output	Model I-O, Multiplier, Ranking factor	Penyusunan model perencanaan pembangunan regional	1
4	Model Input-Output	Model I-O, Multiplier, Ranking factor	Penyusunan model perencanaan pembangunan regional	1
5	Model Input-Output	Model I-O, Multiplier, Ranking factor	Penyusunan model perencanaan pembangunan regional	1
6	Model Input-Output	Model I-O, Multiplier, Ranking factor	Penyusunan model perencanaan pembangunan regional	1
7	Ekonometrik regional	Forecant recan econometric		4
8	SCBA	Perhitungan SCBA		4
9	UTS			
10				

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
11				
12	Konservasi/intrifications/ diversifikasi (KID)	Sumber Daya Alam		
13	Konservasi/intrifications/ diversifikasi (KID)	Sumber Daya Alam		
14	Globalisasi	Dasar-dasar globalisasi dan regionalisasi	Pengertian globalisasi dan regionalisasi	
15	Globalisasi	Dasar-dasar globalisasi dan regionalisasi	Pengertian globalisasi dan regionalisasi	
16	UAS			

## TA6114 Perencanaan Pabrik Pencucian Batubara

<b>Kode:</b> TA6114	<b>Bobot sks :</b> 4 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Perencanaan Pabrik Pencucian Batubara			
	Coal Washing Plant Design			
<b>Silabus Ringkas</b>	Cara-cara merencanakan pabrik pencucian batubara dan estimasi biaya pendiriannya.			
	Techniques in designing a coal washing plant and its cost estimation.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Karakterisasi batubara; flow sheet; neraca massa dan neraca metalurgi; pemercontohan batubara; uji ketercucian batubara; metode pencucian batubara; process plant design inputs (skedul produksi, skedul stockpile batubara dan ROM, data umpan pabrik, pemilihan proses, pemilihan lokasi pabrik, pemilihan peralatan, infrastruktur); process plant design outputs (estimasi yield dan kadar abu, kadar sulfur, nilai kalor batubara, gambar-gambar teknik, kriteria desain, pemilihan peralatan); estimasi biaya			
	Coal characterization; flowsheet; material and metallurgical balances; coal sampling; washability test; coal washing method; process plant design inputs (production schedule, coal stockpile and ROM schedules, process plant feed data, process engineering options, plant location selection, infrastructure); process plant design outputs (yield and ash, sulphur contents, calorific value estimation, engineering drawings, metallurgical design criteria, process equipment selections); cost estimation.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami dan mempunyai kemampuan dalam merencanakan suatu pabrik pencucian batubara dan estimasi biaya pendirian pabriknya.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	MG5112 Proses Pengolahan Mineral dan Batubara			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Osborne, D.G., <i>Coal Preparation Technology</i> , Vol I &II, Graham and Trotman Ltd., London, 1988			
	2. <i>Advance Coal Preparation Monograph Series, Vol. VI, Plant Engineering</i> , Swanson, A.R. and Partridge, A. C. (Eds.), Australian Coal Preparation Society, Newcastle, 1993.			
	3. <i>Mineral Processing Plant Design, Practice, and Control – Proceedings</i> , Mular, A.L., Halbe, D.N., dan Barratt, D.J. (Editors), SMME Inc., Colorado, 2002.			
	4. <i>SME Mineral Processing Handbook</i> , Weiss, N.L. (Editor), SME of AIMMPE Inc., Vol. I dan II, Kingsport, 1985.			
	5. Van Krevelen, D.W., <i>Coal – Typology, Physics, Chemistry, Constitution</i> , Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 1993.			
	6. Mular, A.L. dan Poulin, R., <i>CAPCOST – A Handbook for Estimating Mining and Mineral Processing Equipment Costs and Capital Expenditures and Aiding Mineral Project Evaluations</i> , CIM Special Volume 47, Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, Montreal, 1998.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengertian batubara</li> <li>– Pembentukan batubara</li> <li>– Pemanfaatan batubara</li> <li>– Konsep penentuan</li> </ul>	Memahami pentingnya peranan berbagai aspek terhadap teknis pencucian batubara dalam	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		tingkat proses preparasi dan pencucian batubara.	merencanakan pabrik pencucian batubara.	
2.	Karakteristik Batubara	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Parameter kualitas batubara.</li> <li>– Dasar pelaporan hasil analisis.</li> <li>– Klasifikasi batubara</li> </ul>	Memahami karakteristik berbagai jenis batubara berkaitan dengan proses preparasi dan pencucian batubara.	
3.	Pemercontohan Batubara	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tujuan dan istilah-istilah dalam pemercontohan.</li> <li>– Teori pemercontohan</li> <li>– Prosedur pemercontohan</li> </ul>	Memahami aspek-aspek dan prosedur pemercontohan batubara.	
4.	Pemercontohan Batubara (lanjutan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kesalahan dalam pemercontohan</li> <li>– Pengambilan percontoh</li> <li>– Pemilihan alat</li> </ul>	Memahami aspek-aspek dan prosedur pemercontohan batubara.	
5.	Uji Ketercucian Batubara (Washability Test)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparasi percontoh</li> <li>– Uji endap apung</li> <li>– Kurva ketercucian</li> <li>– Interpretasi hasil</li> </ul>	Memahami dan mampu melakukan uji endap apung, menuangkan hasilnya dalam kurva ketercucian, dan mampu melakukan interpretasi terhadap hasil kurva ketercucian.	
6.	Metode Pencucian Batubara	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proses-proses pencucian batubara sesuai dengan ukuran (kasar, sedang, halus) dan karakteristik ketercucian batubara.</li> </ul>	Memahami metode-metode pencucian batubara sesuai dengan ukuran dan karakteristik ketercucian batubara.	
7.	<i>Plant design inputs</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Production schedule, coal stockpile and ROM schedule, coal characteristics</i></li> <li>– <i>Process engineering options</i></li> <li>– <i>Physical and regulatory environment</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Mine regulations &amp; guidelines</i></li> <li>– <i>Guidelines berkaitan dengan emisi lingkungan</i></li> <li>– <i>Lokasi tambang</i></li> <li>– <i>Data meteorologi</i></li> <li>– <i>Infrastruktur lokal</i></li> </ul> </li> </ul>	Memahami berbagai input yang dibutuhkan dalam perencanaan pabrik pencucian batubara.	
8.	UTS			
9.	<i>Process plant design inputs</i> (lanjutan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Pemilihan lokasi pabrik</i></li> <li>– <i>Spesifikasi dan harga peralatan</i></li> </ul>	Memahami berbagai input yang dibutuhkan dalam perencanaan pabrik pencucian batubara.	
10.	<i>Process plant design outputs</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estimasi yield dan kadar abu, kadar sulfur, nilai kalor batubara</li> <li>– Process drawings – PFD, PID, GA</li> </ul>	Memahami berbagai output yang harus dihasilkan dalam perencanaan pabrik pabrik pencucian batubara.	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
11.	<i>Process plant design outputs</i> (lanjutan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Design criteria</li> <li>– Process equipment selection – equipment list</li> </ul>	Memahami berbagai output yang harus dihasilkan dalam perencanaan pabrik pengolahan bahan galian.	
12.	Langkah-langkah dalam desain pabrik pengolahan bahan galian	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Penetapan kriteria desain.</li> <li>– Pengembangan <i>schematic flowsheet</i></li> <li>– Perhitungan desain <i>recovery</i> (yield) dan kadar abu, sulfur dan nilai kalor batubara</li> <li>– Preparasi neraca massa/air</li> </ul>	Memahami langkah-langkah sistematis dalam perencanaan pabrik pencucian batubara.	
13.	Langkah-langkah dalam desain pabrik pengolahan bahan galian (lanjutan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengembangan daftar peralatan dan tenaga listrik yang dibutuhkan</li> <li>– Preparasi gambar-gambar.</li> </ul>	Memahami langkah-langkah sistematis dalam perencanaan pabrik pencucian batubara.	
14.	<i>Cost estimating</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dasar-dasar metode pembiayaan pabrik</li> <li>– <i>Major equipment cost estimation</i></li> </ul>	Memahami metode-metode dalam memperkirakan biaya pabrik.	
15.	<i>Cost estimating</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Capital cost estimation</i></li> <li>– <i>Operating cost estimation</i></li> </ul>	Memahami metode-metode dalam memperkirakan biaya pabrik.	
16.	UAS			

