

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

**Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan**  
**Institut Teknologi Bandung**

	<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan</b>  <b>Institut Teknologi Bandung</b>	<b>Kode Dokumen</b>		<b>Total Halaman</b>
		<b>Kur2013-S1-TL</b>		[92]
		<b>Versi</b>	[01]	14 Februari 2013

**KURIKULUM ITB 2013-2018 – PROGRAM SARJANA**  
**Program Studi Teknik Lingkungan**  
**Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan**

**1. TL2101 – MEKANIKA FLUIDA I**

**Silabus Mata Kuliah**

<i>Kode Matakuliah:</i> TL 2101	<i>Bobot sks:</i> 3 SKS	<i>Semester:</i> 3	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<i>Sifat:</i> Wajib Prodi
<i>Nama Matakuliah</i>	Mekanika Fluida <i>Fluid Mechanics</i>			
<i>Silabus Ringkas</i>	<p>Konsep fluida aliran di bawah tekanan, sifat fluida, hukum kekekalan massa dan momentul aliran dibawah tekanan, konsep aliran tidak dapat dimampatkan dan aliran dapat dimampatkan melalui pipa, persamaan energi Bernaulli, tekanan hidrostatis, aliran laminar, turbulen, kehilangan tekanan akibat tekanan geser dan dimensi, aliran percabangan, dan jaringan pipa, metoda Hardy-Cross, dampak perubahan tekanan air dan debit terhadap sistem energi dalam aliran tertutup, alat-alat ukur aliran saluran tertutup.</p> <p><i>The concept of fluid flow under pressure, fluid properties, conservation of mass' Law and flow under pressure momentum, the concept of flow that can not be compressed and compressible flow through a pipe, equation of Bernaulli energy, hydrostatic pressure, laminar flow, turbulent, loss of pressure due to shear stress and dimension , branch of the streams, and pipelines, Hardy-Cross method, the impact of changes in water pressure and flow of energy in a closed system, flow measuring devices of the close channels.</i></p>			
<i>Silabus Lengkap</i>	<p>Definisi dan sifat-sifat fluida, berbagai jenis fluida yang berhubungan dengan bidang TL. Konsep fluida aliran di bawah tekanan, sifat fluida, hukum kekekalan massa dan momentul aliran dibawah tekanan, konsep aliran tidak dapat dimampatkan dan aliran dapat dimampatkan melalui pipa, persamaan energi Bernaulli, tekanan hidrostatis, aliran laminar, turbulen, kehilangan tekanan akibat tekanan geser dan dimensi, aliran percabangan, dan jaringan pipa, metoda Hardy-Cross, dampak perubahan tekanan air dan debit terhadap sistem energi dalam aliran tertutup, alat-alat ukur aliran saluran tertutup. Serta contoh-contoh perhitungan dalam aplikasi TL.</p> <p><i>Definition and characteristics of fluid, the various of fluid that are related to Environmental Engineering. The concept of fluid flow under pressure, fluid properties, the law of conservation of mass and flow under pressure momentum, the concept of flow that can not be compressed and compressible flow through a pipe, the equaion of Bernaulli's energy, hydrostatic pressure, laminar flow, turbulent flow, loss of pressure due to shear stress and dimension , branch of the streams, and pipelines, Hardy-Cross method, the impact of changes in water pressure and flow of energy in a closed channel system, flow measuring devices of close channels. And the examples of calculations in Environmental Engineering applications.</i></p>			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Memahami aplikasi ilmu dasar-dasar mekanika fluida (air dan udara) yang dibutuhkan dalam menunjang mata kuliah keahlian, khususnya yang berkaitan dengan perancangan yang melibatkan aliran fluida terutama air pada saluran tertutup.			
<i>Matakuliah Terkait</i>	FI 1101 – Fisika Dasar I	Prasyarat		
	FI 1201 – Fisika Dasar II	Prasyarat		
	MM 1122 – Kalkulus I	Prasyarat		
	MM 1222 – Kalkulus II	Prasyarat		
<i>Kegiatan Penunjang</i>	Praktikum			
<i>Pustaka</i>	<p>Schaums, Mechanics of Fluids, McGraw Hill, 1982. (Pustaka Utama)</p> <p>Finnemore and Franzini, 2002, Fluid Mechanics with Engineering Application, McGraw Hil (Pustaka Alternatif)</p>			
<i>Panduan Penilaian</i>	<p>UTS</p> <p>UAS</p> <p>Tugas</p> <p>Praktikum</p>			
<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	Pengantar	Definisi dan sifat-sifat fluida, berbagai jenis fluida yang berhubungan dengan bidang TL		
2	Pengaruh tekanan	Tekanan dalam fluida, tekanan hidrostatis		

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 2 dari 92</b>
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB</p> <p>Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB.</p> <p>Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.</p>		

3	Pengenalan jenis aliran fluida	Aliran laminar dan turbulen, pengembangan persamaan untuk penentuan jenis aliran: bilangan Reynolds, Freund, dll		
4	Idem	Idem		
5	Prinsip kekekalan energi dalam aliran	Prinsip kontinuitas aliran, komponen energi dalam aliran fluida, penerapan persamaan Bernoulli dalam perpipaan		
6	Idem	Idem		
7	Aplikasi kekekalan energi	Aplikasi kekekalan energi dalam aplikasi di bidang TL		
8				
9	Prinsip aliran dalam jaringan	Aliran dalam jaringan cabang, loop dan kombinasi		
10	Idem	Idem		
11	Tekanan dalam jaringan perpipaan	Skema hidrolis : EGL dan HGL, kehilangan tekanan: mayor dan minor losses, penerapan persamaan Hardy cross dalam jaringan loop		
12	Idem	Idem		
13	Alat ukur debit	Prinsip dan cara kerja alat ukur debit: notch, weir, parshall flume, dll		
14	Idem	Idem		
15	Alat ukur dalam pengolahan air	Aplikasi alat ukur debit di unit pengolahan air bersih, limbah cair dan udara		
	UAS	-		

## 2. TL2202 – STATISTIKA LINGKUNGAN

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 2102	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 3	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Statistika Lingkungan			
	<i>Environmental Statistic</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pada kuliah ini akan diberikan pengetahuan mengenai analisis deskriptif : penyajian data, distribusi frekuensi, nilai sentral dan dispersi, momen dan kartesian, sampling dan distribusi sampling. Probabilitas : elemen teori himpunan, variabel acak, distribusi probabilitas, model distribusi secara empiris. Penaksiran dan hipotesis : cara-cara menaksir, pengujian hipotesis, uji variansi, uji normalitas, analisa table kontingensi. Regresi dan korelasi : analisis time-series, formulasi dasar regresi linier, analisis variansi, koefisien determinasi. Analisis kependudukan : rate dan ratio, mortalitas dan morbiditas.			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memiliki pemahaman tentang konsep-konsep dasar statistika parametris elementer dan teori probabilitas di bidang Teknik Lingkungan agar mahasiswa mampu memakai, menganalisis dan menginterpretasikan data.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	MM 1122 – Kalkulus I	Prasyarat		
	MM 1222 – Kalkulus II	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Proyek, Tutorial			
<b>Pustaka</b>	1. Milton, J.S., Statistical Methods in the Biological and Health Sciences, Mc Graw Hill, Singapore, 1992. ( <i>Pustaka utama/alternatif/pendukung</i> ) 2. Levine, D.M., Patricia P.R., Robert K. Smidt., Applied Statistics for Engineering and Scientists, Prentice Hall, USA, 2001. ( <i>Pustaka utama</i> ) Mc Bean, E.A. and Frank A. R., Statistical Procedures for Analysis of Environmental Monitoring Data & Risk Assesment. Prentice Hall PTR Environmental Management and Engineering Series, USA, 1998. ( <i>Pustaka utama</i> )			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Tugas Besar (Proyek) 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan Mata Kuliah

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Peran statistika dan penerapan statistik dalam permasalahan di bidang teknik lingkungan	1. Peranan statistik di bidang teknik lingkungan 2. Data dan tampilan data 3. Tugas baca	1. Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi dan peran statistika dalam bidang pekerjaan Teknik Lingkungan 2. Mahasiswa mampu menyajikan data dalam tabel dengan benar	
2	Analisa deskriptif	1. Pengumpulan data 2. Distribusi frekuensi 3. Grafik dan distribusi frekuensi 4. Nilai sentra	1. Mahasiswa mampu melakukan pengumpulan data 2. Mahasiswa mampu menyajikan data dalam bentuk histogram, poligon, stem and leaf 3. Mahasiswa mampu menentukan nilai sentral (rerata, median, modus) baik ntuk data yang dikelompokkan	
3	Analisa deskriptif	1. Simpangan absolut 2. Simpangan relatif 3. Ukuran kemencengan	1. Mahasiswa mampu menentukan variabilitas data dengan menghitung rata-rata simpangan, simpangan baku, simpangan kuartil, untuk data yang dikelompokkan dan tidak dikelompokkan 2. Mahasiswa mampu membandingkan variabilitas data dengan menghitung koefisien variasi 3. Mahasiswa mampu menghitung kemencengan dan menyimpulkan	

			kecenderungan konsentrasi data.	
4	Prinsip dan Dasar Probabilitas	1. Peranan Probabilitas 2. Dasar-dasar probabilitas 3. Ekspektasi matematis 4. Tabel Kontingensi	1. Mahasiswa mampu memahami kasus-kasus dalam bidang Teknik Lingkungan 2. Mahasiswa mampu menjelaskan teori dasar dalam persoalan-persoalan bidang Teknik Lingkungan antara lain dengan aturan penjumlahan dan antara perkalian 3. Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan bidang teknik lingkungan yang menyangkut Ekspektasi matematis.	
5	idem	idem	idem	
6	Prinsip dasar Probabilitas	Distribusi Probabilitas, Tugas menghitung probabilitas	Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan bidang Teknik Lingkungan yang berkaitan dengan distribusi probabilitas	
7	Sampling dan distribusi sampling	1. Populasi dan sample 2. Cara sampling 3. Distribusi sampling rerata	Mahasiswa mampu : 1. Memahami dan membedakan pengertian populasi, sample dan menjelaskan pentingnya pengambilan dalam suatu penelitian 2. Memahami cara-cara sampling sesuai dengan kebutuhan penelitian 3. Memecahkan persoalan variansi sampling dengan mengukur distribusi sampling rerata	
8	Ujian Tengah Semester	Ujian Tengah Semester	Ujian Tengah Semester	
9	Sampling dan distribusi sampling	1. Distribusi sampling variansi 2. Uji normalitas	1. Mahasiswa mampu memecahkan variansi sampling dengan mengukur distribusi sampling variansi 2. Mahasiswa mampu menguji normalitas distribusi data dengan persamaan Chi-kuadrat	
10	Penaksiran secara statistik dan uji hipotesa	1. Penaksiran rentang 2. Penaksiran Rerata populasi	1. Mahasiswa mampu memahami pengertian penaksir, taksiran, dan penaksiran 2. Mahasiswa mampu menggunakan metode penaksiran dalam penentuan rentang taksiran pada berbagai tingkat kepercayaan	
11	Penaksiran secara statistika dan uji hipotesa	1. Jumlah sample 2. Prosedur uji hipotesis 3. Pengujian satu sample 4. Pengujian dua sample	1. Mahasiswa mampu menghitung jumlah sampel minimum 2. Mahasiswa mampu menjelaskan prosedur uji hipotesis 3. Mahasiswa mampu memecahkan persoalan uji hipotesis untuk pengujian satu sampel	
12	Penaksiran secara statistik dan uji hipotesis	Anova satu arah	Mahasiswa mampu melakukan analisis variansi klasifikasi satu arah	
13	Analisa regresi dan korelasi sederhana	Regresi linier sederhana	Mahasiswa mampu membuat persamaan regresi linier sederhana	
14	Analisa regresi dan korelasi sederhana	1. Koefisien korelasi dan uji keberartian koefisien 2. Koefisien determinasi	1. Memahami arti koefisien korelasi dan koefisien determinasi 2. Mahasiswa mampu menghitung koefisien korelasi dan koefisien determinasi, serta mampu menguji keberartian koefisien korelasi	
15	Statistika pertumbuhan	1. Model pertumbuhan 2. Terminologi biostatistika	1. Mahasiswa mampu memecahkan persoalan pertumbuhan eksponensial di bidang pekerjaan teknik lingkungan 2. Mahasiswa mampu menguasai terminology dan mampu menghitungnya	
16	UAS			

### 3. TL2103– MATEMATIKA REKAYASA

#### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL2103	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 3	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Matematika Rekayasa			
	<i>Engineering Mathematics</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengertian dasar aljabar linier, aljabar matriks, transformasi linier, sistem persamaan linier terapan, persamaan diferensial, terapan analisis dampak.			
	<i>A basic understanding of linear algebra, matrix algebra, linear transformations, systems of applying linear equations, differential equations, applying impact analysis.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Definisi, maksud dan tujuan serta gambaran Umum Matematika Rakayasa dalam bidang TL Pengertian dasar aljabar linier, aljabar matriks, transformasi linier, sistem persamaan linier terapan, persamaan diferensial, terapan analisis dampak. Serta perhitungan-perhitungan dalam operasi TL.			
	<i>Definition, aims and objectives and general description of Environmental Engineering Mathematics. A basic understanding of linear algebra, matrix algebra, linear transformations, systems of applying linear equations, differential equations, applying impact analysis. And calculations in the Environmental Engineering operation.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Memberi pengetahuan dan kemampuan matematika yang lebih spesifik untuk kebutuhan rancang bangun dan <i>modelling</i> bidang Teknik Lingkungan serta agar mahasiswa mampu melakukan optimasi dengan menggunakan dasar matematika.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	MM 1122 – Kalkulus I	Prasyarat		
	MM 1222 – Kalkulus II	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Praktikum			
<b>Pustaka</b>	1. Kreyzig, <i>Advanced Engineering Mathematics</i> .			
	2. Osterg, Perkins, <i>An Introduction to Linier Analysis</i> , Additional-Wesley.			
	3. Frank Ayres Jr. PhD., <i>Theory and Problem of Differential Equations</i> , Schaum Series.			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 30% UAS 50% Tugas 10%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

#### Satuan Acara Perkuliahan Mata Kuliah

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Definisi, maksud dan tujuan Gambaran Umum Matematika Rakayasa dalam bidang TL	Dapat menjelaskan arti, maksud, tujuan penggunaan pengetahuan matematika lanjut dalam bidang Teknik Lingkungan	
2	Akar Persamaan Tidak Linear	Metoda Bisection; Metoda Newton; Metoda Secant	Dapat memahami dan menggunakan metoda mencari akar persamaan nonlinier	
3	Matrik(1)	Operasi Matrik; Determinan Metoda Cramer	Dapat memahami dan menggunakan operasi (penambahan, perkalian) dan mengetahui jenis matrik	
4	Matrik(2)	Metoda Gauss Eliminasi Metoda Gauss-Siedal	Dapat menggunakan metoda- metoda untuk mencari solusi sistem persamaan linier	
5	Aplikasi Matrik	Formulasi Masalah Pengenalan <i>software</i> ; MATLAB	Dapat menggunakan metoda matrik dalam masalah lingkungan dan menggunakan perangkat lunak.	
6	Deret Taylor	Pendekatan dengan TD Beda depan, Beda belakang Beda tengah	Dapat memahami metoda pendekatan menggunakan Deret Taylor dan menyusun pendekatan untuk turunan pertama & kedua suatu fungsi.	
7	Persamaan Diferensial Ordiner (PDO)	Tipe PDO; Contoh Aplikasi Faktor Integral	Dapat mengetahui dan memahami tujuan penggunaan persamaan parsial ordiner	
8	UTS		UTS	
9	Metoda Penyelesaian PDO (Analitis)	Transformasi Laplace Pengenalan <i>software</i> MAPLE	Dapat memahami dan menggunakan metoda penyelesaian Analitis Persamaan Diferensial Ordiner	
10	Metoda Penyelesaian PDO (Numerik)	Metoda Euler Metoda Runge Kutta	Dapat memahami dan menggunakan metoda penyelesaian	

			Numerik Persamaan Diferensial Ordiner	
11	Persamaan Diferensial Parsial	Tipe PDP Metoda Penyelesaiannya	Dapat memahami penggunaan persamaan diferensial parsial dan membedakan dengan Persamaan Diferensial ordiner	
12	Metoda Beda Hingga	Eksplisit; Implisit	Dapat menggunakan metoda Beda Hingga dengan cara Eksplisit dan Implisit	
13	Metoda Beda Hingga	Aplikasi dalam bidang Perpindahan Massa; Aplikasi dalam bidang Perpindahan Panas	Dapat menggunakan metoda beda hingga untuk personal Teknik Lingkungan	
14	Metoda Elemen Hingga (1)	Tujuan penggunaan Bentuk fungsi Basis	Dapat memahami metoda Elemen Hingga dan mengetahui perbedaannya dengan metoda Beda Hingga	
15	Metoda Elemen Hingga (2)	Penyusunan Matrik Penyelesaian	Dapat memahami secara singkat cara penerapannya	
16	UAS	-	UAS	