## TA6115 Korosi Aqueous dan Pengendaliannya

<b>Kode:</b> TA6115	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Wajib</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Korosi Aqueous dan Pengendaliannya			
	<i>Aqueous Corrosion and Its Prevention</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Kuliah ini dimaksudkan untuk mendiskusikan mekanisme, termodinamika, kinetika korosi aqueous; pengendalian korosi; pengukuran laju korosi dan pengujian korosi; inspeksi dan monitoring.			
	<i>The course is intended to discuss the mechanism, thermodynamics and kinetics of aqueous corrosion; corrosion environments; corrosion control; measurement of corrosion rate and corrosion testing; inspection and monitoring.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Studi mekanisme, termodinamika dan kinetika korosi elektrokimia. Penggunaan diagram potensial-pH untuk enjiniring korosi dan hubungannya dengan anodic polarization curves. Diskusi singkat teknologi-teknologi pengendalian korosi <i>aqueous</i> : pemilihan material, perancangan pengendalian korosi, proteksi katodik, proteksi anodik, inhibisi dan coatings. Studi mekanisme dan ketahanan korosi logam dalam lingkungan-lingkungan laut, atmosferik, dalam tanah serta korosi baja tulangan beton. Pembahasan tentang metoda-metoda pengujian dan pengukuran laju korosi, inspeksi dan pemantauan korosi.			
	<i>Study mechanism, thermodynamics and kinetics of electrochemical corrosion. Application of potential-pH diagram for corrosion engineering and its relationship with anodic polarization curves. Brief discussion of the technologies of aqueous corrosion control which includes material selection, designing to prevent corrosion, cathodic and anodic protections, inhibition and coatings. Study mechanism and metal corrosion resistance in marine, atmospheric and soil environments, as well as in concrete cover. Discussion of corrosion rate measurments, corrosion testing, corrosion inspection and monitoring.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa pascasarjana yang mempunyai kompetensi untuk mengerti mekanisme dan kinetika korosi, melakukan pengukuran laju korosi dan pengujian-pengujian korosi, memilih logam/paduan untuk suatu lingkungan specific dan mempelajari teknologi-teknologi pengendalian korosi.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	MG 5151 Termodinamika Metalurgi Lanjut	Prerequisite		
	MG 5152 Elektrokimia Lanjut	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Jones D.A., Principles and Prevention of Corrosion, Prentice Hall, 1996.			
	2. Purbaix M., "Atlas of Electrochemical Equilibria in Aqueous Solution, NACE, Houston, 1974.			
	3. Corrosion and Oxide Film, Ed. By Strarmann, M., & Frankel, G.S.,			
	4. Roberge, P. R., Handbook of Corrosion Engineering, McGrawhill Handbook, 1999.			
	5. Roberge, P.R., Corrosion Inspection and Monitoring, Wiley, 2007.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Definisi korosi Kerugian akibat korosi Contoh –contoh korosi aktual.	Memperkenalkan definisi korosi, aspek ekonomi, contoh-contoh kasus korosi.	No1 Bab 1 dan 2 (Hal: 1 – 72) dan No 3 Bab 1 (Hal 1 – 24)
	Termodinamika Korosi	Pengulasan kembali termodinamika korosi dan	Mengulas kembali termodinamika korosi	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	Elektrokimia  Praktikum modul 1 dan 2	kontruksi diagram potential -pH  Sel-sel korosi elektrokimia. Penggunaan indikator untuk penentuan daerah anodik dan katodik.	dan cara mengkontruksi diagram potential -pH serta menjelaskan bagaimana sel elektrokimia dapat terbentuk	
2	Penggunaan Diagram Potensial-pH untuk Enjineering Korosi  Praktikum modul 3	Daerah imun, aktif terkorosi dan pasif. Prediksi reaksi-reaksi anodik dan katodik selama logam terkorosi. Ketahanan Logam-logam dalam air. Logam-logam yang dapat dipasivasi dan dire-aktivasi. Mekanisme inhibisi passivator. Deret kemuliaan praktis Kemungkinan pengendalian korosi. Studi prilaku korosi baja dan aluminium dalam berbagai larutan.	Memberikan pemahaman cara penggunaan diagram potensial-pH untuk korosi.  M elatih cara mengukur potensial korosi dan cara penggunaan diagram potential-pH untuk mengkaji prilaku korosi logam.	No 2 Bab 3 (Hal: 70 – 83)
3	Kinetika Korosi Elektrokimia I	Persamaan Faraday Polarisasi dan overpotensial. Proses korosi yang terkendali oleh mixed control. Proses korosi yang terkendali oleh laju perpindahan massa spesi yang tereduksi.	Memberikan pemahaman kinetika korosi elektrokimia baik yang terkendali oleh laju reaksi antarmuka maupun yang terkendali oleh laju perpindahan massa.	No 1, Bab 3 (Hal: 75 – 92) dan N0 3 Bab 1 (Hal: 25 -61)
4	Kinetika Korosi Elektrokimia II	Penentuan potensial korosi dan laju korosi dari daigram Evans dan Stern and Geary. Teory passivasi dan pecahnya selaput pasif. Kurva polarisasi logam aktif-pasif, logam pasif dan pitting breakdown potential.	Melatih cara penentuan potensial korosi dan rapat arus korosi dari data kinetika anodik dan katodik. Memberikan pemahaman tentang pasivasi, pecahnya selaput pasif dan <i>pitting breakdown potential</i>	Handout dan No 1 Bab 4 (hal 116 – 140)
5	Kinetika Korosi Elektrokimia III	Faktor-faktor yang mempengaruhi laju korosi. Prediksi kurva polarisasi dari diagram potential-pH dan diagram potential-pH	Mengajarkan perhitungan laju korosi. Memberikan pengertian tentang hukum-hukum dasar kinetika	No1, Bab 3 (Hal 93 – 97) + handout



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	Praktikum modul 4	eksperimental. Hubungan Ekor, ikor dan laju penetrasi dengan pH  Pengukuran kurva polarisasi	elektrokimia untuk pengembangan metoda- metoda penanggulangan korosi secara elektrokimia. Melatih cara melakukan pengukuran polarisasi dan cara menggunakannya dalam menentukan perilaku korosi, Ekor, ikor dan kinetika proses anodik dan katodik.	
6	Pengukuran laju korosi I	Pengukuran laju korosi dengan ekstrapolasi Tafel Penurunan persamaan tahanan polarisasi linier (LPR). Teknik Engell untuk menentukan ikor dan Tafel slope anodik dari kurva LPR.	Memberikan pemahaman cara penentuan laju korosi dengan metoda elektro kimia.	No 1, Bab 5 (Hal 143 – 165) dan handout
7	Pengukuran laju korosi II	Teknik Barnart untuk menentukan ikor dan Tafel slope anodik dan katodik dari kurva LPR. Teknik-teknik lain. Penggunaan EIS untuk studi kinetika korosi	Memberikan pemahaman cara penentuan persamaan kinetika anodik dan katodik serta laju korosi dari kurva tahanan polarisasi linier. Memperkenalkan penggunaan EIS untuk studi kinetika korosi.	Handout
8	Pengukuran laju korosi II  UTS	Immersion tests. Penggunaan electric resistance probe. Uji-uji korosi	Mendiskusikan cara-cara pengukuran laju korosi dan uji-uji korosi dengan metoda lainnya.	Handout
9	Bentuk-bentuk korosi I	Korosi merata Korosi galvanik Korosi sumuran korosi celah Pelarutan selektif	Memperkenalkan bentuk-bentuk serangan korosi mekanisme dan kemungkinan pengendaliannya.	No 1 Bab 6 dan 7 (Hal: 168 -227)
10	Bentuk-bentuk korosi II	Korosi intergranular dan exfoliation. Korosi pada las-lasan. Korosi erosi, akibat tumbukan dan cavitasi SCC <i>Fatigue cracking</i> <i>Hydogen induced cracking.</i>	Mendiskusikan pengaruh faktor metalurgi pada korosi dan mekanisme korosi erosi, SCC, fatigue cracking dan HIC serta kemungkinan pengendaliannya.	No 1 Bab 8 dan 9 Hal: 235-331)
11	Lingkungan Korosi	Lingkungan atmosferik. Lingkungan Laut. Lingkungan tanah. Lingkungan korosi	Mendiskusikan sifa-sifat lingkungan dan pengaruhnya pada laju korosi logam.	No 3 Bab 3 (Hal: 191 – 215) No 4 Bab 2 (hal 55 – 215)

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		spesifik. Pengaruh bakteri pada laju korosi. Degradasi struktur beton bertulang.	Mendiskusikan pengaruh bakteri pada laju korosi.	
12	Pengendalian Korosi I	Pemilihan material dan material-material untuk konstruksi. Alterasi lingkungan.	Memperkenalkan prinsip-prinsip pengendalian korosi ditinjau dari material, lingkungan dan interaksi keduanya Memperkenalkan jenis-jenis material konstruksi dan ketahanan korosinya	No 4 Bab 10 (Hal 833 – 860) handout
13	Pengendalian Korosi II  Praktikum modul 5	Kriteria proteksi. Proteksi katodik dengan anoda sacrificial. Proteksi korosi dengan ICCP. Proteksi anodik  Kriteria proteksi dan inspeksi proteksi katodik	Memperkenalkan prinsip, proteksi katodik dengan anoda sacrificial dan ICCP serta prinsip proteksi anodik Melatih cara menggunakan kriteria korosi dalam inspeksi proteksi katodik.	No 4 Bab 11 (Hal: 863 – 937)
14	Pengendalian Korosi III	Organic coating Metallic coating	Memperkenalkan tipe-tipe pengendalian korosi dengan pelapisan	No 4 Bab 9 (hal 781 – 831)
15	Inspeksi dan pemantauan korosi	Inspeksi korosi Pemantauan korosi	Mendiskusikan cara-cara perawatan, manajemen, dan inspeksi yang strategis serta prosedur untuk monitoring korosi.	No 5 Bab 3 dan 4 (resume dari Hal: 79 – 311)
16	UAS	-	UAS	

## TA6116 Hidrolika dalam Batuan

<b>Kode:</b> TA6116	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Hidrolika dalam Batuan <i>Rock Hydraulics</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Sistem hidrogeologi terkait dengan keberadaan air di bawah permukaan, jenis dan karakteristik akuifer, uji dan metode survey akuifer serta penyaliran air tanah pada kegiatan penggalian <i>Hydrogeological system related to the occurrence of groundwater, aquifer types and characteristics, aquifer test and survey, groundwater dewatering during excavation work.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Sistem hidrogeologi sebagai bagian dari sistem hidrologi, air pada zone tak jenuh, air tanah, sistem akuifer, berbagai jenis akuifer, aliran air dalam medium porous, parameter hidrolika akuifer (konduktivitas hidraulik, transmisivitas, koefisien penyimpanan), anisotropi dalam akuifer, uji akuifer, metode survey dan eksplorasi air tanah, air tanah dalam penggalian, metode penyaliran air tanah <i>Hydrogeological system as part of hydrological system, water in unsaturated zone, groundwater, aquifer system, aquifer types, flow in porous medium, aquifer hydraulics parameter (hydraulic conductivity, transmissivity, storage coefficient), anisotropy in aquifer, aquifer test, groundwater survey and exploration methods, groundwater and excavation, groundwater drainage methods</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami keberadaan air di dalam lapisan batuan dan cara untuk menanganinya dalam pekerjaan penggalian bawah tanah			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fetter, CW, (1994), "Applied Hydrogeology", 3rd Ed., Prentice Hall Inc.</li> <li>2. De Marsilly, G (1986), "Quantitative Hydrogeology", Academic Press</li> <li>3. Hiscock, K.M. (2005), "Hydrogeology: Principles &amp; Practice", Blackwell Publishing</li> <li>4. Pustaka Pendukung</li> <li>5. Pustaka pendukung</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan kuliah</li> <li>• Air dalam lapisan batuan</li> <li>• Daur hidrologi</li> </ul>	Mahasiswa memahami tujuan dari kuliah ini serta mendapatkan gambaran tentang sistem hidrologi	
2	Komponen hidrologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curah hujan</li> <li>• Evaporasi</li> <li>• Infiltrasi</li> <li>• Limpasan</li> </ul>	Mahasiswa memahami berbagai komponen hidrologi yang mencakup pengertian, cara pengukuran dan analisis data	
3	Dasar hidrogeologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian akuifer</li> <li>• Geologi akuifer/hidrogeologi</li> </ul>	Mahasiswa memahami pengertian tentang akuifer dan kondisi geologi yang	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis-jenis akuifer</li> </ul>	mendukungnya	
4	Parameter hidrolika akuifer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porositas</li> <li>Hukum Darcy dan Konduktivitas hidraulik</li> </ul>	Mahasiswa memahami berbagai parameter akuifer	
5	Parameter hidrolika akuifer (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transmisivitas</li> <li>Koefisien penyimpanan</li> <li>Anisotropi</li> </ul>	Mahasiswa memahami berbagai parameter akuifer	
6	Aliran dalam medium porous	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep aliran dalam medium porous</li> <li>Penurunan rumus aliran</li> </ul>	Mahasiswa memahami konsep aliran dalam medium porous	
7	Hidrolika air tanah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian hydraulic &amp; piezometric head</li> </ul>	Mahasiswa memahami pengertian tentang konsep energi dalam aliran air tanah	
8	Ujian Tengah Semester	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>		
9	Aliran ke sumur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep dan penurunan rumus aliran ke dalam sumur</li> </ul>	Mahasiswa memahami rumus aliran air tanah ke dalam sumur	
10	Uji akuifer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Slug test</li> <li>Pumping test</li> </ul>	Mahasiswa memahami prosedur dan pelaksanaan uji akuifer	
11	Uji akuifer (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisis data uji akuifer</li> </ul>	Mahasiswa memahami cara analisis data uji pemompaan	
12	Survey dan eksplorasi air tanah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metode survey dan eksplorasi air tanah</li> </ul>	Mahasiswa memahami metode survey dan eksplorasi air tanah	
13	Pengaruh air tanah dalam kegiatan penggalian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengaruh pada penggalian di tambang terbuka</li> <li>Pengaruh pada penggalian bawah tanah</li> </ul>	Mahasiswa memahami pengaruh air tanah pada kegiatan penggalian	
14	Metode penyaliran air tanah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep penyaliran air tanah</li> <li>Teknik penyaliran air tanah</li> </ul>	Mahasiswa memahami metode penyaliran air tanah	
15	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penyaliran air tanah dan lingkungan</li> </ul>	Mahasiswa memahami dampak dari penyaliran air tanah pada penggalian	
16	Ujian Akhir Semester			

## TA6118 Permodelan Struktur Alamiah

<b>Kode:</b> TA6118	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Permodelan Struktur Alamiah			
	<i>Numerical Modeling in Rock Mechanics</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Memberikan pengetahuan gabungan dari informasi “alamiah” dan formasi “matematik” yang saling melengkapi untuk mempelajari struktur alamiah khususnya yang berhubungan dengan kegiatan penggalian lubang bukaan bawah tanah dan penggalian terbuka.			
	<i>To combine knowledge about nature and mathematical formulation to understand natural structure (surface and underground excavation).</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Memberikan kemampuan menganalisis perilaku struktur alamiah setelah kegiatan penggalian tersebut dilakukan. Presentasi karakteristik fisik dan mekanik dari material alamiah : tanah, batuan, rekahan. Prinsip modelisasi dari material ini dan strukturnya : asimilasi pada media kontinu (tegangan, regangan, hukum perilaku, kriteria pecahnya batuan). Deskripsi dan keterlibatan rekahan. Metoda elemen hingga, metoda elemen batas dan metoda elemen “distincts” dan aplikasinya pada program komputer			
	<i>To give an ability to analyze behaviour of natural structure after excavation. To present physical and mechanical properties of natural structures that include of soil, rock, and joint. Modelling natural structure (application in computer programming) by using finite element distinct method, boundary element method, and distinct element method.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mampu mengimplementasikan gabungan pengetahuan tentang formasi alamiah dan formulasi matematika dalam mempelajari struktur alamiah di pertambangan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Mekanika Media Kontinu			
	Geoteknik Tambang			
	Mekanika Batuan			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Brady, B.H. et Brown E.T., “Rock Mechanics for Underground Mining”, George Allen Unwin, 1985.			
	2. Sinha, R.S., “Underground Structures, Design and Instrumentation”, US Bureau of Reclamation, Denver USA, Elseiver, 1989, pp 84-128.			
	3. Starfield, A.M. ed Cundall, P.A., “Toward a Methodology Rock Mechanics Modelling”, International Journal of Rock Mechanics Mining Science & Geomechanics Abstract, Vol. 25, No. 3, pp 99-106, 1988.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan sistem perkuliahan, ruang lingkup, daftar bacaan, metode penilaian, Pengertian Proses dan Tujuan permodelan,	Mengetahui dan memahami konsep permodelan struktur alamiah.	1,2,3
2	Hubungan konstitutif batuan	Hukum Hooke, Hubungan tegangan dan regangan dari perilaku kompleks ke perilaku elastik dan isotrop.	Memahami hubungam tegangan dan regangan untuk batuan elastik dan kontinu.	1
3	Kriteria alahan	Pengertian alahan batuan,	Memahami dan	1

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	batuan	macam-macam kriteria alahan.	menganalisis kriteria alahan batuan .	
4	Keterlibatan kekar	Karakteristik geometrik dan mekanik kekar, Permodelan kekar	Memahami dan mengevaluasi karakteristik kekar dan permodelannya.	2,3
5	Metode Kesetimbangan Batas	Prinsip perhitungan Metode Kesetimbangan Batas.	Memahami teori Metode Kesetimbangan Batas, kelebihan dan keterbatasannya.	2,3
6	Metode Kesetimbangan Batas	Permodelan Lereng Tambang dengan Metode Kesetimbangan Batas.	Menerapkan dan mengevaluasi proses dan hasil permodelan dengan Metode Kesetimbangan Batas.	2,3
7	Metode elemen hingga	Prinsip perhitungan Metode Elemen Hingga	Memahami teori Metode Elemen Hingga, kelebihan dan keterbatasannya.	2,3
8		-	UTS	
9	Metode Elemen Hingga	Permodelan terowongan bulat dengan Metode Elemen Hingga.	Menerapkan dan mengevaluasi prose dan hasil permodelan dengan Metode Elemen Hingga.	2,3
10	Metode Elemen Hingga	Permodelan terowongan segi empat pada batuan berlapis dengan Metode Elemen Hingga.	Menerapkan dan mengevaluasi prose dan hasil permodelan dengan Metode Elemen Hingga.	2,3
11	Metode Elemen Distinct	Prinsip perhitungan Metode Elemen Distinct 1.	Memahami teori Metode Elemen Distinct, kelebihan dan keterbatasannya.	2,3
12	Metode Elemen Distinct	Prinsip perhitungan Metode Elemen Distinct 2.	Memahami teori Metode Elemen Distinct, kelebihan dan keterbatasannya.	2,3
13	Metode Elemen Distinct	Permodelan lubang bukaan pada batuan terkekarkan 1.	Menerapkan dan mengevaluasi prose dan hasil permodelan dengan Metode Elemen Distinct.	2,3
14	Metode Elemen Distinct	Permodelan lubang bukaan pada batuan terkekarkan 2.	Menerapkan dan mengevaluasi prose dan hasil permodelan dengan Metode Elemen Distinct.	2,3
15	Metode perhitungan lainnya	Metode Beda Hingga, Metode Blok Kunci	Memahami teori Metode Beda Hingga dan Metode Blok Kunci, kelebihan dan keterbatasannya.	2,3
16	Ujian Akhir Semester	-	UAS	



## TA6120 Manajemen Mineral Industri

<b>Kode:</b> TA6120	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Manajemen Mineral Industri <i>Minerals Industry Management</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pemahaman lebih dalam mengenai pengelolaan mineral industri , dari segi ekonomi, prospekting dan pemasalahannya serta dampak lingkungan yang ditimbulkan <i>Advanced knowledge about mineral industri management basic on economics, problem and future trends and effect environmentals.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pemahaman lebih dalam mengenai pengelolaan mineral industri untuk pertanian, industri kimia, keramik, konstruksi, refraktori, elektronik, industri metalurgi, lumpur pengeboran minyak dan industri lainnya dari segi ekonomi, prospekting dan pemasalahannya serta dampak lingkungan yang ditimbulkan <i>Advanced knowledge about mineral industri management for Agricultural Materials, chemical industry, ceramics, Construction Use, Construction, refractories, electronics , Metallurgical Uses, Well Drilling Materials and the other industry, eg. Picmen, bleaching earth basic on economics, problem and future trends and effect environmentals.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami lebih dalam mengenai pengelolaan mineral industri , dari segi ekonomi, prospekting dan pemasalahannya serta dampak lingkungan yang ditimbulkan untuk melengkapi pengetahuan tentang mineral logam.,			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Pegolahan	Mineral Processing		
	Mineral Ekonomi Mineral	Mineral Economics		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Lefond, S.J., Industrial Mineral and Rocks, 1983.			
	2. Johnstone, Minerals for the Chemicals and Allied Industries.			
	3. Norton, Refractories, McGraw-Hill 1977.			
	4. Kingery, Bower and Uhlman, Introduction to Ceramics, John Wiley 1976.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Agricultural Materials	Fertilizers - Agricultural Production and Plant Nutrient Use - Primary Plant Nutrient in Fertilizers - Secondary Plant Nutrient in Fertilizers - Microbutrients in Fertilizers Soil Additives - Raw Materials - Industry Structure - Technology - Economics Factors - Government Considerations - Problems and Future Trends	Mahasiswa memahami mineral industri untuk pupuk. penetral tanah, dari segi ekonomi, teknologi dan prospektingnya	
2.	Clays	Bentonite - History and Use - Product Spesifications	Mahasiswa memahami pemanfaatan bentonit untuk produk-produk	