#### 4. TL2104 - PENGANTAR TEKNIK LINGKUNGAN

##### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Kuliah:</b> TL2104	<b>Bobot SKS :</b> 2	<b>Semester:</b> 2	<b>KK/Unit Penanggung Jawab :</b> RALC, TPL & PUL	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Mata Kuliah</b>	Pengantar Teknik Lingkungan <i>Introduction to Environmental Engineering</i>			
<b>Silabus ringkas</b>	<i>Population, economic growth, industrialization, urbanization and energy-use, as causes of environmental pollution. Mass and energy balance for environmental engineering systems under steady state and unsteady state conditions. Physical and transport properties of homogeneous and heterogeneous mixtures. Contaminant partitioning and transport in air, water and solids. Characteristics of particles, chemistry of solutions and gases, material balances, reaction kinetics, microbiology and ecology, as related to the environment. Application of environmental principles (technical and non-technical) to: water resource management, water and wastewater treatment, air pollution control, solid waste management, environmental impact assessment, and environmental ethics. Thermal pollution, noise pollution, greenhouse effect, acid precipitation, ozone depletion, air toxics, and ground-level ozone and fine particulates (photochemical smog). Sustainable development life cycle analysis, and principles of environmental quality objectives, standards and guidelines</i>			
<b>Silabus lengkap</b>	<i>Population, economic growth, industrialization, urbanization and energy-use, as causes of environmental pollution. Mass and energy balance for environmental engineering systems under steady state and unsteady state conditions. Physical and transport properties of homogeneous and heterogeneous mixtures. Contaminant partitioning and transport in air, water and solids. Characteristics of particles, chemistry of solutions and gases, material balances, reaction kinetics, microbiology and ecology, as related to the environment. Application of environmental principles (technical and non-technical) to: water resource management, water and wastewater treatment, air pollution control, solid waste management, environmental impact assessment, and environmental ethics. Thermal pollution, noise pollution, greenhouse effect, acid precipitation, ozone depletion, air toxics, and ground-level ozone and fine particulates (photochemical smog). Sustainable development life cycle analysis, and principles of environmental quality objectives, standards and guidelines</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat memahami, menerangkan secara detail peran seorang sarjana Teknik Lingkungan di masa kini maupun masa yang akan datang			
<b>Mata Kuliah Terkait</b>	1.	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
	2.	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
	3.	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
	4.	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
	...	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Kuliah (Praktisi) dan Tutorial			
<b>Pustaka</b>	1. Masters. GM., 1991, Introduction to Environmental Engineering and Science, Prentice Hall, New Jersey			
<b>Panduan Penilaian</b>	1. UTS 2. UAS 3. Tugas			
<b>Catatan Tambahan</b>				

##### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				

## 5. TL 2105 – KESEHATAN LINGKUNGAN

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL2105	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 3	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Kesehatan Lingkungan <i>Environmental Health</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pada kuliah ini diberikan pengertian tentang kesehatan lingkungan sebagai dasar dalam meningkatkan kesehatan masyarakat melalui usaha-usaha rekayasa lingkungan. Kesehatan lingkungan ini akan membahas mengenai sehat, kesehatan, kesehatan masyarakat, interaksi lingkungan dengan manusia serta efeknya berupa penyakit bawaan air, udara, tanah, biosfir, dan sosiosfir. Prinsip-prinsip pengelolaan kualitas lingkungan akan dibahas sebagai usaha pencegahan terjadinya penyakit			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>Pada kuliah ini diberikan pengertian tentang kesehatan lingkungan sebagai dasar dalam meningkatkan kesehatan masyarakat melalui usaha-usaha rekayasa lingkungan. Kesehatan lingkungan ini akan membahas mengenai sehat, kesehatan, kesehatan masyarakat, interaksi lingkungan dengan manusia serta efeknya berupa penyakit bawaan air, udara, tanah, biosfir, dan sosiosfir. Prinsip-prinsip pengelolaan kualitas lingkungan akan dibahas sebagai usaha pencegahan terjadinya penyakit</p> <p><i>This subject gives definition about environmental health as a basic to improve public health through environment engineering efforts. This also contains terms healthy, health, public health, human interaction with environment and the effects of it (water, air, soil, biosphere, and sosiosphere borne diseases). The principles of environment management will be discussed as the efforts to prevent diseases.</i></p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa akan memiliki kemampuan untuk dapat melakukan analisis resiko kesehatan yang pada akhirnya dapat membuat model dalam analisis resiko			
<b>Matakuliah Terkait</b>	FI 1101 – Fisika Dasar I	Prasyarat		
	FI 1201 – Fisika Dasar II	Prasyarat		
	MM 1122 – Kalkulus I	Prasyarat		
	MM 1222 – Kalkulus II	Prasyarat		
	KI 1111 – Kimia Dasar I	Prasyarat		
	KI 1211 – Kimia Dasar II	Prasyarat		
	TL 2202 – Kimia Lingkungan	Bersamaan		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Tugas Besar (Proyek), Kuliah Lapangan			
<b>Pustaka</b>	1. Soemirat, J., Kesehatan Lingkungan, Gajah Mada University Press, 2000 ( <i>Pustaka utama</i> )			
	2. Ehler and Steel, Municipal and Rural Sanitation, Mc Graw Hill, 1978 ( <i>Pustaka utama</i> )			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Proyek 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Kesehatan Masyarakat dan Kesehatan Lingkungan	Sejarah ilmu kesehatan masyarakat, definisi, usaha kesehatan masyarakat, data dan pola penyakit, kesehatan lingkungan dan ekologi manusia, pengaruh lingkungan terhadap kesehatan	Pemahaman terhadap sejarah kesehatan masyarakat termasuk didalamnya definisi dan usaha dalam kesehatan masyarakat dikaitkan dengan pola penyakit	
2	Manusia dan Lingkungan	Perkembangan fisik dan budaya manusia, reaksi manusia terhadap stimuli, daya tahan tubuh serta interaksi manusia dengan lingkungannya	Pemahaman terhadap perkembangan fisik dan budaya manusia, termasuk reaksi manusia terhadap manusia dan daya tahan tubuh manusia	
3	Lingkungan prenatal	Justifikasi, kategori lingkungan prenatal, lingkungan mikro, lingkungan makro dan	Pemahaman terhadap justifikasi lingkungan prenatal dan kategori dalam lingkungan prenatal dan efek lingkungan mikro, makro dan	

		lingkungan matro	matro terhadap kesehatan janin/bayi	
4	Lingkungan Udara (Atmosfir)	Lingkungan udara secara umum, pengaruh lingkungan udara terhadap kesehatan,	Pemahaman terhadap pengertian lingkungan udara, berbagai zat pencemar udara, egek biologis dari zat pencemar udara serta prinsip-prinsip pengelolaan udara	
5	Lingkungan air (hidrosfir)	Lingkungan air secara umum, manusia dan air, pengaruh air terhadap kesehatan, penyakit bawaan air yang menular	Pemahaman terhadap lingkungan air dan pengaruh air secara terhadap kesehatan dalam hal ini penyakit bawaan air menular	
6	Lingkungan air (hidrosfir)	penyakit bawaan air yang tidak menular, pemanfaatan sumber daya air, pengendalian kualitas air penilaian kualitas air, peran wanita	Pemahaman terhadap penyakit bawaan air yang tidak menular serta pemahaman pemanfaatan sumberdaya air, serta pengetahuan tentang pengendalian dan penilaian kualitas air serta peran wanita dalam pengelolaan kualitas air.	
7	Lingkungan Tanah (Litosfir)	Lingkungan tanah secara umum, pengaruh lingkungan tanah terhadap kesehatan, kesehatan kelembagaan	Pemahaman terhadap pengaruh lingkungan kelembagaan terhadap kesehatan	
8	Ujian Tengah Semester	Ujian Tengah Semester	Ujian Tengah Semester	
9	Lingkungan Tanah (Litosfir)	Pengaruh lingkungan persampahan terhadap kesehatan,	Pemahaman terhadap pengaruh lingkungan persampahan terhadap kesehatan	
10	Lingkungan Tanah (Litosfir)	pengaruh lingkungan Radiologi terhadap kesehatan,	Pemahaman terhadap pengaruh lingkungan radiologi terhadap kesehatan	
11	Lingkungan Biologis (Biosfir)	Lingkungan biosfir secara umum, pengaruh biosfir terhadap kesehatan, lingkungan makanan	Pemahaman terhadap kapasitas lingkungan biosfir termasuk suksesi ekologis, hukum termodinamika dan piramida rantai makanan, Pemahaman penyakit bawaan makanan	
12	Lingkungan Biologis (Biosfir)	Pengendalian Vektor Penyakit	Pemahaman terhadap berbagai vektor penyakit, dan cara pengendalian vektor	
13	Lingkungan Sosial (sosiosfir)	Lingkungan sosial secara umum, hubungan antara sosiosfir dengan kesehatan, demografi dan kesehatan lingkungan, parameter sosiosfir, penyakit bawaan sosiosfir, parameter sosiosfir, peran wanita dalam pengelolaan lingkungan sosiosfir	Pemahaman atas peran lingkungan sosiosfir dalam terjadinya penyakit	
14	Ilmu Pendidikan Masyarakat	Pendekatan terhadap masyarakat, pengelolaan lingkungan, pencegahan penyakit	Pemahaman terhadap pendekatan terhadap masyarakat dalam pengelolaan lingkungan sebagai usaha dalam pencegahan terjadinya penyakit bawaan lingkungan	
15	Presentasi	Presentasi tugas kelompok	Kemampuan untuk memperkirakan pengaruh lingkungan terhadap terjadinya penyakit	
16	UAS			

## 6. TL2201 – MEKANIKA FLUIDA II

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 2201	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 4	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Mekanika Fluida II			
	<i>Fluid Mechanics II</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Membahas kekekalan masa dan energi aliran air di saluran terbuka, melatih penerapan formula saluran terbuka dalam bidang Teknik Lingkungan, misalnya dalam perencanaan drainase, membahas penerapan formula saluran terbuka pada beberapa bangunan air misalnya : terjunan, alat ukur debit, siphon, memperkenalkan aliran tidak seragam dan aliran kritis serta penggunaannya di lapangan, serta memberikan praktikum laboratorium.			
	<i>Discuss the conservation of mass and energy of flow in open channel, training and applying the formula of open channel formula in Environmental Engineering, for example in drainage planning, discuss the application of open channel formula in some waterworks eg waterfall, flow measuring devices, siphon, introduces the flow that is not uniform and critical flow and application in the field, also providing practical of laboratory.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Membahas aplikasi persamaan dalam mekanika fluida, kekekalan masa dan energi aliran air di saluran terbuka, membahas aliran seragam dalam aliran terbuka, melatih penerapan formula saluran terbuka dalam bidang Teknik Lingkungan, misalnya dalam perencanaan drainase, riolering dan lain-lain, membahas penerapan formula saluran terbuka pada beberapa bangunan air misalnya : terjunan, alat ukur debit, siphon, memperkenalkan aliran tidak seragam dan aliran kritis serta penggunaannya di lapangan, Memberikan praktikum laboratorium menyangkut dasar-dasar aliran di saluran terbuka.			
	<i>Discuss the applications of fluid mechanics equations, the conservation of mass and energy of flow in open channel, uniform flow in an open channel flow, training and applying the formula of open channel formula in Environmental Engineering, for example in planning drainage, riolering and others, discuss the application of open channel formula in some waterworks eg waterfall, flow measuring devices, siphon, introduces the flow that is not uniform and critical flow and application in the field, also providing practical of laboratory.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Memberikan pengetahuan dan kemampuan menggunakan dasar-dasar mekanika fluida yang dibutuhkan dalam menunjang mata kuliah keahlian, khususnya yang berkaitan dengan perancanganyang melibatkan aliran fluida terutama air pada saluran terbuka.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TL2101 – Mekanika Fluida I	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Praktikum			
<b>Pustaka</b>	1. Chow, Ven Te. Open Channel Hydraulics. McGraw Hill. 2. Russel, George E. Hydraulics, Oxford, 1941. 3. Giles, Ranald V. Fluid Mechanics and Hydraulics. McGraw Hill, 1976.			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS UAS Tugas Praktikum			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Persamaan diskretisasi, <i>unsteady flow</i> , skema implisit dan eksplisit, differensial quasi linier		
2	Aplikasi persamaan dalam mekanika fluida	Idem		
3	Idem	Perencanaan, kriteria <i>design</i> drainase, riolering, syphon, dll		
4	Penerapan dalam bidang TL	Aplikasi pada aliran saluran dan bangunan air (saluran primer dan sekunder)		
5	Aplikasi aliran steady dan unsteady flow	Aliran kritis, subkritis dan superkritis, pengembangan persamaan untuk penentuan jenis aliran		
6	Jenis aliran	Penentuan jenis aliran		
7	Idem			
8	UTS	Berubah lambat metode		

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 11 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

		Kaliman, berubah cepat metode Talkmitt		
9	Aliran uniform flow - steady	Idem		
10	Idem	Penerapan persamaan Navier Stokes dalam satu dimensi, persamaan Saint Venant		
11	Problem fisik aliran melalui permukaan bebas	Idem		
12	Idem			
13	Praktikum			
14	Praktikum			
15	Praktikum	-		
16	UAS	Persamaan diskretisasi, <i>unsteady flow</i> , skema implisit dan eksplisit, differensial quasi linier		

## 7. TL2202 – KIMIA LINGKUNGAN

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 2202	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 4	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	<b>Kimia Lingkungan</b>			
	<i>Environmental Chemistry</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Prinsip-prinsip dasar kimia lingkungan seperti reaksi kimia, reduksi oksidasi, hidrolisis. Kimia-Fisika seperti dasar-dasar termodinamika, dasar-dasar kinetika kimia. Kestimbangan kimia seperti reaksi asam-basa. Prinsip Dasar Kimia Organik Lingkungan : klasifikasi, nomenklatur, COD, BOD, karbohidrat, protein, lemak, pestisida, detergent, solvent bahan pelarut dyes, senyawa xenobiotika. Koefisien Kelarutan dan Aktivitas Senyawa Organik. Reaksi Transformasi kimia. Transformasi fotokimia.			
	<i>Principal of basic of environmental chemistry such as chemical reaction, oxidation reduction, hydrolysis. Chemical-Physics of thermodynamical basic, basic of chemical kinetics. Chemical equilibrium such as acid-base reactions. The basic principle of Environmental Organic Chemistry: classification, nomenclature, COD, BOD, carbohydrates, proteins, fats, pesticides, detergents, solvents of dyes, xenobiotics compounds. Coefficient of solubility and activity of Organic Compounds. Transformation of chemical reactions. Photochemical transformation.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Latar Belakang Termodinamika, Prinsip-prinsip dasar kimia lingkungan seperti reaksi kimia, reduksi oksidasi, hidrolisis, fotolisis, hukum-hukum gas. Kimia-Fisika seperti dasar-dasar termodinamika, dasar-dasar kinetika kimia. Kestimbangan kimia seperti reaksi asam-basa, pembentuk senyawa kompleks, kelarutan garam-garam, asiditas & alkalinitas, keseimbangan CO <sub>2</sub> dalam air, Fe, Mn, dan kesadahan air. Prinsip Dasar Kimia Organik Lingkungan : klasifikasi, nomenklatur, COD, BOD, karbohidrat, protein, lemak, pestisida, detergent, solvent bahan pelarut dyes, senyawa xenobiotika. Koefisien Kelarutan dan Aktivitas Senyawa Organik. Reaksi Transformasi kimia. Transformasi fotokimia.			
	<i>The background of thermodynamics, basic principle of environmental chemistry such as chemical reaction, oxidation-reduction, hydrolysis, photolysis, gas' laws. Chemical-Physics of thermodynamical basic, basic of chemical kinetics. Chemical equilibrium such as acid-base reaction, forming the complex compound, solubility of salts, acidity and alkalinity, equilibrium of carbon dioxide in water, Fe, Mn, and water hardness. The basic principle of Environmental Organic Chemistry: classification, nomenclature, COD, BOD, carbohydrates, proteins, fats, pesticides, detergents, solvents of dyes, xenobiotics compounds. Coefficient of solubility and activity of Organic Compounds. Transformation of chemical reactions. Photochemical transformation.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Memberi pengetahuan dan pemahaman fenomena prinsip kimia dasar, kimia fisika, kestimbangan kimia yang diaplikasikan dalam bidang Teknik Lingkungan. Memberikan pengetahuan dasar tentang aplikasi dasar-dasar kimia organik dan biokimia dalam bidang Teknik Lingkungan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	KI 1111 – Kimia Dasar I	Prasyarat		
	KI 1211 – Kimia Dasar II	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Praktikum			
<b>Pustaka</b>	1. C.N. Sawyer dan P.L. McCarty, Chemistry for Environmental Engineering, McGraw Hill Book Co 2. Methods of Analysis of Sewage Sludge, Solid Waste and Compost, WHO International Reference Center for Waste Disposal, Switzerland. 3. Environmental Organic Chemistry.			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS (20% -30%) UAS (30% -40%) Tugas 10% Praktikum (0% -20%)			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan		Memahami materi kuliah dalam semester ini, hak dan kewajibannya, serta aturan main lainnya	
2	Latar Belakang Termodinamika		Memahami kaitan termodinamika dengan kimia	
3	Tekanan Uap		Memahami kembali tentang fenomena tekanan uap	
4	Koefisien Kelarutan Dan Aktifitas Senyawa Organik		Memahami tentang sifat-sifat kimia kelarutan dan aktivitas senyawa organik	
5	Koefisien Kelarutan Dan Aktifitas Senyawa Organik ( Lanjutan )		Idem	
6	Koefisien Kelarutan Dan Aktifitas Senyawa Organik ( Lanjutan )		Idem	
7	Reaksi Transformasi Kimia		Memahami reaksi transformasi kimia	
8				

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 13 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

9	Reaksi Transformasi Kimia ( Lanjutan )		Idem	
10	Reaksi Transformasi Kimia ( Lanjutan )		Idem	
11	Reaksi Transformasi Kimia ( Lanjutan )		Idem	
12	Reaksi Transformasi Fotokimia		Memahami reaksi fotokimia	
13	Reaksi Transformasi Fotokimia ( Lanjutan )		Idem	
14	Reaksi Transformasi Fotokimia ( Lanjutan )		Idem	
15	Review Kuliah		Mengenali kembali bahan kuliah yang telah diberikan	
16			UAS	