<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geology</li> <li>- Occurrence</li> <li>- Origin</li> <li>- Distribution of Deposits</li> <li>- Evaluation of Deposits</li> </ul>	tertentu, penyebaran dan evaluasi cadangannya	
3.	Clays	Kaolin <ul style="list-style-type: none"> <li>- Occurrence</li> <li>- Chemicals Properties</li> <li>- Physical Properties</li> <li>- Technology Exploration</li> <li>- Processing and Beneficiation</li> <li>- Product Specifications</li> <li>- Products and Grades</li> <li>- Kaolin Testing</li> <li>- Economic Factors of the Kaolin Industry</li> </ul>	Mahasiswa memahami pemanfaatan kaolin untuk produk-produk tertentu dan persyaratannya, nilai ekonominya	
4.	Construction Use	Cement and Cement Raw Materials <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raw Materials</li> <li>- Processing</li> <li>- Manufacturing Control</li> <li>- Products</li> <li>- Consumption</li> <li>- Economics Factors</li> <li>- Environmental Considerations</li> </ul>	Mahasiswa mengerti beberapa mineral industri dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku semen, nilai ekonomi dan dampak lingkungannya	
5.	Construction Use	Clay-Based Ceramic Raw Materials <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raw Materials</li> <li>- Beneficiation</li> <li>- Use in Ceramics</li> </ul>	Mahasiswa memahami jenis-jenis mineral industri untuk konstruksi dan bahan keramik	
6.	Gypsum and Anhydrite	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mineralogy</li> <li>- Origin and Occurrence</li> <li>- Distribution of Deposits</li> <li>- Impurities in Calcium Sulfate Deposits</li> <li>- Major North American Producing Areas</li> <li>- Gypsum Resources Outside North America</li> <li>- Exploration Methods</li> <li>- Evaluation of Deposits</li> <li>- Extraction Methods</li> <li>- Future Considerations</li> <li>- Future Trends and Problems</li> <li>- Synthetic or Byproduct Gypsum</li> </ul>	Mahasiswa memahami penyebaran dan evaluasi cadangan gypsum, metode ekstraksi, prospekting di Indonesia maupun di Negara lain	
7.	Electronic and Optical Materials	Minerals others than Quartz	Mahasiswa mengerti jenis mineral industri untuk bahan elektronik dan kaca optik	
8.	Ujian Tengah Semester (UTS)			
9.	Environmental Use	Flue Gas Desulfurization <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1990 Clean Air Act</li> </ul>	Mahasiswa memahami metoda Flue Gas	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		Amendments - Flue Gas Desulfurization Technologies - Raw Material Requirements - FGD Lime/Limestone Specifications - Byproduct Materials Water and Sewage Treatment - Potable Water Treatment - Chemical Treatment of Municipal Waste Water	desulfurisasi	
10.	Metallurgical Uses	Fluxes for Metallurgy - Industry Structure - Raw Material - Technology - Economic Factors - Government Considerations - Problems and Future Trends	Mahasiswa memahami jenis-jenis mineral industri untuk bahan fluks pada industri metalurgi' nilai ekonomi dan teknologinya	
11.	Metallurgical Uses	Foundry Sands - Silica Sands - Non-Silica Materials - Economic Factors - Environmental Considerations - Future Prospects	Mahasiswa memahami jenis-jenis mineral industri untuk bahan pengecoran, prospeking dan dampak lingkungannya	
12.	Refractories	- Types and Classes of Refractories - Economics and Future Trends	Mahasiswa memahami jenis-jenis mineral industri untuk bata tahan api (refraktori), nilai ekonomi dan prospekingnya.	
13.	Zeolites	- History - Geology - Technology - Economic Factor - Government Considerations - Future Trends and Problems	Mahasiswa mengerti manfaat zeolite di sektor pertanian, perikanan, nilai ekonomi dan prospeking dan permasalahannya	
14.	Well Drilling Materials	- Raw Materials - Industry Structure - Use - Economic Factor - Government Considerations - Problems and Future Trends	Mahasiswa memahami jenis-jenis mineral industri untuk bahan Lumpur bor pada pengolahan minyak	
15.	Pigments, Iron Oxide	- Nomenclature - classification - Natural Iron Oxide - Synthetic Iron Oxides - Marketing - Iron Oxide Statistics - Future Outlook for Iron Oxides	Mahasiswa mengerti pemanfaatan pigmen dan oksida besi	
16.	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)	6.		

## TA6121 Analisis Pengambilan Keputusan

<b>Kode:</b> TA6121	<b>Bobot sks:</b> 2	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit</b> <b>Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat: Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Analisis Pengambilan Keputusan <i>Decision Making Analysis</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Kuliah ini merupakan kuliah yang mengajarkan berbagai macam metode pengambilan keputusan yang umum digunakan dalam berbagai kegiatan pertambangan. <i>This course provide student with various methods of decision making that is common to solve problems in mining industry</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Kuliah Analisis Pengambilan Keputusan memberikan pemahaman tentang konsep dasar dan proses pengambilan keputusan yang diawali dengan pengumpulan informasi, pembuatan dan penyelesaian model, interpretasi hasil, analisis sensitivitas, dan implementasi. Metode Pengambilan Keputusan dikelompokkan menjadi <i>Single Criteria Decision Making</i> dan <i>Multiple Criteria Decision Making</i> . Untuk setiap kelompok diberikan pemahaman yang lebih rinci dengan menggunakan beberapa alat ( <i>tools</i> ) yang dipilih. <i>Provide understanding about the basic concept and process of decision making, starting from collecting informations, model development and solution, result interpretation, sensitivity analysis, and implementation. Selected tools are discussed in detail representing Single- and Multiple Criteria Decision Making.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami dan memiliki gambaran tentang proses pengambilan keputusan yang ditunjukkan dengan kemampuannya menggunakan alat ( <i>tools</i> ) pengambilan keputusan untuk menyelesaikan berbagai macam permasalahan			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Danny Samson, <i>Managerial Decision Analysis</i>, Irwin, Illinois, 1988</li> <li>2. Milan Zeleny, <i>Multiple Criteria Decision Making</i>, McGraw-Hill Book Company, 1982.</li> <li>3. A. Ravindran, Don T. Phillips, and James J. Solberg, <i>Operations Research: Principles and Practice</i>, John Wiley &amp; Sons, NY, 1987.</li> <li>4. Thomas L. Saaty, <i>Fundamentals Of Decision Making and Priority Theory With The Analytic Hierarchy Process</i>, RWS Publications, Pittsburgh, USA, 1994</li> <li>5. Thomas L. Saaty and Luis G. Vargas, <i>Decision Making in Economic, Political, Social and Technological Environments with the Analytic Hierarchy Process</i>, RWS Publications, Pittsburgh, USA, 1994</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penjelasan mengenai kegiatan dan aturan perkuliahan selama 1 semester</li> <li>- Pengenalan terhadap pengambilan keputusan</li> </ul>	Memberikan penjelasan mengenai pengambilan keputusan dan implementasinya dalam kehidupan sehari-hari	
2	Konsep dan dasar-dasar pengambilan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep pengambilan keputusan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan penjelasan mengenai</li> </ul>	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	keputusan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dasar-dasar pengambilan keputusan</li> <li>- Model pengambilan keputusan</li> <li>- Pendekatan analisis keputusan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konsep dan dasar-dasar pengambilan keputusan serta pentingnya permodelan</li> <li>- Memberikan contoh pembuatan model untuk membantu pengambilan keputusan</li> </ul>	
3	Pemodelan menggunakan <i>Linear Programming (LP)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinsip-prinsip pemodelan</li> <li>- Pengenalan dan formulasi model LP</li> </ul>	Memberikan penjelasan mengenai prinsip pemodelan menggunakan LP dan pembuatan model LP	
4	Penyelesaian model LP secara grafis	Langkah-langkah untuk menyelesaikan model LP secara grafis dan identifikasi berbagai terminologi LP	Memberikan ketrampilan untuk menyelesaikan persoalan LP secara grafis	
5	Bentuk standar LP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Persyaratan bentuk standar LP</li> <li>- LP dalam bentuk matriks</li> <li>- Penanganan kendala ketidaksamaan</li> <li>- Penanganan variabel bertanda tak tentu</li> <li>- Penyelesaian sistem persamaan linier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan penjelasan mengenai persyaratan untuk memperoleh bentuk standar LP</li> <li>- Memberikan penjelasan dan ketrampilan tentang dan untuk menyelesaikan berbagai situasi non-standar</li> <li>- Memberikan ketrampilan untuk menyelesaikan sistem persamaan linier</li> </ul>	
6	Metode Simplex	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinsip-prinsip metode simplex</li> <li>- Langkah-langkah penyelesaian permasalahan</li> <li>- Metode simplex dalam bentuk tabel</li> <li>- Problem minimisasi</li> <li>- Problem penentuan variable non-dasar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan penjelasan mengenai metode simplex dan langkah-langkah penyelesaiannya</li> <li>- Memberikan ketrampilan untuk menggunakan metode simplex dalam bentuk tabel</li> </ul>	
7	Metode Simplex	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problem aturan perbandingan minimum</li> <li>- Problem solusi tak terbatas</li> <li>- Penentuan solusi dasar layak</li> <li>- Metode simplex Big M</li> </ul>	Memberikan ketrampilan untuk menggunakan metode simplex dalam penyelesaian permasalahan aktual	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Pengambilan keputusan multi kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penjelasan tentang multi kriteria</li> <li>- Pengenalan AHP</li> </ul>	Memberikan penjelasan mengenai metode pengambilan keputusan	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
			multi kriteria	
10	Analytic Hierarchy Process	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skala pembandingan berpasangan</li> <li>- Eigenvector</li> <li>- Konsistensi</li> </ul>	Memberikan penjelasan mengenai konsep dasar AHP	
11	Struktur hirarki	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penjelasan tentang hirarki</li> <li>- Penyusunan hirarki</li> </ul>	Memberikan penjelasan tentang dan keterampilan untuk membuat struktur hirarki dari suatu permasalahan	
12	Penentuan prioritas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Langkah-langkah pembandingan berpasangan</li> <li>- Matriks kesatuan</li> <li>- Pemberian bobot</li> <li>- Pengukuran konsistensi</li> <li>- Penentuan prioritas/rangking</li> </ul>	Memberikan penjelasan tentang dan keterampilan menggunakan AHP sebagai alat bantu pengambilan keputusan	
13	Contoh kasus	Contoh aplikasi AHP dalam penyelesaian permasalahan nyata	Memberikan keterampilan dalam hal aplikasi AHP untuk mengatasi persoalan nyata	
14	Contoh kasus	Contoh aplikasi AHP dalam penyelesaian permasalahan nyata	Memberikan keterampilan dalam hal aplikasi AHP untuk mengatasi persoalan nyata	
15	Review	Mengulang pokok-pokok bahasan penting selama 1 semester	Memberikan pemahaman keterpaduan isi kuliah selama 1 semester	
16	Ujian Akhir Semester			

## TA6122 Dinamika dan Simulasi Kominusi

<b>Kode Matakuliah:</b> TA6122	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Dinamika dan Simulasi Kominusi <i>Dynamics and Simulation of Comminution</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengetahuan dan pemahaman mengenai dinamika dan simulasi proses kominusi dalam pengolahan bahan galian. <i>Knowledge and understanding about dynamics and simulation of comminution in mineral processing.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Populasi partikel dan fungsi-fungsi distribusi; Liberasi mineral; Prediksi kuantitatif liberasi mineral; Simulasi liberasi mineral selama kominusi; Penentuan <i>breakage function</i> material; <i>crushing; grinding; screen; hydrocyclone</i> ; Model-model proses kominusi; Permodelan <i>crushing</i> ; Permodelan <i>grinding</i> ; Permodelan <i>screen</i> dan <i>hydrocyclone</i> ; Simulasi sirkit kominusi. <i>Particles populations and distribution functions; Mineralliberation; Quantitative prediction of mineral liberation; Simulating mineral liberation during comminution; Material breakage functiondetermination; Crushing; Grinding; Screen; Hydrocyclone; Comminution process models; Crushing modelling; Grinding modelling; Screen and hydrocyclone modelling; Comminution circuit simulation.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami dinamika proses kominusi dan permodelan serta simulasi proses kominusi.			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>King, R.P., Modeling and Simulation of Mineral Processing Systems, Butterworth-Hinemann, 2001.</li> <li>Napier-Munn, T.J., Morrell, S., Morrison, R.D., dan Kojovic, T., <i>Mineral Comminution Circuits – Their Operation and Optimisation</i>, Hall &amp; Jones Pty. Ltd., Brisbane, 1999.</li> <li>Lynch, A.J., <i>Mineral Crushing and Grinding Circuits – Their Simulation, Optimisation, Design and Control</i>, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 1977.</li> <li>Wills, B.A., <i>Mineral Processing Technology</i>, 5th ed., Pergamon Press, Oxford, 1992.</li> <li>Kelly, E.G., dan Spottiswood, D.J., <i>Introduction to Mineral Processing</i>, John Wiley and Sons, New York, 1982.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teknologi Kominusi</li> <li>Pengertian Pemodelan dan Simulasi</li> <li>Dasar-dasar Permodelan</li> <li>Dasar-dasar Simulasi</li> <li>Simulasi sebagai alat untuk optimisasi</li> </ul>	Mengerti dan memahami peranan kominusi, pemodelan dan simulasinya dalam pengolahan mineral.	
2.	Populasi Partikel dan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fungsi-fungsi distribusi</li> </ul>	Mengerti dan memahami	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	Fungsi-fungsi Distribusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribusi didasarkan pada komposisi partikel</li> <li>- Koordinat-koordinat partikel internal dan eksternal</li> </ul>	aspek-aspek populasi partikel dan distribusi fungsi-fungsi.	
3.	Populasi Partikel dan Fungsi-fungsi Distribusi (lanjutan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode pemodelan neraca populasi</li> <li>- Persamaan neraca populasi fundamental dan umum</li> </ul>	Mengerti dan memahami aspek-aspek populasi partikel dan distribusi fungsi-fungsi.	
4.	Liberasi Mineral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengukuran dan deskripsi liberasi</li> <li>- Prediksi kuantitatif liberasi mineral</li> <li>- Simulasi liberasi mineral selama kominusi</li> </ul>	Mengerti dan memahami tentang liberasi mineral dan prediksi serta simulasinya selama proses kominusi.	
5.	Penentuan <i>Breakage Function</i> Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Rock breakage</i></li> <li>- Karakterisasi <i>breakage</i> dari partikel</li> <li>- Parameter-parameter bijih dalam pemodelan dan simulasi</li> </ul>	Mengerti dan memahami cara menentukan <i>breakage function</i> suatu material.	
6.	<i>Crushing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deskripsi proses</li> <li>- Variabel-variabel kunci</li> <li>- Energi yang dibutuhkan</li> <li>- Peralatan <i>crushing</i></li> </ul>	Mengerti dan memahami proses <i>crushing</i> .	
7.	<i>Grinding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deskripsi proses</li> <li>- Desain mill</li> <li>- Operasi grinding</li> </ul>	Mengerti dan memahami proses <i>grinding</i> .	
8.	UTS			
9.	<i>Screen</i> dan <i>Hydrocyclone</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peranan klasifikasi ukuran dalam sirkit kominusi</li> <li>- <i>Screen</i> dan <i>sieve bends</i></li> <li>- <i>Hydrocyclone</i></li> </ul>	Mengerti dan memahami proses klasifikasi ukuran dengan <i>screen</i> dan <i>hydrocyclone</i> .	
10.	Model-model Proses Kominusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembagian model-model kominusi</li> <li>- Model-model fundamental</li> <li>- Model-model kotak hitam (<i>black box models</i>)</li> </ul>	Mengerti dan memahami berbagai jenis model dalam proses kominusi.	
11.	Permodelan <i>crushing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permodelan crusher</li> <li>- Prediksi power crusher</li> <li>- Permodelan klasifikasi dan <i>breakage function</i></li> </ul>	Mengerti dan memahami permodelan dalam proses <i>crushing</i> .	
12.	Permodelan <i>grinding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permodelan ball mill</li> <li>- Permodelan autogenous dan semi autogenous mill</li> </ul>	Mengerti dan memahami permodelan dalam proses <i>grinding</i> .	
13.	Permodelan <i>Screen</i> dan <i>Hydrocyclone</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Model <i>screens</i></li> <li>- Model <i>hydrocyclon</i></li> </ul>	Mengerti dan memahami permodelan dalam <i>screen</i> dan <i>hydrocyclone</i> .	
14.	Simulasi Sirkit Kominusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendekatan simulasi</li> <li>- Optimasi keluaran</li> </ul>	Mengerti dan memahami simulasi sirkit kominusi.	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		sirkuit dan ukuran produkta		
15.	Simulasi Sirkuit Kominusi (lanjutan)	– Studi kasus	Mengerti dan memahami simulasi sirkuit kominusi dengan contoh-contoh kasus.	
16.	UAS			



### TA6123 Peristiwa Transport pada Konsentrasi

<b>Kode :</b> TA6123	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> <i>Ganjil</i>	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat :</b> <i>Pilihan</i>
<b>Nama Matakuliah</b>	Peristiwa Transport pada konsentrasi <i>Transport Phenomena of Concentration</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pembahasan teori perpindahan massa dan momentum dengan contoh-contoh perhitungan <i>Theoretical description of mass and momentum transport with some exercises</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Peristiwa perpindahan momentum dan massa. Hukum - hukum dasar peristiwa perpindahan, formulasi persamaan neraca sistim konsentrasi dengan faktor geometri, dan solusi matematikanya. Sifat-sifat perpindahan : sistim tunak/tak-tunak, sistim dengan generasi, dan perpindahan gabungan. Beberapa contoh aplikasi dalam proses. <i>Momentum and mass transfer events. Law - the legal basis of the displacement event, the balance equation formulation system of concentration by a factor of geometry, and mathematical solutions. Displacement properties of systems: steady / non-steady-state, with the generation system, and combined movement. Some examples of applications in process.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat menerapkan konsep-konsep perpindahan massa, dan momentum dalam persoalan proses-proses konsentrasi			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Persamaan diferensial	Prerequisite/ Corequisite		
	2. Kimia-Fisika	Prerequisite/ Corequisite		
	3. Termodinamika	Prerequisite/ Corequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. D.R. Gaskell, An Introduction to Transport Phenomena in Materials Engineering, Macmillan Publishing Co., 1992. 2. Geiger and Poirier, Transport Phenomena in Metallurgy, McGraw-Hill, 1973. 3. Bird, Stewart, and Lightfoot, Transport Phenomena, John Wiley & Sons, 1960.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Silabus, ruang lingkup kuliah dan penilaian	Mahasiswa memahami materi kuliah, pustaka yang digunakan dan tugas-tugas	(1), (2), (3)
2	Perpindahan massa (1)	Hukum Fick's I & II. Difusi & konveksi massa	Memahami Hukum Fick's I & II. Difusi & konveksi massa	
3	Perpindahan massa (1)	Lanjutan		
4	Perpindahan massa (2)	Difusi melalui kapiler. Difusi gas melalui lapisan film yang menggenang	Memahami Difusi melalui kapiler. Difusi gas melalui lapisan film yang menggenang	(1), (2), (3)
5	Perpindahan massa	Lanjutan		(1), (2), (3)