## 8. TL2203 - MIKROBIOLOGI LINGKUNGAN

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 2203	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 4	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Mikrobiologi Teknik Lingkungan			
	<i>Microbiology for Environmental Engineering</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Pengenalan bentuk, perkembangbiakan, penyebaran, klasifikasi, fungsi, mikroalgae, protozoa, virus, lingkungan kehidupan biotis-biotis yang berpengaruh, metoda perlengkapan, interpretasi data dan penerapan bentuk tujuan perencanaan, peranan mikroba dalam pengolahan buangan, pengendalian pencemaran, pengendalian kualitas dan keselamatan hasil, biokonversi, detoksikasi, produksi biomassa dan bioakumulasi senyawa, pengolahan lingkungan hidup secara keseluruhan.</p> <p><i>The introduction of shape, reproduction, distribution, classification, function, microalgae, protozoa, viruses, impact of environmental biotic life, equipment method, interpretation data and application of objectives plan, the role of microbes in waste treatment, pollution control, quality control and safety, bioconversion, detoxation, biomass production and bioaccumulation of compounds, and a whole of environmental processes.</i></p>			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat memahami manfaat mata kuliah ini sebagai dasar mata kuliah yang berbasis proses biologis di bidang Teknik Lingkungan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	KI 1111 – Kimia Dasar I	Prasyarat		
	KI 1211 – Kimia Dasar II	Prasyarat		
	TL 2102 – Kimia Lingkungan	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Praktikum			
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brock, Brock, Basic Microbiology with Application, Prentice-Hall, 1973.</li> <li>2. Van Dmark &amp; Batzing, The Microbes, Benjamin/Cummings Pub. Co.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 30% UAS 35% Tugas 10% Praktikum 20%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Peran mikrobiologi dalam bidang TL, pengantar pengenalan jenis mikrobiologi	Memahami peran mikrobiologi dalam permasalahan lingkungan	
2	Klasifikasi mikroorganisma secara umum	Pengenalan bentuk, perkembangbiakan, dan fungsi mikrobiologi	Memahami secara umum tentang beberapa karakter dan fungsi dalam mikrobio	
3	Struktur sel dan Klasifikasi Prokariotik	Jenis, klasifikasi dan perannya dalam pengolahan limbah: bakterim jamur, algae, protozoa	Memahami secara lebih mendetail tentang karakter mikrobiol. Yang berperan dalam pengolah limbah	
4	Struktur sel dan Klasifikasi Eukariotik	Idem	Idem	
5	Nutrisi dan Faktor Pertumbuhan	Klasifikasi mikrobiologi berdasarkan lingkungan hidupnya	Memahami dan dapat secara lebih rinci menjelaskan klasifikasi	
6	Pertumbuhan mikroorganisme	Fase pertumbuhan, pengaruh kondisi lingkungan dan nutrisi terhadap pertumbuhan	Memahami dan dapat menjelaskan berbagai kondisi dalam pertumbuhan	
7	Metabolisme: definis, klasifikasi, enzim, fosforilasi	Siklus karbon, Nitrogen, phospat, pengaruh siklus terhadap keberadaan mikrobiologi pendeградasi unsur	Memahami secara lebih mendalam peran siklus bahan dan mikrobiol	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Metabolisme: katabolism, autotrof, heterotroph	Lemak asam laktat, asam nukleat	Mengerti beberapa kaitan biokimia dengan mikrobiol	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 15 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

10	Metabolisme: Anabolisme	Definisi enzim, proses terbentuknya enzim, reaksi enzimatis, peran enzim dalam bidang TL	Mengerti dan faham tentang kaitan enzim khususnya dalam bidang pengolahan limbah	
11	Mikrobiologi Air	Idem	Idem	
12	Mmikrobiologi tanah dan Udara	Metode identifikasi mikrobiologi: test presumptive, test konfirmatif, dan test kelengkapan	Memberikan pengertian secara langsung praktek tentang identifikasi mikrobiol	
13	Siklus Biogeokimia	Idem	Idem	
14	Pengolahan limbah secara biologi	Jenis interaksi berdasarkan ketersediaan nutrisi dan kondisi lingkungan, kompetisi antar mikrobiologi	Memahami lebih jauh tentang berbagai kaitan lingkungan terhadap pertumbuhan mikrobiol	
15	Komposting	Idem	Idem	
16	Ujian Akhir Semester			

## 9. TL2204 – HIDROLOGI DAN HIDROGEOLOGI

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL2204	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 4	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Hidrologi dan Hidrogeologi			
	<i>Hidrology and Hidrogeology</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Hidrologi dan hidrogeologi dalam teknik lingkungan, hubungan hujan – debit air, analisa data hujan, infiltrasi, evaporasi, transpirasi, dan evapotranspirasi, aliran air permukaan, karakteristik hidrograf, nilai ekstrim, aliran air tanah, konsep porositas, pengaliran pada akifer tertekan dan tidak tertekan, hukum darcy, koefisien permeabilitas media porous, rumus theis, uji pompa, eksplorasi & eksploitasi air tanah.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Siklus hidrologi, peran dalam sumber daya air, drainase, landfill, pencemaran air tanah, garis pemisah air morfologi & geologi, variabel-variabel utama hidrologis, hubungan hujan – debit air, analisa data hujan, infiltrasi, evaporasi, transpirasi, dan evapotranspirasi, aliran air permukaan, karakteristik hidrograf, nilai ekstrim, aliran air tanah, konsep porositas, pengaliran pada akifer tertekan dan tidak tertekan, hukum darcy, koefisien permeabilitas media porous, rumpit dupuit, rumus theis, uji pompa, eksplorasi & eksploitasi air tanah.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mempunyai pemahaman dan pengertian yang baik tentang hidrologi dasar khususnya siklus hidrologi dan iklim yang nantinya akan sangat bermanfaat dalam mata kuliah tingkat lanjut yang terkait dengan bidang TL, seperti sumber daya air, kaitannya dengan pengaliran dan emisi limbah			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Kalkulus I	Prerequisite		
	2. Kalkulus II	Prerequisite		
	3. Statistika Lingkungan	Prerequisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Kuliah (Praktisi) dan Tutorial			
<b>Pustaka</b>	1. Viessman, Knapp, Lewis, Harbaugh, Introduction to hydrology, Harper & Row. 2. Linsley, Kohler, Pailhus, Hydrologi for Engineer. 3rd Edition. 3. Walton, Groundwater Resources Evaluation, McGraw Hill.			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Proyek (Tugas Besar) 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>	<i>Untuk Pengajar:</i> Pengajar hendaknya lebih memfokuskan materinya pada hal-hal yang mendasar, seperti siklus hidrologi secara lebih mendetail termasuk diantaranya pemahaman hujan, hidrograf, evaporasi, aliran air tanah. Perlu disinggung secara umum kegunaan materi ini untuk bidang TL, seperti air tanah, aliran pencemaran, landfilling, penengendalian pencemaran, drainase dan konservasi air. Hal-hal tersebut tidak perlu detail sebab akan dibahas lebih rinci dalam mk lebih lanjut. Untuk itu perlu koordinasi agar tidak tumpang tindih			

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Rencana kuliah, referensi, aturan penilaian, pengantar materi	Memahami bahan kuliah yang akan diterima	
2	Hidrologi dalam TL	Siklus hidrologi, peran dalam sumber daya air, drainase, landfill, pencemaran air tanah	Memahami secara umum kegunaan mata kuliah ini dengan bidang TL	
3	Review statistika dalam hidrologi	Deterministik dan stokastik, distribusi probabilitas, timeseries	Mengenali kembali beberapa kaidah statistika yg terkait dg hidrologi	
4	Pengantar meteorologi	Prepitasi, atmosfer, temperature, angin, kelembaban, variasi dan geografi	Memahami dan mampu menjelaskan berbagai fenomena meteorologi	
5	Presipitasi	Jenis, pengukuran, data, variabilitas,	Memahami, mampu menjelaskan data hujan	
6	Presipitasi	Berbagai formula intensitas, intepretasi data, distribusi input	Memahami, dan mampu menghitung data intensitas serta menginterpretasikan	
7	Hidrograf	Fenomena aliran permukaan, karakteristik watershed,	Mampu menginterpretasikan fenomena aliran permukaan	
8	UTS			
9	Idem	komponen, waktu dasar,	Mampu menghitung dan	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 17 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

		satuan hidrograf, kurva S	menggunakan data iklim dikaitkan dg kurva S	
10	Kehilangan hidrologis	Evaporasi, evapotranspirasi, potensi evaporasi.	Mampu memahami fenomena evaporasi-evapotranspirasi, serta perhitungannya	
11	Kehilangan hidrologis	Kaitan geografis, intersepsi, infiltrasi, storage	Mampu menjelaskan kehilangan hidrologis seperti intersepsi, infiltrasi	
12	Airtanah	Aliran interstisial, distribusi, gerakan, Hk Darcy	Mampu menggunakan persamaan dasar aliran air tanah	
13	Airtanah	Permeabilitas, aliran steady, hidrolika sumuran, interusi air laut, pengendalian pencemaran	Mampu menghitung dan menjelaskan berbagai permasalahan sumur dan aliran pengisinya	
14	Air permukaan	Pengukuran, jenis aliran, kaitan aliran dan data hujan	Memahami berbagai pengukuran aliran permukaan	
15	Air permukaan	Distribusi Teoritis dan Distribusi konservasi, debit air sungai	Mampu menghitung secadar sederhana kaitan konservasi dan debit sungai	
16	UAS	-	UAS	

## 10. TL2205 - EPIDEMIOLOGI LINGKUNGAN

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 2205	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 4	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Epidemiologi Lingkungan <i>Environment Epidemiology</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Epidemiologi, epidemi, endemic, pandemi, faktor determinan, multiple causation, terjadinya penyakit dan wabah, agent, host, lingkungan, transmisi, mekanisme reservoir, pengendalian, pencegahan, pelaporan, penelitian dasar. Global warming <i>Epidemiology, epidemic, pandemy, endemic, determinan factors, multiple causation, generation of diseases and epidemy, agent, host, environment, transmissions, reservoir mechanism, controlling, prevention, reporting, basic research, global warming.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Epidemiologi, epidemi, endemic, pandemi, faktor determinan, multiple causation, terjadinya penyakit dan wabah, agent, host, lingkungan, transmisi, mekanisme reservoir, pengendalian, pencegahan, pelaporan, penelitian dasar. Global warming <i>Epidemiology, epidemy, pandemy, endemic, determinan factors, multiple causation, generation of diseases and epidemy, agent, host, environment, transmissions, reservoir mechanism, controlling, prevention, reporting, basic research, global warming.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa akan memiliki wawasan dan kemampuan untuk mengaplikasikan epidemiologi dalam pengelolaan lingkungan			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TL2105 - Kesehatan Lingkungan	Pre-requisite		
	TL2102 - Statistika Lingkungan	Pre-requisite		
	TL2202 - Kimia Lingkungan	Pre-requisite		
	TL2203 - Mikrobiologi Lingkungan	Pre-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Tugas Besar (Proyek), Tutorial			
<b>Pustaka</b>	1. Soemirat, Juli., <i>Epidemiologi Lingkungan</i> , 2000			
	2. WHO, <i>Manual of Epidemiology for District Health Management</i> , Geneva, 1989			
	3. Fox, John P., et al. <i>Epidemiology, Man and Disease</i> , London: Collier-Mac Millan Ltd, 1970.			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas (20% -30%) Proyek 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar 1. Sejarah perkembangan epidemiologi 2. Definisi 3. Tujuan 4. Lingkup 5. Lingkungan dan epidemi 6. Studi kasus	1. Jaman Hipocrates ke J.Snow, saat ini 2. Definisi lama, modern epidemiology; definisi epidemi, endemi, praktis 3. Tujuan umum dan praktis 4. Fenomena masal, lingkup baru; epidemiologi sebagai metode dan ilmu 5. Pencemar sebagai agent potensial 6. Kasus penetapan wabah	Dapat menjelaskan prinsip-prinsip dasar epidemiologi	
2	Terjadinya penyakit dan wabah 1. Definisi sehat dan sakit 2. Proses terjadinya sakit 3. Proses terjadinya wabah 4. Tipe penyebaran wabah	1. UU No.23 1992 2. Model Gordon; kausasi yang multipel 3. Wabah penyakit menular; wabah penyakit tidak menular 4. Penyebaran prosodemik, holomiantik 5. Penentuan endemisitas, sumber, dll.	Dapat menjelaskan mekanisme terjadinya penyakit dan wabah	
3	idem	idem	idem	
4	Agent 1. Agent hidup dan tidak hidup 2. Faktor determinan pada	1. Diferensial hidup vs tidak hidup 2. Karakteristik Agent hidup	Dapat menjelaskan berbagai ketegori agent beserta karakteristiknya masing-masing, serta pengaruh faktor determinan	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 19 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

	Agent hidup 3. Faktor determinan pada Agent tidak hidup 4. Studi kasus	3. Karakteristik Agent tidak hidup 4. Hubungan kebakaran sampah dengan Asthma 5. Studi Kasus	dalam penyakit	
5	idem	idem	idem	
6	Host 1. Atribut yang diturunkan/dilahirkan 2. Atribut setelah lahir 3. Studi kasus	1. Usia, JK, Bangsa, Daya tahan natural 2. Status Kesehatan, fisiologis, gizi, pengalaman sakit, kekebalan kelompok, Perilaku 3. PAM dan Trachoma 4. Studi Kasus	Dapat menguraikan arti host, dan atribut host serta pengaruh faktor-faktor determinan dalam mekanisme terjadinya penyakit	
7	idem	idem	idem	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Lingkungan 1. Peran lingkungan dalam terjadinya penyakit 2. Studi kasus	1. Faktor determinan pada atmosfer, hidrosfir, litosfir, biosfir, sosiosfir, geografi, geologi 2. Kabut di London 3. Global warming 4. Tayangan film wabah diare John Snow di London	Dapat menjelaskan peran lingkungan beserta berbagai faktor determinannya dalam terjadinya penyakit	
10	idem	idem, Tayangan film Global Warming "An Inconvenient Truth", studi kasus	idem	
11	Pengukuran paparan 1. Arti paparan, indikator, metoda pengukuran 2. Populasi terpapar terhadap lingkungan 3. Latihan	1. Paparan vs dosis, pengukuran obyektif, subyektif 2. Jenis paparan, langsung, tidak langsung 3. Menjawab pertanyaan-pertanyaan	Dapat menguraikan arti paparan, identifikasi, dan mengukur paparan	
12	Pengukuran efek 1. Arti, penentuan kriteria efek 2. Pengukuran efek 3. Soal latihan	1. Postulata /r. Koch, Hill, & Evans 2. Efek langsung & tidak langsung 3. Penyelesaian soal	Dapat mengidentifikasi efek yang dicari, indikator yang sesuai dalam pengukuran, dan metoda pengukuran	
13	Pengendalian dan pencegahan wabah 1. Penegasan adanya wabah 2. Deskriptif 3. Transmisi epidemi 4. Penelitian kasus-kendali 5. Evaluasi kualitas lingkungan 7. Pengendalian wabah Pelaporan wabah 8. Pencegahan wabah 9. Pencegahan penyakit 10. Studi Kasus	1. Data primer dan sekunder 2. Atribut orang, waktu, dan tempat 3. Kurva insidensi epidemi 4. Matriks n x n 5. Pemeriksaan Laboratorium 7. Membuat laporan 8. Rekomendasi tindak lanjut 9. Kasus Botulism 10. studi kasus dan tugas baca	Dapat menguraikan tiga model dasar penelitian epidemiologi	
14	idem	idem	idem	
15	Penelitian epidemiologi 1. Tujuan, lingkup etika, partisipasi masyarakat 2. Penelitian observasional 3. Pengolahan data 4. Penilaian efek, desain sekuensial 5. Soal latihan	1. Izin perseorangan, masyarakat, instansi kelompok kontrol, medical records, anonimitas 2. Model retrospektif 3. Model prospektif 4. Model cross-sectional 5. Studi ekologis 6. Studi intervensi 7. Menghitung signifikansi, asosiasi, RR, OR, AR 8. Penyelesaian soal 9. studi kasus	Dapat menguraikan tiga model dasar penelitian epidemiologi	
16	Ujian Akhir Semester			