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	(2)			
6	Perpindahan massa (3)	Difusi melalui kapiler. Difusi gas melalui lapisan film yang menggenang	Difusi melalui kapiler. Difusi gas melalui lapisan film yang menggenang	
7	Perpindahan massa (3)	Lanjutan		
8	Ujian Tengah Semester			
9	Perpindahan massa (4)	Difusi dalam padatan tak-tunak.	Mahasiswa memahami Difusi dalam padatan tak-tunak.	
10	Perpindahan massa (4)	Difusi disertai dengan reaksi heterogen	Mahasiswa memahami Difusi disertai dengan reaksi heterogen	)
11	Perpindahan Momentum (1)	<b>Hukum kekentalan Newton. Momentum viscous dan konvektif.</b>	Mahasiswa memahami Hukum kekentalan Newton.,	
12	Perpindahan Momentum (2)	Aliran fluida diantara dua bidang parallel dan pada bidang miring.	Mahasiswa memahami Aliran fluida diantara dua bidang parallel dan pada bidang miring.	
13	Perpindahan Momentum (3)	<b>Aliran laminar &amp; turbulen. Aliran fluida dalam pipa silinder.</b>	Mahasiswa memahami Aliran laminar & turbulen. Aliran fluida dalam pipa	
14	Perpindahan Momentum (4)	<b>Aliran fluida merayap melalui sebuah bola pejal. Sitem fluidisasi</b>	Mahasiswa memahami Aliran fluida merayap melalui sebuah bola pejal. Sitem fluidisasi	
15	Ringkasan kuliah & materi UAS	Evaluasi contoh soal bid. metalurgi dan konsentrasi	Mahasiswa mengerti problem tnpot dari proses konsenrasi	
16	Ujian Akhir Semester			

## TA6124 Flotasi Lanjut

<b>Kode:</b> TA6124	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Ganjil	<b>KK / Unit Penanggungjawab:</b> RMBM	<b>Sifat :</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Flotasi Lanjut <i>Advanced of Flotation</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pemahaman lebih dalam mengenai proses Flotasi dari semua jenis mineral dan batubara, baik mekanisme, termodinamika dan kinetika flotasi. Pengembangan proses-proses Flotasi. Permodelan dan kendali proses Flotasi <i>Advanced knowledge about Flotation process of all minerals type, mechanism, thermodynamic and kinetics of flotation. Modification of flotation process. Modelling and Process Control</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pemahaman lebih dalam mengenai proses Flotasi Mineral Sulfida dan Mineral Oksida Kompleks, Studi kasus Flotasi Batubara dan Flotasi Kolom. Termodinamika Flotasi ; Flotasi Kationik dan Anionik Mineral Oksida dan Silikat ; Elektrokimia Flotasi Mineral Sulfida; Perhitungan potensial Zeta; Kinetika dan Statistika Flotasi; Kimia Flotasi. Pengembangan proses-proses Flotasi. Permodelan dan kendali proses Flotasi <i>Advanced knowledge of complex sulphide and complex oxide flotation, Case study of Coal flotation and colloid flotation Flotation thermodynamic; cationic and anionic flotation of oxide and silicate mineral; electrochemical flotation of sulfide minerals; Zeta potential calculation; kinetics and statistics of flotation. Modification of flotation process. Modelling and Process Control.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa menguasai semua metode proses Flotasi dari semua jenis mineral dan batubara, serta aplikasinya di industri. Memahami modifikasi proses Flotasi; Permodelan dan kendali proses Flotasi			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Pengolahan Mineral Lanjut			
	2. Termodinamika Lanjut			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fuerstenau, M. C., "Flotation, A.M. Gaudin Memorial Volume", Volume 1, SME, 1976</li> <li>2. Lynch, A.J., et. al "Mineral and Coal Flotation Circuits" Elsevier, 1981</li> <li>3. Kelly, F.C., and Spothiswood, D.J., <i>Introduction to Mineral Processing</i>, John Wiley &amp; Sons, 1982</li> <li>4. Forsberg, K.S. "Flotation of Sulphida Minerals". Elsevier, Amsterdam, 1983</li> <li>5. Robert, J.H., "Zeta Potential In Colloid Science, Principles and Applications" Harcourt Javanovith Publisher.</li> <li>6. Richardson PE., Woods R. and Srinivasan S., "Electrochemistry in Mineral and Metal Processing", Proceedings of the International Simposium</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	Contoh-contoh flotasi di industri mineral dan batubara	Mahasiswa memahami aplikasi flotasi di industri	-
2	Proses Flotasi	Mekanisme Flotasi, jenis-jenis reagen dan peralatan	Mahasiswa memahami mekanisme flotasi, jenis-	1,2,3

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		Flotasi	jenis reagen dan peralatannya flotasi	
3	Flotasi mineral sulfida kompleks	Mekanisme dan conditioning flotasi mineral sulfida kompleks	Mahasiswa memahami dari flotasi mineral sulfida kompleks	1,2,3,4
4	Flotasi Mineral Oksida kompleks	Mekanisme dan conditioning flotasi untuk Mineral Oksida kompleks	Mahasiswa memahami mekanisme flotasi mineral Oksida kompleks	1,2,3
5	Flotasi batubara	Tahapan/conditioning flotasi untuk batubara	Mahasiswa memahami perbedaan dari flotasi batubara dan flotasi mineral (studi kasus)	1,2,3
6	Flotasi kolom	Tipe dan dimensi	Mahasiswa memahami perbedaan dari flotasi kolom dg flotasi ruah (studi kasus)	3
7	Kinetika dan statistika flotasi	Pengolahan data	Mahasiswa memahami Kinetika dan statistika flotasi	1,4
8	-	-	UTS	
9.	Thermodinamika flotasi	Energi bebas Adsorpsi reagen-reagen flotasi	Mahasiswa memahami adsorpsi dari kolektor, frother dan aktivator	1,6
10	Flotasi kationik dan anionik Mineral oksida dan silikat	Adsorpsi kationik pada Antarmuka solid-liquid Adsorpsi spesifik ; adsorpsi anionik	Mahasiswa memahami mekanisme adsorpsi kolektor kationik dan anionik	3
11.	Potensial zeta	Elektro osmosis, elektro phoresis, streaming potensial	Mahasiswa memahami sifat permukaan partikel dengan metode potensial zeta dan perhitungannya	1,5
12.	Kimia flotasi mineral sulfida	Siklik voltametri	Mahasiswa mengerti mengenai tinjauan hidrophobisitas secara Siklik voltametri	4,6
13		Teori Impedans	Mahasiswa mengerti mengenai tinjauan hidrophobisitas dengan teori impedans	4
14	Permodelan dan kendali proses flotasi	Permodelan sistem Grinding-Flotation	Mahasiswa mampu memodelkan sistem Grinding-Flotasi	4
15		Kendali proses Flotasi untuk mineral Sulfida kompleks	Mahasiswa mampu merancang kendali proses Flotasi untuk mineral Sulfida kompleks	4
16	-	-	UAS	U

## MG 6123 Larutan Air Dan Proses Elektrodik

Kode: MG6123	Kredit: 2 SKS	Semester: II Genap	Bidang Pengutamaan: Metalurgi Ekstraktif	Sifat: Pilihan
Sifat kuliah	Kuliah			
Nma Mata Kuliah	Larutan Air dan Proses Elektrodik <i>Aqueous Solution and Electroodic Process</i>			
Silabus Ringkas	<p>Kuliah ini berkaitan dengan aplikasi-aplikasi konsep-konsep aktivitas ion, interaksi antar ion-ion dalam larutan elektrolit aqueous, transport ion-ion dalam larutan, perilaku larutan pekat dan konduktivitas larutan pada potential elektrodik dan potensial sel; kinetika proses elektrodik; dan implementasinya dalam proses-proses metalurgi termasuk elektrolisis garam lebur.</p> <p><i>This course is dealing with the applications of activity, interactions and ionic transport of ions in electrolyte solution concepts, behavior of concentrated solution, conductivity of solution on the electroodic and cell potentials; kinetics of electroodic processes and their implementation in metallurgical processes.</i></p>			
Tujuan Instruksional	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa pascasarjana dapat memahami secara mendalam konsep-konsep dan sifat larutan elektrolit khususnya larutan aqueous, termodinamika dan kinetika proses elektrodik serta dapat menggunakannya dalam merancang proses-proses elektrometallurgi/hidrometallurgi including dalam fused salt electrolysis...</p> <p><i>After completing this subject, a postgraduate student should be mastering the concepts and behavior of electrolyte solutions especially aqueous solutions, thermodynamics and kinetics of electroodic processes as well as have ability to implement those in electrometallurgical/hydrometallurgical process design including in fused salt electrolysis.</i></p>			
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Foulkes, F.R., CHE 553F Electrochemistry, MSc course at University of Toronto, Canada, 1997.</li> <li>2. Bard, A.L. and Faulkner L.R., Electrochemical Methods, Fundamentals and Applications, 2nd Ed., John Wiley &amp; Sons Inc, 2001.</li> <li>3. Pustaka lainnya karena terdiri dari sejumlah literatur akan diberikan selama kuliah.</li> </ol>			

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan & konsep dasar	Kegunaan proses elektrodik dalam metalurgi ekstraksi Sifat elektrolit dan interaksi dalam elektrolit	Memberikan pemahaman akan perlunya menguasai proses elektrodik	1, 2 dan lainnya
2	Interaksi ion-ion.	Interaksi ion-ion	Memberikan pemahaman konsep interaksi antar ion.	1,2
3	Aktivitas	Konsep Debye Huckel Koeffisien aktivitas	Memberikan pemahaman cara memprediksi koefisien aktivitas ion.	1
4	Sifat larutan pekat	Sifat Larutan Pekat	Memahami perilaku dan cara menentukan aktivitas ion larutan pekat	1 dan lainnya
5	Perpindahan ion dalam elektrolit	Perpindahan ion dalam elektrolit	Mendiskusikan mekanisme perpindahan ion, difusi ionik, konduksi ionik dan elektronetrality.	1
6	Konduktivitas larutan elektrolit	Konduktivitas spesifik Konduktivitas ekuivalen	Mendiskusikan konsep-konsep konduktivitas larutan dan cara pengukurannya.	1

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
7	Keseimbangan elektrokimia	Keseimbangan elektrokimia Potensial sel keseimbangan pada 25 <sup>0</sup> C. Keseimbangan elektrokimia pada suhu tinggi	Memahami konsep keseimbangan elektrodik dan cara memprediksi potensial keseimbangan ½ sel pada suhu tinggi	1, 2 dan lainnya
8	UTS			
9	Daerah dominan ion dan kestabilan padatan I	Diagram potensial-pH.	Memahami cara mengkonstruksi diagram dominan dan diagram potensial-pH	Lainnya
10	Daerah dominan ion dan kestabilan padatan II	Penggunaan diagram potensial-pH	Melatih penggunaan diagram potensial-pH dalam proses-proses metalurgi	Lainnya
11	Kinetika proses elektrodik I	Kinetika yang terkendali oleh laju reaksi elektrodik	Memberikan pemahaman yang mendalam kinetika proses elektrodik khususnya yang terkendali oleh laju reaksi antarmuka.	1, 2 dan lainnya
12	Kinetika proses elektrodik I	Kinetika yang terkendali oleh laju perpindahan masa. Pasivasi	Memberikan pemahaman yang mendalam kinetika proses elektrodik khususnya yang terkendali oleh laju perpindahan massa, overpotensial konsentrasi dan resistant overpotensial	1, 2 dan lainnya
13	Aplikasi proses elektrodik I	Kinetika proses-proses elektrowinning dan elektrorefining	Melatih cara mengaplikasikan termodinamika dan kinetika dalam mengevaluasi dan merancang proses elektrowinning dan elektrorefining	Lainnya
14	Aplikasi proses elektrodik II	Kinetika proses cementasi.	Melatih cara mengaplikasikan termodinamika dan kinetika dalam mengevaluasi dan merancang proses cementation.	Lainnya
15	Aplikasi proses elektrodik III	Proses elektrodik dalam lelehan garam	Melatih cara mengaplikasikan termodinamika dan kinetika dalam mengevaluasi dan merancang proses elektrolisis garam lebur	Lainnya
16	UAS			

## TA6126 Analisis Pipeline Terpadu

<b>Kode:</b> TA6126	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> <i>Ganjil</i>	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat :</b> <i>Pilihan</i>
<b>Nama Matakuliah</b>	Analisis Pipeline Terpadu			
	Pipeline Integrity Analysis			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pembahasan tentang analisis pipeline terpadu didasarkan atas kehandalan dan resiko system. <i>Description of pipeline integrity analysis based on reliability and risk of pipeline sistem.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Kehandalan sistem pipeline dengan faktor teknis dan non-teknis. Analisis resiko dan kegagalan sistem pipeline dengan pendekatan model. Integrasi sistem pipeline on-shore, deep-water, pengaruh geohazard, dan sisa umur pakai. <i>Reliability and risk of pipeline system with technical and non-technical factors. Analysis and assessment of pipeline system using mathematical and statistical model. Pipeline integrity system for on-shore and off-shore system, under geohazard condition, and their remaining life.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami teknik analisis pipeline terpadu dan pemanfaatannya untuk industri migas dan pertambangan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Metalurgi Pembentukan	Prerequisit		
	2. Analisis Kegagalan Logam	Prerequisit		
	3. Statistik			
	4. Fungsi Probabilitas			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	1. Mohitpour, et.al., Pipeline Design and Construction, ASME Press, 2000. 2. Muhlbauer, W.K., Pipeline Risk Management Manual, 3rd Ed., Elsevier, 2004. 3. Mousselli, A.H., Offshore Pipeline Design, Analysis, and Methods, Penn Well Publishing, 1981. 4. Palmer, AC. And King, RA, Subsea Pipeline Engineering, Penn Well Publishing, 2004. 5. Soepriyanto, S., Slurry Pipeline Technology : Parameter System Transport, Iptec Pub., 2004.			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

### SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	Sistem pipeline dan riser On-shore & deep-water	Memahami ruang lingkup kuliah	(1), (2), (3)
2	Pipeline integrity & assesment	Integrity management	Memahami program analisis integrity pipeline	(1), (2), (3)
3		Pipeline assesment	Idem	(1), (2), (3)
4		Pipeline safety	Idem	(1), (2), (3)
5	Pipeline Failure	Faktor internal & eksternal	Memahami berbagai faktor penyebab kegagalan fungsi pipeline	(1), (2), (3)
6		Free-span & Pipeline	Idem	(1), (2), (3)

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-S2-TA</b>	<b>Halaman 199 dari 206</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Magister Rekayasa Pertambangan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan 221-ITB.		

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		load		
7		Material protection	Idem	(1), (2), (3)
8	-		UTS	
9.	Standard & Code	NACE dan API standard, ASME dan DNV Code	Memahami berbagai standar & code sistem pipeline	(4), (5)
10	Inspection & Monitoring	Direct : In-Line Inspection (ILI). Indirect, SCADA	Memahami teknologi dan prosedur inspeksi/monitoring dalam instalasi pipeline	(4), (5)
11.	Analisis Resiko	Probabilitas statistik dan teori POF	Memahami relevansi interpretasi statistik POF dan material failure	(4), (5)
12.		Kehandalan, konsekuensi dan resiko	Memahami criteria kehandalan dan resiko	(4), (5)
13		Risk Based Inspection. Remaining life	Memahami prosedur dan teknik analisis data inspeksi	(4), (5)
14	Buckling & Fatigue	Local & general buckling. Fracture toughness & FCP	Memahami bebarapa pipeline failure yang spesifik	(4), (5)
15	Maintenance & Repair	On-shore & deep-water Studi kasus	Mengenal berbagai kasus dan rekomendasinya	(4), (5)
16	-	-	UAS	