## 11. TL2206 - PENGELOLAAN KUALITAS AIR

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Kuliah:</b> TL3106	<b>Bobot SKS :</b> 2	<b>Semester:</b> 2	<b>KK/Unit Penanggung Jawab :</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Mata Kuliah</b>	Pengelolaan Kualitas Air <i>Water Quality Management</i>			
<b>Silabus ringkas</b>	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai pengelolaan kualitas air bagi berbagai, domestic, industry, pertanian, dan pengguna lain, dengan syarat yang khusus. <i>This course provide basic knowledge on water quality management for multi clients/users (domestic, industry, agriculture, and others.</i>			
<b>Silabus lengkap</b>	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan dasar untuk menyusun strategi pengelolaan badan air permukaan( sungai, waduk, dan dam) dan air tanah dalam kerangka banyak pengguna dengan kualitas berbeda. <i>This course describe gives basic knowledge on water quality management for multi clients/users. Water body consider in this class include river, stream, lake, and dam.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat memahami, menerangkan secara detail peran parameter kualitas air dalam hal kaitannya dengan tata guna air untuk masing-masing peruntukan dan dapat mengetahui sistem pengelolaan untuk menjaga kualitas lingkungan air			
<b>Mata Kuliah Terkait</b>	1. Laboratorium Lingkungan	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
	2. Kimia Lingkungan	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
	3.	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
	4.	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
	...	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Kuliah (Praktisi) dan Tutorial			
<b>Pustaka</b>	1. Chin, D. A, 2013, Water-Quality Engineering in Natural Systems, 2nd. Ed., John Wiley & Sons. Hoboken. 2. Tchobanoglous, G., dan Schroeder, E. D., 1985, Water Quality: Characteristic, Modeling, Modification, Addison-Wiley Pub. Co., Reading. 3. Thomann, R. V., dan Mueller, J. A., 1987, Principles of Surface Water Quality Modeling and Control, Harper & Row Pubs., Inc., Cambridge			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS UAS Tugas			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan materi kuliah, tata cara	Mahasiswa memahami makna dan tujuan dilaksanakan pengelolaan kualitas air	P. 1,2,3
2	Sumber dan Penggunaan Air	Penjelasan tentang sumber dan golongan penggunaan air	Mahasiswa memahami jenis sumber air dan penggolongan pengguna air	P. 1,2,3
3	Karakteristik Fisik, Kimia, Biologi dari Air	Pengertian Karakteristik Fisik, Kimia, dan Biologis dari Air	Mahasiswa memahami Karakteristik Fisik, Kimia, dan Biologi dari Air dan memahami keterkaitannya masing-masing.	P. 1,2,3
4	Peranan Kualitas Air	Peran Kualitas Air bagi masing-masing pengguna	Mahasiswa memahami peran kualitas Air bagi pengguna	P. 1,2,3
5	Stoikhiometri, Reaksi Kimia, dan Keseimbangan Massa	Penjelasan Prinsip reaksi kimia dan prinsip keseimbangan massa dalam badan air	Memahami prinsip-prinsip reaksi kimia dan keseimbangan massa dalam lingkungan air	P. 1,2,3
6	Model Matematik Sistem Fisik	Penjelasan Pemodelan Pemodelan Sistem Fisik	Mahasiswa memahami prinsip dasar pengembangan model sistem fisik.	P. 1,2,3
7	Gerakan Kontaminan di Lingkungan	Penjelasan Tentang sumber pencemaran air dan gerakan kontaminan di lingkungan	Mahasiswa dapat memahami prinsip dasar gerakan kontaminan di lingkungan	P. 1,2,3
8	UTS			
9	Pemodelan Kualitas Lingkungan sungai	Penjelasan Pemodelan Kualitas Air di Sungai	Mahasiswa memahami prinsip dasar pemodelan kualitas air di sungai	P. 1,2,3
10	Pemodelan Kualitas Lingkungan Danau	Penjelasan Pemodelan Kualitas Air di Danau	Mahasiswa memahami prinsip dasar pemodelan kualitas air di danau	P. 1,2,3
11	Pemodelan Kualitas Lingkungan Tanah	Penjelasan Pemodelan Kualitas Air Tanah	Mahasiswa dapat memahami prinsip dasar pemodelan kualitas air di Tanah	P. 1,2,3
12				
13	Peran Perubahan Iklim	Penjelasan tentang Akibat	Mahasiswa dapat memahami	P. 1,2,3

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 21 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
	terhadap Kualitas Air	langsung maupun tidak langsung terhadap kualitas air	perubahan kualitas air akibat perubahan kualitas lingkungan	
14	Teknologi Pengendalian Pencemaran Air	Penjelasan Tentang teknologi yang ada untuk mengelola dan mengendalikan pencemaran air	Mahasiswa dapat memahami teknologi yang tersedia untuk mengelola kualitas air	P. 1,2,3
15	Undang--Undang dan Peraturan	Penjelasan tentang undang-undang dan peraturan yang berkaitan dengan Kualitas Air	Mahasiswa dapat memahami undang-undang dan peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan kualitas air	UU-SDA/PP 82
16	UAS			

## 12. TL3101 – PENGOLAHAN FISIK DAN KIMIA

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL3101	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 5	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengolahan Fisik dan Kimia Physics and Chemical Treatment			
<b>Silabus Ringkas</b>	Proses fisik dan kimia dalam pengolahan air bersih dan limbah cair, padat dan gas digunakan, misalnya : gravitasi, kompresi, sentrifugasi, filtrasi, adsorpsi, absorpsi, flotasi, volatilisasi, gas transfer, stripping gas, pertukaran ion, membran proses, reverse osmosis, koagulasi, desinfeksi, netralisasi dan lain-lain.			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Memahami proses fisik dan kimia dalam pengolahan cair, padat dan gas dalam bidang teknik lingkungan, misal aplikasi dalam pengolahan air bersih dan pengolahan limbah cair, padat dan gas			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Praktikum			
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Christie, J.G., <i>Transport Processes and Unit Operations</i>, Third Edition, Prentice Hill Int. Inc. Singapore, 1993.</li> <li>Fair, G.M. and Okun, D.A., <i>Water and Wastewater Engineering</i>, John Wiley &amp; Sons, Inc. New York, 1968.</li> <li>Metcalf and Eddy, <i>Wastewater Engineering</i>, McGraw-Hill, 1991.</li> <li>Rich, L.G., <i>Unit Operations of Sanitary Engineering and Unit Processes of Sanitary Engineering</i>, John Wiley &amp; Sons, New York, 1962</li> <li>Mallevalle, J.; Odendaal, P.E. and Wiesner, M.R., <i>Water Treatment Membrane Processes</i>, McGraw-Hill, Inc. New York, 1995</li> <li>Reynolds, T.D., <i>Unit Operations and Processes in Environmental Engineering</i>, Books/Cole Engineering Division, Montney CA, 1994</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 30% UAS 40% Tugas 20% Lainnya 10%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Proses Fisika dan Kimia	Memahami secara umum proses fisika dan kimia dan kemungkinan penempatan atau kombinasi unit dengan rangkaian proses biologis	
2	Proses pemisahan cairan dan padatan	Klasifikasi pemisahan fisik-mekanis : gravitasi, kompresi dan sentrifugasi	Pemahaman aplikasi dalam pengolahan air bersih dan pengolahan limbah cair, padat dan gas	
3	Proses pemisahan cairan dan padatan	Pemisahan melalui media berbutir	Pemahaman aplikasi dalam pengolahan air bersih dan pengolahan limbah cair dan gas	
4	Proses pemisahan cairan-cairan dan cairan-padatan	Adsorpsi, Absorpsi, Flotasi dan Volatilisasi	Pemahaman aplikasi dalam pengolahan air bersih dan pengolahan limbah cair dan gas	
5	Proses pemisahan cairan-cairan dan cairan-padatan	Proses pertukaran ion, ekstraksi, kristalisasi	Pemahaman aplikasi dalam pengolahan limbah cair	
6	Diskusi	Presentasi makalah	Pemahaman proses dan aplikasi dengan teknologi terbaru	
7	Diskusi	Presentasi makalah	Pemahaman proses dan aplikasi dengan teknologi terbaru	
8	UTS		UTS	
9	Proses pemisahan gas-cairan	Gas transfer dan stripping gas	Pemahaman aplikasi dalam pengolahan limbah cair dan gas	
10	Proses evaporasi dan pengeringan material	Metode, jenis dari proses evaporasi Metode, jenis dari proses	Pemahaman aplikasi dalam pengolahan air bersih dan pengolahan limbah cair dan padat	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 23 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

		pengeringan material		
11	Proses pemisahan dengan membrane	Proses membran, <i>reverse</i> osmosis, ultrafiltrasi membran proses	Pemahaman aplikasi dalam pengolahan air bersih dan pengolahan limbah cair	
12	Proses kimia	Presipitasi kimia dan elektrokoagulasi Flokulasi Perikinetik dan Orthokinetik	Pemahaman aplikasi dalam pengolahan air bersih dan limbah cair	
13	Proses kimia	Desinfeksi dan Netralisasi	Pemahaman aplikasi dalam pengolahan air bersih dan limbah cair	
14	Diskusi	Presentasi makalah	Pemahaman proses dan aplikasi dengan teknologi terbaru	
15	Diskusi	Presentasi makalah	Pemahaman proses dan aplikasi dengan teknologi terbaru	
16	UAS			

### 13. TL3102 – REKAYASA DAN PROSES BIOLOGI

#### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL3102	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 5	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Rekayasa dan Proses Biologi <i>Biological Process Engineering</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengertian, maksud dan tujuan Rekayasa Proses Biologi Pengolahan Air Buangan; overview dasar-dasar mikrobiologi; peranan enzim dalam bioproses; neraca massa dalam bioproses; proses aerob dan anaerob; bioreaktor pertumbuhan tersuspensi; bioreaktor pertumbuhan terlekat; modelling dalam bioreaktor; penggunaan mikroorganisme yang direkayasa secara genetika.			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa diharapkan dapat memahami aplikasi bioproses dalam bidang Teknik Lingkungan; menguasai prinsip-prinsip rekayasa bioproses; memahami faktor-faktor/parameter-parameter yang mempengaruhi kinerja bioproses dalam berbagai jenis bioreaktor; dan mengetahui prosedur penggunaan mikroorganisme yang secara genetika direkayasa.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TL2203 – Mikrobiologi Lingkungan	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Kuliah (Praktis) dan Tutorial			
<b>Pustaka</b>	1. Michael L. Shuler/Tikret Kargi, Bioprocess Engineering, basic concepts, P.T. R. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632 2. Microbial To Combat Pollution, Biodegradation, Kluwer Academic Press 3. C.P. Leslie Grady, Jr and Henry C. Lim, Biological Wastewater Treatment, Theory and Application, Marcel Dekker, Inc. New York and Basel 4. A. Gaudy & E. Gaudy, Microbiology For Environmental Scientist And Engineer, McGraw Hill Book Company			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 35% UAS 50% Tugas 15%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

#### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Definisi, maksud dan tujuan; Bioteknologi: konvensional vs modern	Dapat menjelaskan arti, maksud, tujuan bioteknologi lingkungan. Mengetahui perkembangan bioteknologi secara umum dan secara khusus yang mempunyai aplikasi lingkungan	
2	Bioteknologi dan Proses Biologi untuk Teknik Lingkungan (1)	Mikroorganisma dalam activated sludge; Populasi dinamika dalam activated sludge	Dapat menjelaskan peran mikroorganisme dalam <i>activated sludge</i> . Memahami konsep <i>sludge age</i> dan kaitannya dengan dinamika populasi dalam <i>activated sludge</i>	
3	Bioteknologi dan Proses Biologi untuk Teknik Lingkungan (2)	Siklus nitrogen dan penyisihan N; Mikroorganisma dalam penyisihan P	Dapat menguraikan peran mikroorganisme dalam proses penyisihan N, P	
4	Metabolisme dan co-metabolisme	Metabolisme; Co-metabolisme	Memahami pengertian metabolisme dan co-metabolisme, dapat memberikan contoh-contoh	
5	Adaptasi mikroba dalam lingkungan ekstrim (1)	Klasifikasi mikroorganisme berdasarkan jenis sumber karbon, energi, respon terhadap lingkungan (pH, T)	Dapat menguraikan berbagai klasifikasi mikroorganisme berdasarkan berbagai aspek yang dimaksud	
6	Adaptasi mikroba dalam lingkungan ekstrim (2)	Sulphate Reducing Bacteria (SRB); Thiobacillus Ferroxidan	Dapat menjelaskan peran jenis bakteri-bakteri tertentu seperti SRB dalam proses lingkungan	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 25 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

		dan potensi ; aplikasinya	maupun industri ( <i>bioleaching</i> dalam proses pertambangan)	
7	Adaptasi mikroba dalam lingkungan ekstrim (3)	Mikroorganisme resisten terhadap derajat keasaman dan temperatur ekstrim	Mengetahui beberapa mikroorganisme yang resisten terhadap derajat keasaman dan temperatur ekstrim	
8	-		UTS	
9	Biodegradasi Polutan Organik (1)	Biodegradasi senyawa-senyawa terhalogenasi	Dapat menjelaskan berbagai mekanisme dalam proses biodegradasi senyawa terhalogenasi dan menjelaskan berbagai enzim dehalogenasi	
10	Biodegradasi Polutan Organik (2)	Biodegradasi senyawa-senyawa minyak bumi	Dapat menjelaskan berbagai mekanisme dalam proses biodegradasi senyawa minyak bumi	
11	Pengembangan strain	Proses seleksi dan mutasi	Dapat menjelaskan proses seleksi dan mutasi untuk mendapatkan strain yang lebih baik	
12	Aspek Enzymologi (1)	Isolasi, purifikasi dan karakterisasi	Dapat menjelaskan cara-cara isolasi, purifikasi dan karakterisasi ensim.	
13	Aspek Enzymology (2)	Ensim dan potensi aplikasi lingkungan dan industri	Memahami potensi aplikasi ensim untuk kepentingan lingkungan maupun industri	
14	Rekayasa Genetika (1)	Gen dan cara isolasinya	Dapat menjelaskan pengertian Gen dan hubungannya dengan produksi ensim serta dapat menjelaskan cara-cara isolasinya	
15	Rekayasa Genetika (2)	PCR dan kloning	Dapat menjelaskan teknik PCR dan kloning	
16	UAS		UAS	

## 14. TL3103 – LABORATORIUM LINGKUNGAN

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 3103	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 5	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Laboratorium Lingkungan <i>Environmental Laboratory</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Metode sampling dan pengawetan sampel, analisa fisik dan kimia air, tanah dan udara dan limbah seperti : karakteristik air, tanah, udara dan limbah, senyawa organik dalam limbah, oksigen terlarut, BOD, COD, nitrogen, logam-logam berat, lemak, phenol, penetapan kadar lumpur dan sludge volume index, fosfat, dasar-dasar analisis pencemaran air, buangan padat, dan pencemaran udara			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Peserta dapat memahami prinsip-prinsip analisa laboratorium dalam masalah lingkungan, serta mampu menerapkannya untuk kegunaan evaluasi, rancangan dan eksperimen beserta interpretasinya untuk kebutuhan engineering practiced.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	KI 1111 – Kimia Dasar I	Prasyarat		
	KI 1211 – Kimia Dasar II	Prasyarat		
	TL 2102 – Kimia Lingkungan	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Praktikum			
<b>Pustaka</b>	1. C.N. Sawyer dan P.L. McCarty, Chemistry for Environmental Engineering, McGraw Hill Int. Ed. 1994.			
	2. Standar Metode for the Examination of Water and Wasterwater, APHA, AWWA, WPCF, 1995.			
	3. Selected Methods of Measuring Air Pollution, WHO, Geneva.			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS UAS Tugas Praktikum			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan jadwal kuliah, praktikum, laporan praktikum, sistem penilaian	Mahasiswa mengetahui aturan main selama mata kuliah berlangsung, tugas dan praktikum yang harus dilakukan.	
2	Metode sampling dan pengawetan sampel cair	Sampling di perairan diam dan bergerak, metoda pengawetan	Memahami pentingnya pengambilan sampel di lokasi yang benar, pewadahan dan cara pengawetan	
3	Analisa air : parameter fisika	Suhu, warna, materi terlarut-tersuspensi, materi volatil, DHL	Mahasiswa mampu mengukur, meng-analisa dan mengevaluasi hasil yang diperoleh	
4	Analisa air	Koagulasi-flokulasi, desinfeksi, kadar lumpur	Mengetahui proses koagulasi-flokulasi, desinfeksi dan menghubungkannya dengan pengolahan air bersih	
5	Analisa air	Mineral dan logam	Mengetahui analisa beberapa logam dalam air dan mengevaluasi hasil analisa	
6	Analisa air : lanjutan	NTK, N-NH <sub>3</sub> , N-NO <sub>2</sub> , N-NO <sub>3</sub>	Mampu membahas dan mengevaluasi keberadaan senyawa tsb di dalam air dihubungkan dengan proses pencemaran air	
7	Analisa air : parameter kimia	Oksigen terlarut, BOD, COD, TOC	Memahami dan dapat mengevaluasi keberadaan parameter utama pencemaran air	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Analisa air : lanjutan	Lemak, fenol, fosfat	Mahasiswa dapat mengevaluasi hasil analisa yang diperoleh dan menghubungkannya dengan sumber pencemar	
10	Metode sampling, penyiapan sampel padat	Komposisi, pengeringan, pengkisan	Memahami dan mampu menyiapkan dan menganalisa	
<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>			<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 27 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.				

	dan analisa limbah/ sludge	total padatan, total volatil, SVI, <i>Settleable solid</i>	kadar padatan dalam air	
11	Analisa limbah padat	Ekstraksi logam, Kadar C dan N, nilai kalor	Mampu menyiapkan ekstrak limbah padat untuk analisa, mampu mengukur kadar karbon dan nitrogen	
12	Analisa limbah B3	Ekstraksi sampel dan TCLP	Memahami dan dapat menganalisa pencemar B3, menghubungkannya dengan standard B3	
13	Analisa udara	Penyiapan analisa, pengenalan alat analisa udara	Memahami pentingnya analisa udara dan mengenal alat analisa udara	
14	Analisa udara	Analisa Partikulat	Mampu mengukur keberadaan partikulat di udara secara benar	
15	Analisa udara	CO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , dan NO <sub>x</sub>	Mampu mengukur gas di udara secara benar	
16	UAS			

## 15. TL3104 – PENGELOLAAN SAMPAH

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 3104	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 5	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b>	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengelolaan Persampahan Solid Waste Management			
<b>Silabus Ringkas</b>	<p>Pentingnya pengelolaan persampahan dalam menjaga kesehatan masyarakat dan lingkungan. Isu-isu terkini terkait pengelolaan sampah. Konsep pengelolaan persampahan, yang meliputi hierarki pengelolaan persampahan, komponen teknis dan non-teknisnya. Konsep 3R (<i>reduce, reuse, recycle</i>) dalam pengelolaan persampahan. Analisis karakteristik sampah yang mencakup definisi, sumber, komposisi, timbulan beserta kemungkinan perubahannya di tiap titik pengelolaan sampah. Pewadahan, pengumpulan dan transfer, pengangkutan, pengolahan sampah, pengomposan, insinerasi, dan tempat pemrosesan akhir, aspek hukum, kelembagaan, retribusi, dan aspek peran serta masyarakat. Studi kasus kondisi pengelolaan persampahan di kota-kota di Indonesia.</p> <p>[Uraian ringkas silabus matakuliah dalam Bahasa Indonesia (maksimum 30 kata)]</p>			
<b>Silabus Lengkap</b>	<p>[Uraian lengkap silabus matakuliah dalam Bahasa Indonesia (maksimum 100 kata)]</p> <p>[Uraian lengkap silabus matakuliah dalam Bahasa Inggris (maksimum 100 kata)]</p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa akan mampu memahami dampak sampah terhadap kesehatan dan lingkungan, memahami persoalan riil dalam pengelolaan persampahan, memahami pentingnya konsep 3R diterapkan, menentukan dan menghitung sarana dan prasarana dalam pengelolaan sampah, mampu memahami persoalan TPA khususnya di Indonesia, dan mampu memahami secara umum peran hukum, institusi, retribusi, serta memahami pentingnya peran serta masyarakat			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TL2202 - Kimia Lingkungan	Pre-requisite		
	TL3103 - Laboratorium Lingkungan	Co-requisite		
	TL2105 - Kesehatan Lingkungan	Pre-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	[Praktikum, kerja lapangan, dsb.]			
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S.A., : Integrated Solid Waste Management, McGraw Hil Inc, NY-1993</li> <li>2. D.G. Wilson : Handbook of Solid Waste Management, Van Nostrand Reinhold Co.</li> <li>3. SNI – SNI tentang Pengelolaan Sampah di Indonesia</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 30% UAS 60% Tugas 10%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Pentingnya pengelolaan persampahan	Mahasiswa memahami dampak sampah ke kesehatan dan lingkungan	[Uraikan rujukan terhadap pustaka (bab, sub-bab)]
2	Isu-isu terkini terkait pengelolaan sampah	NIMBY, LULU, BANANA etc, dioxin, konvensi internasional ttg persampahan, E-waste etc	Mahasiswa memahami isu-isu terkait pengelolaan sampah	
3	Konsep pengelolaan persampahan	Hierarki pengelolaan persampahan, komponen teknis dan non-teknisnya	Mahasiswa mampu memahami komponen sistem persampahan	
4	Konsep 3R dlm pengelolaan persampahan	Pengertian & konvensi internasional ttg 3R, kendala & peluang penerapan 3R	Mahasiswa mampu memahami pentingnya konsep 3R diterapkan	
5	Analisis karakteristik sampah	Definisi, sumber, komposisi & timbulan beserta kemungkinan perubahannya di tiap titik pengelolaan sampah	Mahasiswa mampu menjelaskan sumber, karakteristik dan mampu menentukan timbulan di permukiman	
6	Pewadahan, pengumpulan dan transfer	Pewadahan, pengumpulan, dan transfer jenis, pertimbangan desain	Mahasiswa mampu menentukan dan menghitung kebutuhan pewadahan, pengumpulan, transfer	
7	Pengangkutan	Pemindahan dan sistem	Mahasiswa mampu menentukan	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 29 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

		pengangkutan sampah, jenis-jenis	dan menghitung sistem pengangkutan	
8	UTS	-	-	
9	Pengolahan sampah	Kaitan karakteristik dan komposisi kaitan dengan pengolahan	Mahasiswa mampu memilih jenis pengolahan yg tepat	
10	Pengomposan	Karakteristik, perhitungan kapasitas, kendala	Mahasiswa mampu menentukan pemilihan dan desain sederhana	
11	Insinerasi	Jenis, karakteristik dan kendala, perhitungan	Mahasiswa mampu menghitung komponen utama	
12	Tempat pembuangan akhir	Jenis TPA, metode, SNI, permasalahan dan kendala	Mahasiswa mampu memahami persoalan TPA khususnya di Indonesia	
13	Aspek hukum, kelembagaan dan retribusi	Peran peraturan, kelembagaan formal, informal, kaitan dg retribusi	Mahasiswa memahami secara umum peran hukum, institusi, retribusi	
14	Aspek peran serta masyarakat	Bentuk keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah	Mahasiswa memahami pentingnya peran serta masyarakat	
15	Kuliah tamu	Studi kasus pengelolaan sampah di suatu kota	Mahasiswa dapat memahami persoalan riil dalam pengelolaan persampahan	
16	UAS	-	-	

## 16. TL3105 – TEKNIK PENYEDIAAN AIR MINUM

### Silabus Mata Kuliah

<i>Kode Matakuliah:</i> TL 3105	<i>Bobot sks:</i> 3 SKS	<i>Semester:</i> 5	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i> RALC	<i>Sifat:</i> Wajib Prodi
<i>Nama Matakuliah</i>	Teknik Penyediaan Air Minum Water Supply Engineering			
<i>Silabus Ringkas</i>	Peran air dan air minum dalam menunjang kehidupan, kualitas air, pengolahan kualitas air, proyeksi estimasi kebutuhan air, komponen-komponen sistem penyediaan air minum, jenis, bentuk pemunculan dan sifat air baku, desain bangunan, pengambilan air baku, desain saluran transmisi, desain sistem distribusi.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Peran air dalam kehidupan, sekilas aspek kuantitas dan kualitas air, komponen pokok dalam sistem penyediaan air minum, proyeksi/estimasi kebutuhan air minum. Kualitas air, pengolahan kualitas air, proyeksi estimasi kebutuhan air, komponen-komponen sistem penyediaan air minum, jenis, bentuk pemunculan dan sifat air baku, desain bangunan, pengambilan air baku, desain saluran transmisi, desain sistem distribusi. Contoh perhitungan dalam operasi TL.			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Agar mahasiswa mengetahui dasar-dasar perencanaan dan aspek-aspek yang umum ditemui di dalam persoalan penyediaan air minum. Mampu menghitung kebutuhan air bersih. Mampu merancang suatu sistem penyediaan air minum, dari transmisi sampai distribusi. Memberikan dasar-dasar keahlian untuk dikembangkan dalam mata kuliah pada tingkat lanjut.			
<i>Matakuliah Terkait</i>	TL2102 - Mekanika fluida I	Prasyarat		
	TL2202 - Mekanika fluida II	Prasyarat		
<i>Kegiatan Penunjang</i>	Praktikum			
<i>Pustaka</i>	1. Babbit, Donald, Cleasby, Water Supply Engineering, McGraw Hill.			
<i>Panduan Penilaian</i>	UTS 25% UAS 35% Tugas 10% Praktikum 30%			
<i>Catatan Tambahan</i>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Peran air dalam kehidupan, sekilas aspek kuantitas dan kualitas air, komponen pokok dalam sistem penyediaan air minum, proyeksi/estimasi kebutuhan air minum	Mahasiswa mengenal keberadaan air di alam, pemanfaatan air termasuk sebagai sumber air baku air minum, dapat menghitung proyeksi kebutuhan air minum	
2	Sumber air baku air minum	Jenis, kualitas, kuantitas dan fluktuasi sumber air baku: air permukaan, air tanah, keunggulan dan kelemahan tiap sumber air baku air minum, perencanaan bangunan intake air baku, gambar standar bangunan intake air permukaan	Memahami dan dapat membedakan karakteristik setiap sumber air, mengena dan dapat menggambarkan bangunan intake air baku	
3	Idem	Idem	idem	
4	Pengantar sistem transmisi	Definisi dan urgensi sistem transmisi, perencanaan jalur pipa/saluran transmisi, pemilihan saluran atau jenis pipa sistem transmisi, debit pengaliran : debit rata-rata, debit maksimum harian	Memahami pentingnya sistem transmisi, dapat menentukan jalur pipa, dapat menghitung dimensi pipa transmisi	
5	Idem	Idem	idem	

**Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB**

**Kur2013-TL**

**Halaman 31 dari 92**

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.

6	Aspek hidrolis dan bangunan/ alat yang terkait dalam sistem transmisi	Jenis pengaliran sistem transmisi: gravitasi dan pemompaan, perhitungan dimensi pipa transmisi, kebutuhan tekanan dan kehilangan tekanan, penggambaran skema hidrolis sistem transmisi: EGL dan HGL, perencanaan bangunan/alat penunjang sistem transmisi: bak penurun tekanan, <i>air valve</i> , <i>blow off</i> , dll	Memahami sistem aliran, kebutuhan pipa dan peralatan-nya, dapat mengaplikasikan hidrolika aliran dalam pipa transmisi; dapat menghitung kehilangan tekanan dan memplotkannya dalam gambar hidrolis sistem transmisi dihubungkan dengan kondisi lapangan	
7	Idem	Idem	idem	
8	UTS	-	UTS	
9	Reservoir sebagai bagian dari sistem penyediaan air minum	Kegunaan dan penempatan reservoir, jenis-jenis reservoir: ground dan elevated reservoir, perencanaan kebutuhan volume reservoir	Mampu menghitung kapasitas reservoir, mengenal sistem reservoir dan dapat menentukan lokasi penempatan reservoir	
10	Responsi	Contoh perhitungan volume reservoir	Dapat mendiskusikan perhitungan-perhitungan tentang reservoir	
11	Pengantar sistem distribusi	Definisi dan urgensi sistem distribusi, debit pengaliran: debit rata-rata dan debit puncak, jaringan dalam sistem distribusi : jaringan terbuka, <i>loop</i> , dan kombinasi, pemilihan jalur distribusi	Memahami sistem distribusi air minum, dapat menghitung debit penggunaan air rata-rata dan puncak, dapat menentukan sistem pengaliran air dalam pipa, dapat memilih jalur pipa distribusi	
12	Idem	Idem	idem	
13	Aspek hidrolis dalam sistem distribusi	Jenis pengaliran sistem distribusi: gravitasi dan pemompaan, perhitungan dimensi pipa distribusi, kebutuhan tekanan dan kehilangan tekanan, persamaan Hardy cross dalam sistem <i>loop</i> distribusi	Mampu menghitung dan menetapkan sistem distribusi, menentukan dimensi pipa, menghitung tekanan dan kehilangan dalam pipa dengan persamaan Hardy cross	
14	Idem	Idem	idem	
15	Responsi	Contoh perhitungan sistem <i>loop</i> menggunakan persamaan Hardy cross	Latihan dan pembahasan perhitungan sistem jaringan distribusi secara keseluruhan	
16	UAS	-	UAS	

## 17. TL 3106 – PENCEMARAN TANAH

### Silabus Mata Kuliah

<i>Kode Matakuliah:</i> TL3106	<i>Bobot sks:</i> 2 SKS	<i>Semester:</i> 5	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<i>Sifat:</i> Wajib Prodi
<i>Nama Matakuliah</i>	Pencemaran Tanah			
	Soil Contamination			
<i>Silabus Ringkas</i>	Pengetahuan tentang pencemaran tanah, termasuk didalamnya sifat-sifat tanah dan karakteristik tanah, sifat atau properti yang berkaitan dengan interaksi tanah dengan kontaminan dan transpor kontaminan. Interaksi antara kontaminan dalam bentuk larutan di dalam tanah dengan partikel tanah dibahas. sumber dan perilaku kontaminan dalam tanah merupakan salah satu bahasan termasuk efek kontaminan dalam tanah terhadap manusia. Analisis resiko akibat paparan kontaminan terhadap manusia			
<i>Silabus Lengkap</i>				
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mahasiswa akan memiliki wawasan dan kemampuan untuk melengkapi, memperkuat, dan memperkaya kompetensi dasar bidang pencemaran termasuk kemampuan prediksi			
<i>Matakuliah Terkait</i>				
<i>Kegiatan Penunjang</i>	Kuliah (praktis) dan Tutorial			
<i>Pustaka</i>	1. Notodarmodjo, 2005, Pencemaran Tanah dan Air Tanah, Penerbit ITB			
<i>Panduan Penilaian</i>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Proyek 30%			
<i>Catatan Tambahan</i>				

### Satuan Acara Perkuliahan

1	Pendahuluan	Tanah sebagai sumber daya alam, pencemaran tanah dan penurunan kualitas air tanah	Pemahaman terhadap tanah sebagai sumberdaya alam dan penurunan kualitas tanah	
2	Karakteristik tanah	Komponen cair atau larutan tanah, komponen padat, horeison tanah, warna dan suhu tanah, tekstur tanah dan luas permukaan spesfik, porositas dan kelembaban, permeabilitas tanah dan hukum darcy	Pemahaman terhadap aspek fisik dan hukum yang berlaku dalam tanah	
3	idem	idem	idem	
4	Aspek kimia tanah dan larutan tanah	satuan konsentrasi, komposisi tanah, proses reaksi, oksidasi dan reduksi dalam tanah,	Pemahaman terhadap komposisi tanah, proses reaksi yang terjadi dalam tanah	
5	Aspek kimia tanah dan larutan tanah	reaksi asam basa, dan peluruhan	Pemahaman terhadap komposisi tanah, proses reaksi yang terjadi dalam tanah dan peluruhan radioaktif	
6	Zat Pencemar dan kontaminan	Pendahuluan, sumber kontaminan, kontaminan anorganik, kontaminan organik, kontaminan mikrobiologis, materia radioaktif	Pemahaman terhadap sumber dan jenis kontaminan	
7	UTS			
8	Zat Pencemar dan kontaminan	Pendahuluan, sumber kontaminan, kontaminan	Pemahaman terhadap sumber dan jenis kontaminan	
<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>			<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 33 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.				

		anorganik, kontaminan organik, kontaminan mikrobiologis, materia radioaktif		
9	Proses biologis dalam tanah	Tanah sebagai ekosistem, metabolisme mikroorganisme, rekasi penting dimediasi mikroorganisme, faktor-faktor yang mempengaruhi proses biologis dalam tanah, kintika reaksi biotransformasi, interaksi mikroorganisme dengan logam, biosurfaktan	Pemahaman terhadap proses piologis yang terjadi dalam tanah	
10	idem	idem	idem	
11	sorpsi oleh tanah	sorpsi dan desorpsi zat terlarut dalam tanah, proses nonadsorptif, faktor yang mempengaruhi sorpsi	Pemahaman terhadap sorpsi dan desorpsi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya	
12	sorpsi oleh tanah	sorpsi dan desorpsi zat terlarut dalam tanah, proses nonadsorptif, faktor yang mempengaruhi sorpsi	Pemahaman terhadap sorpsi dan desorpsi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya	
13	sorpsi oleh tanah	proses nonadsorptif, faktor yang mempengaruhi sorpsi	Pemahaman terhadap nonadsorpsi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya	
14	Pengelolaan dan remediasi tanah			
15	idem	idem	idem	
16	UAS	-		

## 18. TL3201 – PECEMARAN UDARA

### Silabus Mata Kuliah

<i>Kode Matakuliah:</i> TL3201	<i>Bobot sks:</i> 3 SKS	<i>Semester:</i> 6	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i> Pengelolaan Udara dan Limbah	<i>Sifat:</i> Wajib Prodi
<i>Nama Matakuliah</i>	Pencemaran Udara			
	<i>Air Pollution</i>			
<i>Silabus Ringkas</i>	Peraturan dalam pengelolaan kualitas udara dan baku mutu, emisi, meteorologi pencemaran udara, stabilitas atmosfer, dasar model dispersi Gauss, ketinggian efektif cerobong dan model dispersi Gauss untuk konsentrasi dan deposisi dari sumber titik, model dispersi untuk sumber garis dan area serta box model, pemantauan udara ambien, pemantauan emisi, pencegahan dan pengendalian pencemaran udara dari sumber bergerak dan tidak bergerak, pengenalan alat-alat pengendalian pencemar partikulat, pengenalan alat-alat pencemar gas.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Pendahuluan; sistem pencemaran udara; sistem pengelolaan kualitas udara dan komponen-komponennya; unit-unit konsentrasi pencemar udara; klasifikasi zat pencemar udara; sumber asal; karakteristik zat-zat pencemaran udara; efek dan dampak terhadap manusia dan lingkungan; baku mutu udara ambien dan emisi; perhitungan besaran emisi dan inventarisasi; aspek meteorologis yang berkaitan dengan proses penyebaran pencemar, teori penyebaran pencemar dan faktor yang mempengaruhi; prediksi penyebaran pencemar; metode dan prosedur baku pemantauan dan sampling udara; analisis laboratorium; usaha pencegahan; pengenalan metode dan teknik penanggulangan; peralatan pengendalian pencemar udara gas dan partikulat.			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip interaksi, pengaruh alam serta akibat-akibat aktivitas yang dilakukan oleh manusia terhadap kualitas udara, dasar-dasar pengetahuan dan teknik rekayasa yang dibutuhkan dalam pengendalian, pemantauan, prediksi dan pengenalan terhadap kebijakan yang berkaitan dengan pengelolaan kualitas udara.			
<i>Matakuliah Terkait</i>				
<i>Kegiatan Penunjang</i>	Kuliah (Praktisi) dan Tutorial			
<i>Pustaka</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Soedomo, M. Kumpulan Karya ilmiah dalam bidang Pencemaran Udara, Penerbit ITB, Bandung, 1999</li> <li>2. Wark K. and Warner, C.F. Air Pollution its Origin and Control. Harper and Row Publishers, New York, 1981</li> <li>3. De Never, N. Air Pollution Control Engineering. McGraw Hill International editions, New York, 1995</li> </ol>			
<i>Panduan Penilaian</i>	UTS 30 – 35% UAS 40% Tugas 20 – 25% Proyek 0 – 10%			
<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	Penjelasan kuliah secara umum, tata cara, ujian dan literatur  Sistem pencemaran udara; permasalahan utama dalam kualitas udara dalam skala lokal dan global; sistem pengelolaan kualitas udara dan kaitan antara komponen-komponennya	Mahasiswa memahami permasalahan umum yang berkaitan dengan pengendalian pencemaran udara Mahasiswa mendapat gambaran umum mengenai kaitan antara sumber, proses yang terjadi di atmosfer dan peranan pemantauan, prediksi dan pengendalian	
2	Pengantar Pencemaran Udara	Satuan konsentrasi pencemar; komposisi udara bersih; pencemar kriteria; karakteristik, efek dan dampak pencemar	Mahasiswa memahami pengetahuan dasar pencemaran udara serta efek dan dampaknya	
3	Peraturan dalam Pengelolaan Kualitas Udara dan Baku Mutu	Baku Mutu Udara Ambien; Baku Mutu Emisi; Dasar-dasar penetapan Baku Mutu;	Mahasiswa memahami maksud penetapan Baku Mutu Udara, alasan-alasan yang mendasari, penerapan serta implikasi dari	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 35 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