## TA6210 Transformasi Fasa Lanjut

<b>Kode:</b> TA6210	<b>Bobot sks :</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit PenanggungJawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Transformasi Fasa Lanjut			
	<i>Advanced Phase Transformation</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Kestabilan struktur mikro dan transformasi fasa yang berlangsung pada baja dan paduan non-ferrous seperti superalloy.			
	<i>Microstructural stability and phase transformation that occur in steels and non-ferrous alloys such as superalloys.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Aspek termodinamika dalam kestabilan struktur mikro dan transformasi fasa dalam paduan logam. Peran energi antarmuka terhadap bentuk partikel endapan dan kestabilan struktur mikro. Transformasi fasa yang didorong oleh difusi, pengintian, pertumbuhan, dan pengkasaran (coarsening) paduan-paduan kompleks seperti baja paduan dan superalloy. Transformasi tanpa difusi di beberapa sistem paduan logam, baik ferrous dan non ferrous, termasuk senyawa-senyawa intermetalik baru.			
	<i>Therodynamics aspects of microstructural stability and phase transformations in alloys. The role of interface energy on the morphology and microstructural stability of precipitate particles. Phase transformation induced by atomic diffusion, nucleation, growth and coarsening of reinforced particulate particles in sophisticated alloys such as alloy steels and superalloys. Diffusionless phase transformations in a number of ferrous and non ferrous alloys, including new intermetallic compounds.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mendapat pengetahuan lebih mendalam mengenai transformasi fasa yang berlangsung di berbagai paduan logam sebagai landasan untuk melakukan rekayasa pemaduan dan menjawab peristiwa perubahan struktur mikro yang terjadi pada saat pemakaian.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Metalurgi Fisika			
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Porter, D.A., and Easterling, K.E., Phase Transformation in Metals and Alloys, Chapman &amp; Hall, Second Edition, 1992.</li> <li>Jena, A.K, and Chaturvedi, M.C., Phase Transformation in Materials, Prentice Hall, 1992.</li> <li>Brooks, C.R., Heat Treatment, Structure and Properties of nonferrous Alloys, American Society for Metals, 1982.</li> <li>Martin, J.W., and Doherty, R.D., Stability of Microstructure in Metallic Systems, Cambridge University Press, 1976.</li> <li>Cahn, R.W., Haasen, P., and Kramer, E.J., Phase Transformations in Materials, in Materials Science and Technology, A Comprehensive Treatment, VCH Publishers Inc., 1991.</li> <li>Polmear, I.J., Light Alloys, Metallurgy of The Light Alloys, Edward Arnold. 1989.</li> <li>Glicksman, M.E., Diffusion in Solids, John Wiley and Sons, 2000.</li> <li>Porter, D.A., and Easterling, K.E., Phase Transformations in Metals and Alloys, Second edition, Chapman &amp; Hall, 1992.</li> <li>Balluffi, R.W, and Allen, S.M., Kinetics of Materials, Wiley Interscience, John Wiley &amp; Sons, Inc. Publication, 2005.</li> <li>Donachie, M.J., and Donachie, S.J., Superalloys, Second edition, ASM, The Materials Information Society, 2002.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	Penjelasan materi kuliah dan riview kuliah sebelumnya yang berhubungan	Mahasiswa mengetahui cakupan materi ajar sehingga dapat mempersiapkan kuliah dengan baik	
2	Termodinamika kestabilan fasa	Urutan transformasi, stabilitas internal: fasa tunggal, multi fasa	Mendalami termodinamika kestabilan fasa	1,3,7
3	Termodinamika kestabilan fasa	Kondisi stabil, tak stabil dan metastabil sistem fasa	Mendalami termodinamika kestabilan fasa	1,3,7
4	Antarmuka antarfasa	Energi bebas antarmuka, jenis antarmuka padatan, fasa tunggal dan fasa ganda.	Mendalami pengetahuan mengenai Antarmuka antarfasa yang berhubungan dengan transformasi fasa.	1,3,7
5	Antarmuka antarfasa	Pengaruh antarmuka terhadap kestabilan, fasa tunggal, dua fasa, bentuk stabil	Mendalami pengetahuan mengenai Antarmuka antarfasa yang berhubungan dengan transformasi fasa.	1,3,7
6	Difusi	Difusi sistem paduan multi komponen.	Mendalami pengetahuan mengenai difusi, khususnya dalam paduan multi komponen.	4,7,8
7	Difusi	Difusi dalam sistem paduan berfasa jamak.	Mendalami pengetahuan mengenai difusi, khususnya dalam paduan berfasa jamak.	4,7,8
8	-	-	UTS	-
9	Pengintian dan Pertumbuhan	Energi bebas pembentukan inti homogen dan heterogen.	Mendalami pengetahuan mengenai proses pengintian dan pertumbuhan saat berkangsungnya transformasi fasa	1,3,7
10	Pengintian dan Pertumbuhan	Kecepatan pengintian heterogen, pengaruh temperatur.	Mendalami pengetahuan mengenai proses pengintian dan pertumbuhan saat berkangsungnya transformasi fasa	1,3,7
11	Transformasi fasa difusional	Transformasi fasa order-disorder, struktur fasa order, kinetika transformasi fasa order.	Mendalami pengetahuan mengenai transformasi fasa yang dikontrol oleh difusi atom	1,3,7,8
12	Transformasi fasa difusional	Pergerakan antarmuka, pertumbuhan endapan dikontrol antarmuka, pertumbuhan parabolik	Mendalami pengetahuan mengenai transformasi fasa yang dikontrol oleh difusi atom	1,3,7,8
13	Transformasi fasa tanpa difusi	Perubahan bentuk, kecepatan transformasi martensitik, termodinamika transformasi fasa martensitik	Mendalami pengetahuan mengenai transformasi fasa yang tidak dikontrol oleh difusi atom	

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
14	Transformasi fasa tanpa difusi	Pengintian dan pertumbuhan transformasi fasa martensitik, mekanisme deformasi, proses atomik pada antarmuka.	Mendalami pengetahuan mengenai transformasi fasa yang tidak dikontrol oleh difusi atom	1,3,7,8
15	Transformasi fasa di baja, senyawa intermetalik dan superalloy.	Transformasi pearlitik di baja, martensitik di senyawa intermetalik, dan transformasi fasa order di superalloy.	Mendalami pengetahuan mengenai transformasi fasa yang berlangsung di baja, senyawa intermetalik dan superalloy.	2,9
16	-	-	UAS	

## TA6212 Simulasi Pembebanan Pipeline

<b>Kode:</b> TA6212	<b>Bobot sks :</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> Genap	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> RMBM	<b>Sifat : Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Simulasi Pembebanan Pipeline <i>Pipeline Loading Simulation</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Mata kuliah ini mempelajari segala aspek pembebanan yang dialami oleh pipeline serta perancangannya untuk dapat bertahan dari pembebanan tersebut. <i>This lecture is study of pipeline loading aspect and its design to withstand under various loading.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Mata kuliah ini mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan tegangan dan regangan pada pipeline, pendahuluan manufaktur, material dan aspek metalurgi, persyaratan material, desain ketebalan dinding pipa, pembebanan geo-aspect, buckling, onshore pipeline freespan, offshore pipeline freespan, fatik dan riser serta kajian cacat korosi dan retak pada pipeline. Studi kasus dan simulasi metoda elemen hingga juga diberikan. <i>This lecture is study of stress and strain in pipeline, introduction of pipeline manufacturing, material and metallurgical aspect in pipeline, material requirement, wall thickness design to withstand under internal and external pressure, geo-aspect loading, buckling, onshore pipeline freespan, offshore pipeline freespan, fatigue and riser, corrosion and crack assessment in pressurized pipeline. Case study and finite element method simulation on pipeline loading are also given.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Melalui kuliah ini mahasiswa diharapkan memahami berbagai pembebanan yang dialami oleh pipeline baik pada onshore maupun offshore pipeline.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Metalurgi Fisika	Prerequisite		
	2. Mekanika Retakan	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mohitpour. M., Golshan. H., Murray. A., Pipeline Design and Construction, 2nd ed., ASME Press, NY, 2003.</li> <li>McAllister, E.W., Pipeline Rules of Thumb Handbook, 5th ed., GPP, 2002</li> <li>Liu, H., Pipeline Engineering, CRC Press, Florida, 2003</li> <li>Mousselli, A.H., Offshore Pipeline Design, Analysis, and Methods, PennWell Publ. Co., Oklahoma, 1981.</li> <li>Palmer, A.C. and King, R.A., Subsea Pipeline Engineering, PennWell Publ. Co., Oklahoma, 2004.</li> <li>API SPEC 5L, Specification for Line Pipe, Washington DC, 1995.</li> <li>Det Norske Veritas OS-F101, Submarine Pipeline Systems, Norway, 2002.</li> <li>American Society of Mechanical Engineers B31.4, Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids, NY, 1998.</li> <li>American Society of Mechanical Engineers B31.8, Gas Transmission and Distribution Piping Systems, NY, 1995.</li> <li>Bai, Yong., Pipeline and Risers, Elsevier, 2001</li> <li>American Society of Mechanical Engineers B31G, Manual for Determining the Remaining Strength of Corroded Pipelines, NY, 1991.</li> <li>American Petroleum Institute Recommended Practice 579, 1st ed., API Publ. Services, 2000.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan pipeline	Pipeline and sejarahnya, klasifikasinya	Memahami cakupan materi kuliah.	
2	Proses Manufaktur, Material dan Aspek Metalurgi	Steel making, rolling, plate, billet, welded pipe, seamless pipe, perlakuan panas, struktur mikro, mekanisme penguatan, welding, CE, weld cracking	Mengetahui proses pembuatan material pipa dan proses pembentukan pipa serta berbagai aspek metalurgi yang terkait dengan material pipeline	1, 2, 6, 7
3	Persyaratan Material dan Standar Pipeline I	Komposisi kimia dan sifat mekanik material pipeline, API, ASME, DNV, ISO	Mengetahui persyaratan-persyaratan material yang akan digunakan sebagai pipelinedan standar-standar internasional yang berkaitan dengan pipeline	2, 6, 7, 8, 9, 10
4	Persyaratan Material dan Standar Pipeline II	Pengujian mekanik untuk material pipeline	Mengetahui teknik pengujian mekanik dari material pipeline	2, 6, 7, 8, 9, 10
5	Tegangan dan Regangan pada Pipeline	Internal pressure, cyclic pressure, water hammer, hoop, longitudinal, radial stress, stress due to temp., tegangan pada deepwater pipe	Mengetahui berbagai tegangan dan regangan yang mungkin dialami pipeline selama operasi	2, 3, 4, 5, 6
6	Onshore Pipeline Freespan	Jarak antar penopang onshore pipeline, panjang maksimum pipeline yang diijinkan tanpa penopang	Mampu melakukan perhitungan panjang maksimum pipeline yang diijinkan tanpa penopang	2, 3
7	Offshore Pipeline Freespan	Panjang maksimum pipeline yang diijinkan tanpa penopang, perhitungan statik dan dinamik	Mampu melakukan perhitungan panjang maksimum pipeline yang diijinkan tanpa penopang	4, 5, 6, 8
8	UTS		UTS	
9	Pembebanan Geo-aspect	Pembebanan tanah, pergerakan tanah, longsor, pembebanan lalu-lintas	Memahami dan mengetahui aspek-aspek pembebanan tanah yang melibatkan alam dan lingkungan	
10	Buckling pada Pipeline	Tegangan akibat temperature, single load, couple load, gaya aksial dan bending	Memahami dan mengetahui buckling pada pipeline	1, 2, 3, 4, 5, 6
11	Fatik dan Riser	Penyebab fatik, vortex induced vibration, flexible riser, umur fatik, fatik pada pipa deepwater	Mengetahui dan memahami fatik pada riser	5, 6, 11
12	Pembebanan dan Cacat Korosi pada Pipeline	Pengkajian cacat lasan, pengkajian cacat korosi	Mampu melakukan pengkajian terhadap	12, 13

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
		(ASME, RSTRENG), pengkajian cacat mekanik	cacat korosi pada pipeline menurut standar internasional	
13	Kekuatan Sisa Pipeline yang Mengandung Cacat	Cacat longitudinal, cacat melingkar, kajian kehandalan	Mampu melakukan menghitung kekuatan sisa pipeline yang mengandung cacat	12, 13
14	Tugas paper	Materi terkait simulasi pembebanan pipeline	Memperdalam topik-topik simulasi pembebanan pipeline	
15	Tugas presentasi	Materi terkait simulasi pembebanan pipeline	Meningkatkan kemampuan melalui diskusi	
16	UAS	-	UAS	