		implikasi dari peraturan dan Baku Mutu, ISPU	peraturan dan Baku Mutu terutama di Indonesia	
4	Emisi	Jenis-jenis sumber emisi; karakteristik sumber titik, garis; area; pengenalan inventarisasi emisi; faktor emisi; data yang dibutuhkan; contoh-contoh inventori emisi	Mahasiswa mengetahui kegunaan dan dasar-dasar pembuatan melakukan inventori emisi	
5	Meteorologi Pencemaran Udara	Meteorologi sinoptik; sirkulasi angin, kecepatan dan arah angin; profil angin; bunga angin; tekanan dan temperatur	Mahasiswa memahami parameter-parameter dan prinsip-prinsip meteorologi yang berperan dalam pencemaran udara	
6	Stabilitas Atmosfer	Stratifikasi atmosfer, pengertian stabilitas atmosfer; Maximum Mixing Depth; Kaitan antara stabilitas dan parameter meteorologis lainnya, Lapse Rate dan jenis-jenis stabilitas	Mahasiswa memahami pengertian stabilitas atmosfer; menggunakan data meteorologis untuk menganalisis stabilitas dan mengetahui implikasi dari stabilitas terhadap penyebaran pencemar	
7	Dasar Model Dispersi Gauss	Model difusi Eddy; Distribusi Normal dan Gauss; Dispersi dari sumber titik dengan dan tanpa refleksi; pengertian dan estimasi $\sigma_y$ dan $\sigma_z$	Mahasiswa memahami dasar pengertian dispersi; parameter yang mempengaruhi dan penting, serta mampu melakukan perhitungan estimasi standar deviasi dan dispersi gas	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Ketinggian Efektif Cerobong dan Model Dispersi Gauss untuk konsentrasi dan deposisi dari sumber titik	Pengertian ketinggian efektif; Rumus Holland; Moses dan Carson untuk ketinggian efektif pada berbagai kondisi stabilitas; dispersi dan deposisi partikulat dari cerobong	Mahasiswa mampu menghitung estimasi ketinggian efektif cerobong; mengetahui perbedaan dispersi gas dan partikulat dari sumber titik; dan mampu menghitung dispersi dan deposisi partikulat	
10	Model Dispersi untuk Sumber Garis dan Area serta Box Model	Pengertian dan rumus perhitungan sumber garis; pengertian dan perhitungan sumber area; pengertian, asumsi yang digunakan serta perhitungan pemodelan dengan box model	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan prediksi konsentrasi pencemar dari sumber garis, area dan box model	
11	Pengantar Pemantauan Udara Ambien	Bentuk-bentuk monitoring; lokasi monitoring; strategi monitoring; metode dan teknik monitoring	Mahasiswa mengenal prinsip dasar dan kegunaan dan jenis-jenis pemantauan udara ambien	
12	Pengantar Pemantauan Emisi; Peralatan dan Analisis Laboratorium	Jenis pemantauan emisi; peralatan dan analisis hasil pemantauan emisi; analisis laboratorium sampel emisi dan ambien	Mahasiswa mengenal kegunaan dan prinsip dasar pemantauan emisi serta analisis sampel udara di laboratorium	
13	Pengantar Teknologi Pencegahan dan Pengendalian Pencemaran Udara dari Sumber Bergerak dan Tidak Bergerak	Catalytic converter dan alat pengendali emisi kendaraan bermotor, gambaran umum sistem pengendalian pencemaran udara industri	Mahasiswa mengenal dan memahami prinsip-prinsip pengendalian emisi kendaraan bermotor dan industri	
14	Pengenalan Alat-alat Pengendalian Pencemar Partikulat	Gravity Settler; ESP; Filters; Scrubbers untuk Partikulat	Mahasiswa memahami prinsip-prinsip dasar teknologi pengendalian partikulat	
15	Pengenalan Alat-alat Pengendalian Pencemar Gas	Adsorpsi, Absorpsi dan Gas Stripping; Kombusi dan Kondensasi; Wet Scrubbers;	Mahasiswa memahami prinsip-prinsip dasar teknologi pengendalian pencemar gas	
16	Ujian Akhir Semester			

## 19. TL3202 – SEWERAGE DAN DRAINASE BERKELANJUTAN

### Silabus Mata Kuliah

<i>Kode Matakuliah:</i> TL3202	<i>Bobot sks:</i> 3 SKS	<i>Semester:</i> 6	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<i>Sifat:</i> Wajib Prodi
<i>Nama Matakuliah</i>	Sewerage dan Drainase Berkelanjutan			
	<i>Sustainable Sewerage and Drainage</i>			
<i>Silabus Ringkas</i>	Klasifikasi air buangan baik akibat aktivitas manusia maupun alam; kuantitas air kotor dari kegiatan domestik, komersial, industri baik beban organik maupun beban hidroliknya; metode rational dari kuantitas air hujan baik intensitas, periode ulang serta aplikasi penyalurannya; perencanaan sistem pengumpulan air buangan, konsep energi dalam saluran, sistem tercampur dan terpisah, sistem pola tata letak, jenis dan type konduit serta spesifikasi teknis; Operasi dan pemeliharaan saluran serta peralatannya dan institusi pengelolaan dari sistem penyaluran air buangan.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Terminologi, komponen dan urgensi dalam penyaluran air buangan dan drainase, sistem penyaluran air buangan dan air hujan: terpisah, tercampur, keunggulan dan kelemahan masing-masing sistem penyaluran. Klasifikasi air buangan baik akibat aktivitas manusia maupun alam; kuantitas air kotor dari kegiatan domestik, komersial, industri baik beban organik maupun beban hidroliknya; metode rational dari kuantitas air hujan baik intensitas, periode ulang serta aplikasi penyalurannya; perencanaan sistem pengumpulan air buangan, konsep energi dalam saluran, sistem tercampur dan terpisah, sistem pola tata letak, jenis dan type konduit serta spesifikasi teknis; Operasi dan pemeliharaan saluran serta peralatannya dan institusi pengelolaan dari sistem penyaluran air buangan. Perhitungan dan desain sistem			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mahasiswa memiliki kemampuan untuk membuat perhitungan dan perencanaan penyalur air buangan dan drainase perkotaan serta membuat gambar-gambar desainnya.			
<i>Matakuliah Terkait</i>	1. Fisika Dasar I & II	Prasyarat		
	2. Mekanika Fluida I&II	Prasyarat		
<i>Kegiatan Penunjang</i>	Tutorial/Asistensi			
<i>Pustaka</i>				
<i>Panduan Penilaian</i>	UTS 30% UAS 30% Tugas 10% Proyek (Tugas Besar) 30%			
<i>Catatan Tambahan</i>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Terminologi, komponen dan urgensi dalam penyaluran air buangan dan drainase, sistem penyaluran air buangan dan air hujan: terpisah, tercampur, keunggulan dan kelemahan masing-masing sistem penyaluran	Mahasiswa memahami lingkup materi perkuliahan	
2	Analisis data curah hujan	Penentuan stasiun hujan acuan, melengkapi data curah hujan yang kosong, uji konsistensi, homogenitas data curah hujan, metode penentuan intensitas curah hujan	Mahasiswa dapat menggunakan data klimatologi untuk analisa lebih lanjut	
3	Idem	Idem	Idem	
4	Perhitungan analisa data curah hujan	Analisis data curah hujan	Mahasiswa mampu menggunakan data tersebut di atas, menggunakan persamaan standar guna input desain drainase	
5	Perencanaan saluran drainase	Penggunaan persamaan debit puncak, dan debit	Mahasiswa mampu menghitung sistem, serta mampu memilih	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 37 dari 92</b>
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB  Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB.  Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.</p>		

		pertemuan, perletakan jalur, minor dan mayor drainase, penentuan profil hidrolis optimum, tinggi jagaan, kecepatan <i>design</i> aliran, perhitungan jenis, bentuk dan dimensi saluran sebagai fungsi debit untuk profil tertentu, perhitungan kapasitas waduk	komponen sistem tersebut	
6	Idem	Idem	Idem	
7	Perhitungan dan perancangan	Perancangan saluran drainase	Mahasiswa mampu memadukan perhitungan tersebut ke dalam desain sederhana sistem drainase	
8			-	
9	Pengantar sistem penyaluran air buangan	Berbagai sistem penyaluran air buangan: konvensional, <i>shallow sewer</i> , keunggulan dan kelemahan masing-masing sistem	Mahasiswa mengenali dan memahami berbagai sistem penyaluran air buangan	
10	Penentuan debit perencanaan air buangan	Pendekatan untuk menghitung timbulan/debit air buangan, penentuan jalur, debit pipa persil, pipa <i>service</i> , dan pipa lateral	Mampu menghitung debit air buangan yang akan digunakan dalam sistem jaringan	
11	Penentuan dimensi pipa penyaluran air buangan	Pemilihan umur perencanaan, penentuan kecepatan design aliran: kecepatan minimum, kecepatan <i>self cleansing</i> , penggunaan rumus dasar dimensionering pipa air buangan	Mampu menghitung dan merancang sistem jaringan <i>sewerage</i> sederhana	
12	Idem	Idem	Idem	
13	Bangunan pelengkap sistem penyaluran air buangan dan drainase	Definisi dan urgensi bangunan pelengkap : manhole, <i>clean out</i> , siphon, dll ; konstruksi dan gambar standar bangunan pelengkap	Mampu mengidentifikasi dan menentukan kebutuhan kelengkapan sistem	
14	Idem	Idem	Idem	
15	Perhitungan dan desain sistem	Sistem penyaluran air buangan	Mahasiswa mampu memadukan perhitungan tersebut ke dalam desain sederhana sistem <i>sewerage</i>	
16	UAS			

## 20. TL3203 – PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL3203	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 6	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Wajib
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengelolaan Sumber Daya Air <i>Water Management</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Matakuliah ini mencakup materi kuantitatif dan kualitatif fisika, kimia dan biologi yang diperlukan dalam pengelolaan air. Dipelajari mengenai berbagai interaksi antar parameter untuk memahami fenomena dan melihat kecenderungan yang terjadi didalam lingkungan air permukaan dan air tanah. Perhitungan-perhitungan meliputi prediksi besaran sumber, kebutuhan, dispersi pencemar konserfatif/non-konserfatif dan sedimen di sungai, muara, pesisir dan danau.			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu memahami teori dan aplikasi prinsip-prinsip pengelolaan kualitas air secara kuantitatif dan kualitatif.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TL 2204 Hidrologi	TL 2204 Hidrologi		
	TL 2103 Matematika Rekayasa	TL 2103 Matematika Rekayasa		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Proyek, Responsi			
<b>Pustaka</b>	Steven C. Chapra, Surface Water-Quality Modeling, McGraw-Hill, 1997 ( <i>Pustaka utama/alternatif/pendukung</i> ) L. J. Thibodeaux, Environmental Chemodynamics - Movement of Chemicals in air, water, and soil, 2nd Ed, Wiley Intersci, 1996. ( <i>Pustaka utama</i> ) P.H. McGauey, Engineering Management of Water Quality, McGraw-Hill, 1968. ( <i>Pustaka utama</i> )			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Proyek 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan Mata Kuliah

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan mengenai ruang lingkup mata kuliah, tugas dan evaluasi. Peraturan perundangan mengenai pengelolaan sumber daya air dan yang berhubungan dengan kualitas air.	Mahasiswa memahami lingkup materi perkuliahan dan peraturan perundangan mengenai pengelolaan air.	
2	Sumber dan kebutuhan air	Hidrologi, tinjauan berbagai karakteristik kuantitatif dan kualitatif sumber air, perlindungan sumber air, prediksi kebutuhan air perkotaan, pertanian dan sektor pembangunan lainnya, konsep konservasi	Mahasiswa memahami berbagai jenis sumber air dan pemakaiannya secara kuantitatif dan kualitatif.	
3	Pengendalian air permukaan	Pengendalian banjir, erosi, pencegahan defisit air.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan dan analisa air permukaan secara kuantitatif.	
4	Pengelolaan air tanah	Karakteristik tanah, mobilitas air tanah, interaksi pencemar dan tanah, persebaran pencemar.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan dan analisa kuantitatif dan kualitatif air tanah.	
5	Sumber pencemar air	Identifikasi dan kuantifikasi pencemar	Mahasiswa memahami berbagai jenis dan karakteristik sumber	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 39 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

		dari sumber domestik, industri, pertambangan, pertanian, energi.	pencemar.	
6	Dinamika fluida di sungai dan saluran terbuka	Berbagai jenis sungai dan saluran terbuka, hidrogeometri sungai, analisis pengaliran, dispersi dan pengadukan, routing dan kualitas air.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai dinamika fluida sungai dan saluran terbuka.	
7	Dinamika fluida di muara sungai dan pesisir	Fenomena transport di muara sungai dan pesisir, karakteristik pengaliran, dispersi dan stratifikasi vertikal.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai dinamika fluida muara sungai dan pesisir.	
8	UTS			
9	Dinamika fluida di danau	Karakteristik mobilitas air danau, morfometri danau, kesetimbangan air, model prediksi.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai dinamika fluida danau.	
10	Mobilitas sedimen	Transport sedimen, padatan tersuspensi, endapan, kesetimbangan padatan, endapan dalam sistem terdistribusi, resuspensi	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai mobilitas sedimen didalam air permukaan.	
11	BOD dan transfer oksigen	Siklus produksi/dekomposisi organik, Hk Henry, kelarutan oksigen, transfer gas dan reaerasi	Mahasiswa memahami dan melakukan perhitungan mengenai dasar-dasar analisa interelasi BOD dan kandungan oksigen didalam air permukaan.	
12	Analisa oksigen terlarut	Sumber titik, multiple point, terdistribusi, Streeter-Phelps di muara sungai, kondisi anaerobik	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai karakteristik dan prediksi kandungan oksigen didalam air permukaan.	
13	Sistem nitrogen	Nitrifikasi, nitrogenous BOD, dekomposisi organik, nitrat dan amoniak.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai pengaruh sistem nitrogen terhadap BOD dan kandungan oksigen.	
14	Fotosintesa, SOD dan organisma	Fotosintesa dan respirasi, model SOD, indikator organisma, interaksi sedimen dan air	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai SOD dan hubungan antara organisma dengan kandungan oksigen.	
15	Eutrofikasi dan temperatur	Nutrien, pembebanan fosforus, model budget fosforus, kesetimbangan panas, model temperatur, stratifikasi termal, model substrat, eutrofikasi didalam air yang mengalir.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai eutrofikasi dan karakteristik temperatur didalam air permukaan.	
16	Pendahuluan	Penjelasan mengenai ruang lingkup mata kuliah, tugas dan evaluasi. Peraturan perundangan mengenai pengelolaan sumber daya air dan yang berhubungan dengan kualitas air.	Mahasiswa memahami lingkup materi perkuliahan dan peraturan perundangan mengenai pengelolaan air.	

## 21. TL3204 – PENGELOLAAN B3

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL3204	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 6	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Pengelolaan Udara dan Limbah	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengelolaan B3 <i>Hazardous Material Management</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Aspek regulasi dalam pengelolaan B3, aspek teknis penyimpanan, pelabelan, pengangkutan, sifat dan karakter bahan dan limbah B3 secara umum, bahan kimia yang tergolong korosif, reaktif, toksik, redoks, mudah terbakar, infeksius, bahan radioaktif.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Kuliah ini memberikan pengetahuan tentang definisi dan jenis-jenis bahan berbahaya serta peraturan-peraturan, yang mencakup PP limbah B3 dan peraturan limbah industri. Kuliah ini juga memberikan pengetahuan tentang identifikasi dan karakterisasi bahan berbahaya dan beracun menurut versi Indonesia dan versi negara lain. Diberikan juga pengetahuan tentang konsep pengelolaan bahan berbahaya, yaitu meliputi konsep cradle-to-grave : generator, pengangkut, pengolah, pemantauan, dan siklus hidup. Konsep pengolahan bahan yang termasuk korosif, reaktif eksplosif, toksik, konsep reduksi, daur-ulang, pengolahan, dan pemusnahan, melalui proses bersih.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu memahami teknologi yang dapat diterapkan dalam mengelola bahan berbahaya dan limbah bahan berbahaya dan beracun, sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan tidak mencemari lingkungan			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TL3104 - Pengelolaan Persampahan	Pre-requisite		
	TL4211 - Pengelolaan Limbah Industri	Pre-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Tutorial			
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>LaGrega M.D, Buckingham P, Evans J.E., : Hazardous Waste Management, McGraw-Hill Int.ed, 1994</li> <li>B2. Harry M.Freeman, Standar Handbook of Hazardous Waste Treatment &amp; Disposal, McGraw-Hill Int.ed, 1988</li> <li>Watts, Richard J, Hazardous Wastes : Sources- Pathways – Receptors, John Willey &amp; Son, Inc, NY, 1997</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 50% UAS 60% Tugas 10%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan dan Pengantar Bahan dan Limbah Berbahaya	Penjelasan mengapa bahan dan limbah berbahaya perlu diatur, besaran penggunaan bahan kimia berbahaya, dampak pada kesehatan, usaha mengurangi kecelakaan, kesehatan dan pencemaran	Memberikan pemahaman pada mahasiswa tentang materi kuliah serta pemahaman tentang perlunya pengelolaan bahan berbahaya	
2	Aspek regulasi dalam pengelolaan B3	Regulasi mengenai bahan berbahaya dan beracun di Indonesia dan di dunia internasional	Memahami berbagai peraturan yang mengatur bahan berbahaya khususnya di Indonesia dan dunia internasional	
3	Aspek regulasi dalam pengelolaan limbah B3	Regulasi yang mengatur pengelolaan limbah berbahaya di Indonesia maupun di negara lainnya	Memahami berbagai peraturan yang mengatur limbah berbahaya khususnya di Indonesia dan negara lainnya	
4	Aspek teknis penyimpanan, pelabelan dan pengangkutan	Aturan teknis pelabelan, aturan teknis pewadahan, tata cara transportasi, bahan dan limbah berbahaya.	Memahami teknis penyimpanan, pelabelan dan pengangkutan bahan berbahaya	
5	Sifat dan karakter bahan dan limbah B3 secara umum	Kriteria secara regulasi bahan atau limbah yang dikategorikan berbahaya	Memahami dan dapat mengidentifikasi sifat dan karakter bahan dan limbah B3	
6	Bahan kimia yang tergolong korosif	Korosifitas dari asam dan basa, beberapa jenis bahan	Memahami dan mengerti bahan berbahaya yang bersifat	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 41 dari 92</b>
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB  Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB.  Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.</p>		

		kimia yang bersifat korosif, tanggap darurat jika terjadi kecelakaan, konsep pengelolaannya	korosif serta memahami konsep penanganannya	
7	Bahan kimia yang tergolong reaktif pada air	Bahan-bahan alkali, senyawa organometalik, senyawa hidrida,, peroksida metalik serta konsep pengelolaannya	Memahami dan mengerti bahan bahan berbahaya yang bersifat reaktif terhadap air serta memahami konsep pengelolaannya	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Bahan kimia yang bersifat toksik	Mekanisme bahan toksik ke dalam tubuh, klasifikasi efek toksik, faktor-faktor yang mempengaruhi toksisitas, beberapa bahan kimia yang toksik serta konsep pengelolaannya	Mengerti secara umum klasifikasi bahan toksik, mekanisme zat toksik masuk ke dalam tubuh serta memahami konsep pengelolaannya	
10	Bahan kimia yang bersifat eksplosif dan mudah terbakar	Review prinsip oksidasi-reduksi, contoh bahan dan limbah anorganik yang bersifat oksidatif dan reduktif, pengelolaan bahan dan limbah yang termasuk kelompok ini	Memahami bahan bahan berbahaya yang bersifat eksplosif dan mudah terbakar dan mengerti konsep pengelolaannya	
11	Fenomena Oksidasi-reduksi	Contoh senyawa/bahan atau limbah yang berkategori logam berat, contoh senyawa organik yang bersifat oksidatif dan reduktif, konsep penanganan limbah yang terbentuk	Mampu memahami prinsip oksidasi reduksi dan mengerti senyawa/bahan atau limbah yang berkategori logam berat, serta konsep pengelolaan	
12	Senyawa kimia berbasis bahan bakar fosil	Bahan bakar fosil sebagai sumber energi dan bahan baku industri, polimerisasi dalam pembuatan bahan plastik, bahan industri yang mengandung halogen, karakteristik dan efek pada lingkungan serta penanganannya	Memahami bahan bakar fosil yang banyak digunakan sebagai bahan baku industri dan mampu memahami konsep penanganan limbah dari bahan bakar fosil	
13	Bahan radioaktif	Review tentang atom dan unsur, penggunaan bahan radioaktif untuk beragam keperluan, jenis, pengukuran dan efek radiasi, penanganan limbah radioaktif	Memahami konsep pengelolaan bahan dan limbah radioaktif	
14	Limbah yang bersifat infeksius	Kegiatan medis sebagai sumber limbah infeksius, pengolongan limbah medis, penanganan limbah medis sebelum diolah, pengolahan limbah medis yang berkategori infeksius	Mampu membedakan limbah infeksius dan non infeksius serta cara pengelolaan limbah tersebut	
15	Presentasi kelompok	Tugas kelompok mahasiswa dengan topik khusus	Tugas mandiri kelompok mempresentasi tugas dengan topik khusus	
16	Ujian Akhir Semester			

## 22. TL3205 – KEBIJAKAN & HUKUM LINGKUNGAN

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL3205	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 6	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Kebijakan dan Hukum Lingkungan <i>Environmental policy and Law</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Kuliah ini mendiskusikan hukum dan kebijakan lingkungan, khususnya yang berlaku di Indonesia. Tujuan perkuliahan adalah mengembangkan pemahaman mengenai instrumen-instrumen kebijakan lingkungan, keterkaitan hukum dengan kebijakan lingkungan, prinsip-prinsip hukum lingkungan, sumber-sumber hukum lingkungan, aspek kelembagaan, dan mekanisme penataan dan penegakan hukum serta evaluasi kebijakan lingkungan. <i>This course discusses the environmental laws and policy, especially in Indonesia. The course objectives are to develop an understanding of environmental policy instruments, the interrelation between environmental and environmenta policy, principle of environmental law, sources of environmental laws, institutional aspect, law compliance and enforcement mechanism and environmental policy evaluation.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Konsep good governance dalam pengelolaan lingkungan, konsep kebijakan lingkungan, Sumber-sumber Hukum Lingkungan, Prinsip-prinsip hukum lingkungan, instrumen-instrumen kebijakan lingkungan, pemahaman Undang-undang Nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, aspek hukum pengendalian pencemaran, pengelolaan sumber daya alam dan pengendalian kerusakan lingkungan, pengawasan dan sanksi administrasi, penyelesaian sengketa, penegakan hukum pidana dan evaluasi kebijakan. <i>Concept of good governance and environmental management, concept of environmental policy, sources of environmental law, environmental law principles, environmental policy instruments, understanding Law Number 32 Year 2009 on the Environmental Protection and Management, legal aspects of environmental pollution, natural resources management and environmental degradation control, supervision and administrative sanctions, settlement of environmental disputes, criminal law enforcement, environmental policy evaluation.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa memahami pentingnya good governance dalam pengelolaan lingkungan hidup</li> <li>- Mahasiswa memahami konsep kebijakan lingkungan</li> <li>- Mahasiswa memahami cara mengenali, menemukan dan memahami sumber-sumber hukum lingkungan</li> <li>- Mahasiswa dapat memahami beberapa pengertian konsep dalam undang-undang nomor 32 tahun 2009</li> <li>- Mahasiswa dapat memahami pengaturan kelembagaan pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia</li> <li>- Mahasiswa memahami instrumen –instrumen pengelolaan lingkungan hidup yang diterapkan dalam pengendalian pencemaran, Pemanfaatan Sumber daya Alam dan Pengendalian Perusakan Lingkungan Hidup</li> <li>- Mahasiswa memahami mekanisme penyelesaian sengketa, penegakan hukum lingkungan hidup dan evaluasi kebijakan lingkungan.</li> </ul>			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	Takdir Rahmadi, <i>Hukum Lingkungan di Indonesia</i> , Ed. 2, Rajawali Press, 2012 (Pustaka utama) Koesnadi Hardjosoemantri, <i>Hukum Tata Lingkungan</i> (Edisi 8), Gadjah Mada University Press, 2009. (Pustaka Pendukung) Mas Achmad Santosa, <i>Good Governance dan Hukum Lingkungan</i> , ICEL, 2001. (Pustaka Utama) Mochtar Kusumaatmadja dan Arief Sidharta, "Pengantar Ilmu Hukum: Suatu Pengenalan Pertama ruang Lingkup Berlakunya Ilmu Hukum", buku I, Ed. I, Alumni, 2012. (Pustaka Pendukung) Firestone dan Reed, "Environmental Law for Non-Lawyers", SoRo Press, 1993. (Pustaka Pendukung) Riant Nugroho, <i>Public Policy</i> , Elex Media Komputindo, 2009 (Pustaka Pendukung) Rangkuti, Siti S., "Hukum Lingkungan dan Kebijaksanaan Lingkungan Nasional," (Airlangga University Press, 1996. <i>Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup</i> (Pustaka Pendukung) <i>Peraturan Perundang-undangan dan perjanjian internasional lainnya serta Putusan Pengadilan yang terkait</i> (Pustaka Pendukung)			
<b>Panduan Penilaian</b>		Skala Penilaian	Bobot	
	UTS	0-100	30 %	
	UAS	0-100	40 %	
	Kehadiran	0-100	10 %	
	Tugas-tugas	0-100	20 %	
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Konsep Good Governance dalam Pengelolaan Lingkungan hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masalah-masalah lingkungan hidup dan dampaknya</li> <li>- Faktor penyebab terjadinya masalah-masalah lingkungan hidup</li> <li>- Pentingnya good governance dalam pengelolaan lingkungan hidup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa memahami unsur-unsur good governance (participation, rule of law, transparency, responsiveness, equity, effectiveness and efficiency, accountability)</li> <li>- Mahasiswa memahami pentingnya good governance dalam pengelolaan lingkungan hidup</li> </ul>	Mas Achmad Santosa, <i>Good Governance dan Hukum Lingkungan</i> , ICEL, 2001.
2	Pengertian Kebijakan Publik dan Kebijakan Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian kebijakan publik</li> <li>- Pengertian kebijakan</li> </ul>	Mahasiswa memahami pengertian dan siklus kebijakan	Rangkuti, Siti S., "Hukum Lingkungan dan Kebijaksanaan Lingkungan

**Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB**

**Kur2013-TL**

**Halaman 43 dari 92**

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.

	Hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lingkungan</li> <li>- Siklus kebijakan publik</li> <li>- Kaitan antara kebijakan dengan hukum lingkungan</li> </ul>	lingkungan dan kaitannya dengan hukum lingkungan	Nasional," (Airlangga University Press, 1996.
3	Sumber – Sumber Hukum Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian sumber hukum</li> <li>- Sumber hukum lingkungan materiil</li> <li>- Sumber hukum lingkungan formil</li> </ul>	Mahasiswa memahami cara mengenali dan menemukan sumber hukum lingkungan	Mochtar Kusumaatmadja dan Arief Sidharta, "Pengantar Ilmu Hukum: Suatu Pengenalan Pertama ruang Lingkup Berlakunya Ilmu Hukum". buku 1, Ed. 1, Alumni, 2012. Bab VI.
4	Asas-asas, Hak dan Kewajiban dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengembangan peraturan perundang-undangan lingkungan</li> <li>- Beberapa pengertian konsep dalam undang-undang nomor 32 Tahun 2009</li> <li>- Asas –asas hukum lingkungan</li> <li>- Hak-hak dan kewajiban</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mahasiswa dapat memahami asas-asas penting dalam hukum lingkungan</li> <li>- Mahasiswa dapat memahami beberapa pengertian konsep dalam undang-undang nomor 32 tahun 2009</li> </ul>	Takdir Rahmadi, "Hukum Lingkungan di Indonesia," Ed. 2, Rajawali Press, 2012. Bab 2. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
5	Kelembagaan Pengelolaan Lingkungan Hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kewenangan pemerintah dalam pengelolaan lingkungan hidup</li> <li>- Kelembagaan di pusat</li> <li>- Kelembagaan di provinsi dan kabupaten/kota</li> </ul>	Mahasiswa dapat memahami pengaturan kelembagaan pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia	Takdir Rahmadi, "Hukum Lingkungan di Indonesia," Ed. 2, Rajawali Press, 2012. Bab 2. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
6	Instrumen-instrumen kebijakan Pengelolaan Lingkungan Hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendekatan atur dan awasi (ADA) dan pendekatan atur diri sendiri (ADS)</li> <li>- Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (RPPLH)</li> <li>- Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS)</li> <li>- Baku Mutu dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup</li> <li>- Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup dan UKL/UPL</li> <li>- Perizinan</li> <li>- Audit Lingkungan</li> <li>- Analisis Risiko Lingkungan</li> </ul>	Mahasiswa dapat memahami instrumen-instrumen pengelolaan lingkungan hidup baik secara teoritis maupun yang sudah diterapkan di Indonesia.	Takdir Rahmadi, "Hukum Lingkungan di Indonesia," Ed. 2, Rajawali Press, 2012. Bab 2. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
7	UTS			
8	Pengaturan Pengendalian Pencemaran Lingkungan Hidup (Air, Udara & Laut)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengaturan pengendalian pencemaran air</li> <li>- Pengaturan pengendalian pencemaran udara</li> <li>- Pengaturan pengendalian pencemaran laut</li> </ul>	Mahasiswa memahami instrumen pengelolaan lingkungan hidup yang diterapkan dalam pengendalian pencemaran air, udara dan laut	Takdir Rahmadi, "Hukum Lingkungan di Indonesia," Ed. 2, Rajawali Press, 2012. Bab 3. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
9	Pengaturan Pengendalian Pencemaran Lingkungan Hidup (B3 dan Limbah B3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengaturan pengendalian pencemaran B3 dan Limbah B3</li> </ul>	Mahasiswa memahami instrumen pengelolaan lingkungan hidup yang diterapkan dalam pengendalian pencemaran B3 dan Limbah B3	Takdir Rahmadi, "Hukum Lingkungan di Indonesia," Ed. 2, Rajawali Press, 2012. Bab 3. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
10	Pengaturan Pemanfaatan Sumber daya Alam dan Pengendalian Perusakan Lingkungan Hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kehutanan</li> <li>- Konservasi sumber daya Alam hayati dan Ekosistemnya</li> <li>- Sumber daya Air</li> </ul>	Mahasiswa memahami instrumen kebijakan dalam Pemanfaatan Sumber daya Alam dan Pengendalian Perusakan Lingkungan Hidup	Takdir Rahmadi, "Hukum Lingkungan di Indonesia," Ed. 2, Rajawali Press, 2012. Bab 4.
11	Penyelesaian Sengketa Lingkungan Hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyelesaian sengketa di luar pengadilan</li> <li>- Penyelesaian sengketa di pengadilan</li> </ul>	Mahasiswa memahami mekanisme penyelesaian sengketa lingkungan hidup	Takdir Rahmadi, "Hukum Lingkungan di Indonesia," Ed. 2, Rajawali Press, 2012. Bab 5. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
12	Penegakan Hukum Administrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis-jenis sanksi administrasi</li> <li>- Mekanisme penegakan hukum administrasi</li> </ul>	Mahasiswa memahami jenis sanksi administrasi dan mekanisme penegakan hukum administrasi lingkungan hidup	Takdir Rahmadi, "Hukum Lingkungan di Indonesia," Ed. 2, Rajawali Press, 2012. Bab 5. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
13	Penegakan Hukum Pidana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis-jenis sanksi pidana</li> <li>- Mekanisme penegakan hukum pidana</li> </ul>	Mahasiswa memahami jenis sanksi pidana dan mekanisme penegakan hukum pidana lingkungan hidup	Takdir Rahmadi, "Hukum Lingkungan di Indonesia," Ed. 2, Rajawali Press, 2012. Bab 5. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
14	Efektifitas Implementasi Kebijakan Pengelolaan Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep efektifitas Implementasi Kebijakan</li> <li>- Faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas implementasi kebijakan lingkungan</li> </ul>	Mahasiswa memahami konsep dan faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas implementasi kebijakan lingkungan.	Riant Nugroho, Public Policy, Elex Media Komputindo, 2009. Bagian ketiga.
15	UAS			

## 23. TL 4101 - DESIGN TEKNIK LINGKUNGAN I

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Kuliah:</b> TL4101	<b>Bobot SKS :</b> 4	<b>Semester:</b> 1	<b>KK/Unit Penanggung Jawab :</b> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Mata Kuliah</b>	Design Teknik Lingkungan I <i>Environmental Engineering Design I</i>			
<b>Silabus ringkas</b>	<i>Characteristics of water: physical, chemical and biological parameters, standard methods of water analyses, biodegradable waste and agricultural runoff in streams, population forecasting, prediction of water demand and wastewater generation, water and wastewater quality, water and wastewater treatment plants and systems: physical, chemical and biological systems, primary, secondary and tertiary treatment, sedimentation, coagulation, flocculation, filtration, adsorption, ammonia removal, aeration, anaerobic and aerobic digestion, activated sludge and trickling filter, ion exchange, lagoons, disinfection, natural treatment systems, sludge treatment and disposal, industrial wastewater treatment: characteristics of industrial wastewater, treatment levels and available technologies</i>			
<b>Silabus lengkap</b>	<i>Characteristics of water: physical, chemical and biological parameters, standard methods of water analyses, biodegradable waste and agricultural runoff in streams, population forecasting, prediction of water demand and wastewater generation, water and wastewater quality, water and wastewater treatment plants and systems: physical, chemical and biological systems, primary, secondary and tertiary treatment, sedimentation, coagulation, flocculation, filtration, adsorption, ammonia removal, aeration, anaerobic and aerobic digestion, activated sludge and trickling filter, ion exchange, lagoons, disinfection, natural treatment systems, sludge treatment and disposal, industrial wastewater treatment: characteristics of industrial wastewater, treatment levels and available technologies</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat memahami, menerangkan secara detail pengolahan air bersih dan air limbah			
<b>Mata Kuliah Terkait</b>	1. Pengolahan fisik & kimia	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
	2. Rekayasa & Pengolahan Biologi	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
	3.	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
	4.	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
	...	Prerequisite/ Corequisit/ Prohibition		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Kuliah (Praktisi) dan Tutorial			
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>McCarty, P., and Rittmann, B., Environmental Biotechnology: Principles and Applications. McGraw Hill, 2000. ISBN: 0072345535</li> <li>Metcalf &amp; Eddy, Inc., Wastewater Engineering: Collection and Pumping of Wastewater. McGraw-Hill, 1981. ISBN: 007041680X</li> <li>Eckenfelder, W.W. (Jr.), Industrial Water Pollution Control, (2nd Ed). McGraw-Hill, 1989. ISBN: 007018903X</li> <li>Kawamura, S., Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities. Wiley and Sons, 2000. ISBN: 0471350931</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS UAS Tugas			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 45 dari 92</b>
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB  Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB.  Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.</p>		

## 24. TL4102 - DESIGN TEKNIK LINGKUNGAN II

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Kuliah:</b> TL4102	<b>Bobot SKS :</b> 4	<b>Semester:</b> 1	<b>KK/Unit Penanggung Jawab :</b> Pengelolaan Udara dan Limbah	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Mata Kuliah</b>	Design Teknik Lingkungan II <i>Environmental Engineering Design II</i>			
<b>Silabus ringkas</b>	<p><i>Part I: Control of particulates: collection mechanisms and efficiencies. Control of gases and vapours: adsorption, absorption, combustion, incineration. Control of sulphur oxides and oxides of nitrogen, desulphurisation, kinetics of NO<sub>x</sub> formation. Photochemical reactions, role of nitrogen and hydrocarbons in photochemical reactions, air toxics, mobile sources of air pollutants, noxious pollutants, and odour control.</i></p> <p><i>Part II: Engineering design and operational aspects of waste generation, collection, storage, transfer, processing, including composting of organic waste, treatment and disposal. Engineering evaluation of: integrated waste management, solid waste characterization and classification, reduction, reuse and recycling, resource recovery and utilization. Life cycle assessment of waste, physical and chemical treatment methods and composting. Landfill design and operation including: site selection, engineered sites, liners and covers, leachate control and treatment, gas recovery and control, including utilization of recovered gas (energy), and landfill monitoring and reclamation</i></p>			
<b>Silabus lengkap</b>	<p><i>Part I: Control of particulates: collection mechanisms and efficiencies. Control of gases and vapours: adsorption, absorption, combustion, incineration. Control of sulphur oxides and oxides of nitrogen, desulphurisation, kinetics of NO<sub>x</sub> formation. Photochemical reactions, role of nitrogen and hydrocarbons in photochemical reactions, air toxics, mobile sources of air pollutants, noxious pollutants, and odour control.</i></p> <p><i>Part II: Engineering design and operational aspects of waste generation, collection, storage, transfer, processing, including composting of organic waste, treatment and disposal. Engineering evaluation of: integrated waste management, solid waste characterization and classification, reduction, reuse and recycling, resource recovery and utilization. Life cycle assessment of waste, physical and chemical treatment methods and composting. Landfill design and operation including: site selection, engineered sites, liners and covers, leachate control and treatment, gas recovery and control, including utilization of recovered gas (energy), and landfill monitoring and reclamation</i></p>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat memahami, menerangkan secara detail pengolahan air bersih dan air limbah			
<b>Mata Kuliah Terkait</b>	1. Pengolahan fisik & kimia	Prerequisite/ Corequisite/ Prohibition		
	2. Rekayasa & Pengolahan Biologi	Prerequisite/ Corequisite/ Prohibition		
	3.	Prerequisite/ Corequisite/ Prohibition		
	4.	Prerequisite/ Corequisite/ Prohibition		
	...	Prerequisite/ Corequisite/ Prohibition		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Kuliah (Praktisi) dan Tutorial			
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Alley, E.R, Stevens, L.B., and Cleland, W. L., Air Quality Control Handbook. McGraw- Hill, 1998. ISBN: 0-07-001411-6.</li> <li>Buonicore, A.J. (ed) and W.T. Davis (ed), Air Pollution Engineering Manual. Air &amp; Waste Management Association. Wiley-Interscience, 1992. ISBN: 0-471-28441-6.</li> <li>Sharma, H.D., and Lewis, S.P., Waste Containment Systems, Waste Stabilization, and Landfills: Design and Evaluation. Wiley Interscience, 1994. ISBN: 0471575364.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>UTS</li> <li>UAS</li> <li>Tugas</li> </ol>			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

## 25. TL4103 – KESEHATAN LINGKUNGAN KERJA

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 4103	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 7	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Kesehatan Lingkungan Kerja <i>Occupational Health</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengantar dan prinsip dasar hygiene industri; identifikasi, evaluasi dan kontrol terhadap faktor-faktor bahaya di lingkungan kerja (zat fisik:kebisingan, radiasi, pengion dan non-pengion, temperatur, tekanan, kimia: pelarut, debu; biologi: jamur, bakteri, dll., serta ergonomi); penyakit-penyakit dan gangguan akibat lingkungan kerja; pengantar manajemen SMK3			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu mengidentifikasi, menganalisis aspek-aspek dalam lingkungan kerja yang dapat memberikan efek-efek bahaya terhadap kesehatan dan mampu untuk melakukan pencegahan dan kontrol terhadap efek tersebut.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TL2105 - Kesehatan Lingkungan	Pre-requisite		
	TL2205 - Epidemiologi Lingkungan	Pre-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Proyek, Responsi			
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Denton, D.K, Safety Management Improving Performance, McGraw Hill Book Co, New York, 1982</li> <li>Goetsch, D.L, Occupational Safety and Health, New Jersey, 1993</li> <li>Jackson, M.J, Computers in Construction Planning and Control, Allen &amp; Anwin , 1986.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 30% UAS 40% Tugas 15% Praktikum 15%			
<b>Catatan Tambahan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diperlukan pengetahuan dasar mengenai kesehatan lingkungan secara umum, dasar epidemiologi dan toksikologi untuk memahami aspek paparan, efek, dan penentuan nilai ambang batas di lingkungan kerja.</li> <li>Mata kuliah ini: mencakup kontrol/pengendalian factor bahaya&amp;bersifat engineering</li> </ul>			

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Sejarah perkembangan, peraturan K3 di Indonesia, Definisi,	Mengetahui konsep dasar hygiene industri	
2	Pelarut industrial	Klasifikasi pelarut, efek, bahaya potensial, bahaya kebakaran, prosedur aman dan pengukuran dan evaluasi	Memahami faktor bahaya dari penggunaan pelarut di industri	
3	Pelarut industrial	Klasifikasi pelarut, efek, bahaya potensial, bahaya kebakaran, prosedur aman dan pengukuran dan evaluasi	Memahami faktor bahaya dari penggunaan pelarut di industri	
4	Debu di lingkungan kerja	Penyebab debu, efek debu: silicosis, antracitosis, dll., pengukuran dan ambang batas debu, pengendalian debu	Memahami prinsip penanganan bahaya debu di lingkungan kerja	
5	Debu di lingkungan kerja	Penyebab debu, efek debu: silicosis, antracitosis, dll., pengukuran dan ambang batas debu, pengendalian debu	Memahami prinsip penanganan bahaya debu di lingkungan kerja	
6	Penyakit kulit akibat industri	Penyebab utama: senyawa kimia, faktor mekanik, faktor fisik, racun tanaman, faktor biologi. Luka bakar kimia, pengendalian penyakit kulit di industri	Memahami penyebab dan penanganan terhadap penyakit kulit dan luka bakar kimia di industri	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 47 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

7	Kebisingan industri	Karakter kebisingan, efek, pengukuran dan pengendalian	Dapat menjelaskan definisi, faktor-faktor, efek, evaluasi dan metode pengontrolan yang tepat akibat bising	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Konsep dasar keselamatan radiasi pengion	Pengertian, jenis radiasi, waktu paruh, efek, satuan-satuan, evaluasi radiasi, dasar-dasar pengamanan/proteksi terhadap radiasi	Dapat menjelaskan tujuan, faktor utama, efek, evaluasi dan metode pengontrolan yang tepat pada keselamatan radiasi	
10	Radiasi non pengion (elektromagnetik)	Definisi, klasifikasi, sumber, efek, dan penanganan untuk jenis radiasi non pengion seperti: Infra merah, ultra violet, laser, radar, microwave	Memahami prinsip radiasi elektromagnetik, bahaya serta pengamanannya	
11	Temperatur ekstrim dan Tekanan ekstrim	Definisi, bahaya dan efek dari temperatur ekstrim (panas dan dingin), tekanan ekstrim (hipobarik dan hiperbarik) dan pengamanan dalam lingkungan kerja ekstrim	Memahami kondisi bahaya pada lingkungan kerja dengantemperatur dan tekanan ekstrim	
12	Ergonomi	Tujuan, penyebab, man machine and the working environment, organisasi dan ruang kerja	Memahami kondisi ergonomi dalam lingkungan dan organisasi kerja	
13	Evaluasi K3	Pengukuran, sampling, TWA, STEL, Ceiling, perhitungan evaluasi kondisi lingkungan kerja	Memahami prinsip pengukuran, pengambilan sample, dan evaluasi kondisi lingkungan kerja	
14	Metodologi pengamanan umum dan pengantar SMK3	Hirarki pengendalian, manajemen, good house keeping, pembuangan limbah, APD, pengantar SMK3 (tujuan, motivasi, komitmen, dll.)	Memahami cara pengamanan lingkungan kerja secara umum dan prinsip SMK3	
15	Presentasi Tugas	Persentasi Tugas Besar		
16	Ujian Akhir Semester			

## 26. TL4104 – MANAJEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL4104	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 7	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Manajemen Teknik Lingkungan			
	Environmental Engineering Management			
<b>Silabus Ringkas</b>	Definisi manajemen; fungsi-fungsi manajemen; planning; organizing, coordinating dan directing, implementing, controlling. Teknik-teknik manajemen; perencanaan waktu dan sumberdaya optimalisasi alokasi sumberdaya, teknik pengambilan keputusan system informasi manajemen.			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Memberikan pengetahuan dasar manajemen umum sebagai suplemen yang penting terhadap kemampuan mahasiswa dalam bidang rekayasa.			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Kuliah (praktisi) dan Tutorial			
<b>Pustaka</b>	1. Hamdi Toha, Introduction to the Operation Research. 2. Ali Basyah Siregar, TMA Ari Samadhi, Manajemen, ITB, 1988. 3. Tubagus Haedar Ali, Prinsip-prinsip Network Planning, Gramedia, Jakarta 1986.			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 30% UAS 40% Tugas 20% Tugas Akhir (Proyek) 10%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan umum, literatur, kewajiban, tugas	Memahami mata kuliah yang akan diberikan dalam semester ini	
2	Pengertian umum	Pengertian manajemen, peran manajer dalam organisasi, pengertian visi dan misi, penentuan rencana strategis	Memahami secara umum beberapa terminologi yang biasa digunakan dalam manajemen	
3	Pengantar proses manajemen	Fungsi-fungsi manajemen, efektivitas manajemen, perencanaan makro dan mikro	Dapat membedakan dan menjelaskan peran dan fungsi manajemen dan perencanaan	
4	Pengorganisasian dalam proses manajemen	Pengertian dan arti pentingnya organisasi, konsep dasar wewenang, departemenisasi, delegasi	Dapat memahami secara benar tentang proses manajemen, organisasi dan sebagainya	
5	Pengarahan / Directing dalam proses manajemen	Pengertian proses pengarahan, gaya kepemimpinan, motivasi	Dapat menjelaskan secara tepat pentingnya pengarahan dalam manajemen	
6	Pengendalian dalam proses manajemen	Pengertian proses pengendalian, teknik pengendalian, ciri-ciri pengendalian yang baik	Memahami secara baik tentang bagaimana pengendalian dalam proses manajemen	
7	Perencanaan pembangunan	Pendekatan perencanaan pembangunan, <i>bottom planning</i> dalam pembangunan, <i>strategic planning</i> dalam pembangunan	Memahami berbagai aspek dalam pembangunan, seperti <i>bottom planning</i> , dan sebagainya	
8	UTS			
9	Manajemen Infrastruktur	Pengertian manajemen	Mahasiswa memahami salah satu	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 49 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

		infrastruktur, keterkaitan antar komponen, pengelolaan infrastruktur	aplikasi manajemen yang terkait dengan bidangnya, yaitu infrastruktur	
10	Organisasi pelaksanaan pembangunan	Struktur organisasi pelaksana pembangunan, otonomi daerah	Mengerti dan faham tentang organisasi dalam pelaksanaan pembangunan	
11	Ekonomi teknik	Pengertian nilai waktu dari uang, NPV, IRR, ROR, BCR, Perhitungan depresiasi	Mahasiswa memahami dan dapat menghitung berbagai komponen yang terkait dengan ekonomi teknik	
12	Idem	Idem	Idem	
13	Idem	Idem	Idem	
14	Tugas dan Presentasi	Studi kasus di Manajemen	Tugas / presentasi	
15	Presentasi	Idem	Tugas / presentasi	
16	UAS	-		

## 27. TL4111 - PLUMBING DAN POMPA

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL4111	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b>	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Plumbing dan Instrumentasi			
	<i>Plumbing and Instrumentation</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Plumbing : pengertian, bentuk dan fungsi, komponen peralatan, perlengkapan, <i>plumbing code</i> , rancangan sistem plumbing air minum, air buangan dan air hujan, pencegahan kebakaran. Pompa : jenis, karakteristik, dan penggunaannya, pemilihan dan sistem head, rancangan instalasi dan rumah aeratos, pengukur debit, katup dengan alat-alat kontrol, dll.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Sistem plumbing : definisi, jenis, penempatan, objektif pemasangan sistem plumbing dalam suatu bangunan, dasar-dasar sistem plumbing secara umum. Plumbing : pengertian, bentuk dan fungsi, komponen peralatan, perlengkapan, <i>plumbing code</i> , rancangan sistem plumbing air minum, air buangan dan air hujan, pencegahan kebakaran. Pompa : jenis, karakteristik, dan penggunaannya, pemilihan dan sistem head, rancangan instalasi dan rumah aeratos, pengukur debit, katup dengan alat-alat kontrol, dll. Contoh aplikasi dan perencanaan pompa, perencanaan rumah pompa, pemasangan pompa secara seri dan parallel.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu menggunakan persamaan dan tabel-tabel, serta mampu menghitung besaran sistem perpipaan plumbing dan mampu merancang sistem plumbing untuk gedung 4 lantai			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Menggambar teknik	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Kuliah (Praktis) dan Tutorial			
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hicks, <i>Pump Selection and Application</i>, McGraw Hill, 1971.</li> <li>WPCF, <i>Plant Maintenance Program</i>, WPCF, Washington D.C., 1983.</li> <li>Departemen Pekerjaan Umum, <i>Pedoman Plumbing Indonesia</i>, 1970.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS UAS Tugas			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar sistem plumbing dan perpompaan	Sistem plumbing : definisi, jenis, penempatan, objektif pemasangan sistem plumbing dalam suatu bangunan, dasar-dasar sistem plumbing secara umum, sistem perpompaan : definisi, jenis		
2	Pengantar plumbing air bersih	Konsep sistem plumbing air bersih, desain sistem plumbing air bersih, elemen sistem plumbing air bersih, plumbing fixture untuk air bersih		
3	Perancangan sistem plumbing air bersih	Konsep perancangan plumbing air bersih, desain tipikal plumbing air bersih, contoh perhitungan penentuan dimensi plumbing air bersih		
4	Perancangan sistem plumbing air bersih untuk <i>typical floor</i>	Perhitungan dimensi <i>engineering</i> plumbing air bersih, diagram jalur perpipaan air bersih, gambar denah dan isodiagram <i>plumbing fixture</i> air bersih		

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 51 dari 92</b>
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB  Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB.  Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.</p>		

5	Pengaruh tekanan terhadap sistem plambing air bersih	Definisi : tekanan statis, kehilangan tekanan, sisa tekan, contoh perhitungan untuk kehilangan tekanan		
6	Pengantar plambing air kotor	Konsep sistem plambing air kotor, design sistem plambing air kotor, elemen sistem plambing air kotor, <i>plumbing fixture</i> untuk air kotor		
7	Perancangan sistem plambing air kotor	Konsep perancangan plambing air kotor, desain tipikal plumbing air kotor, contoh perhitungan penentuan dimensi plambing air kotor		
8	UTS			
9	Perancangan sistem plambing air kotor untuk <i>typical floor</i>	Perhitungan dimensi engineering plumbing air kotor, diagram jalur perpipaan air kotor, gambar denah dan isodiagram plumbing <i>fixture</i> air kotor		
10	Perancangan <i>vent system</i>	Definisi dan kegunaan sistem vent, jenis-jenis sistem vent yang biasa digunakan Perletakan sistem vent Perhitungan dimensi plambing vent		
11	Plambing pencegah kebakaran / <i>sprinkler system</i>	Definisi dan kegunaan sprinkler sistem, jenis-jenis sprinkler sistem, perletakan dan perhitungan dimensi perpipaan sprinkler sistem		
12	<i>Plumbing system</i> untuk penyaluran air hujan	Definisi dan elemen plambing sistem untuk air hujan, perletakan dan perhitungan dimensi perpipaan air hujan		
13	Sistem perpompaan	Definisi sistem perpompaan, jenis-jenis pompa yang biasa digunakan, elemen/komponen dalam suatu pompa		
14	Penentuan jenis pompa yang dibutuhkan	Penentuan parameter penentu kebutuhan pompa : debit dan tekanan, pengertian dan penggambaran kurva pompa, pengertian dan penggambaran kurva head system		
15	Aplikasi pemasangan pompa	Contoh aplikasi dan perencanaan pompa, perencanaan rumah pompa, pemasangan pompa secara seri dan paralel		
16	UAS	-		

## 28. TL4121 - ASPEK TEKNIS DAUR ULANG LIMBAH

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL4121	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b>	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Pengelolaan Udara dan Limbah	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Aspek Teknis Daur Ulang Limbah			
	<i>Technical Aspect in Waste Recycling</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Peran daur ulang limbah, peran pemilahan dalam daur ulang, bahan kompos, potensi gas-bio, pemanfaatan biomas, pemanfaatan panas dari insinerasi, potensi <i>fly ash</i> dan <i>sludge</i> , limbah sebagai bahan bangunan, daur ulang plastik, daur ulang kertas, dan daur ulang batere.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Konsep penanganan limbah mulai dari reduksi sampai kepada landfilling. Permasalahan, kendala, dan peluang yang dihadapi dalam daur-ulang limbah. Isu-isu terkait daur-ulang limbah, yang mencakup konsep sound-material cycle society, konvensi internasional terkait daur ulang, transboundary movement limbah, clean technology, dan zero waste. Peran pemilahan dalam daur-ulang dan peran daur-ulang limbah dalam pengelolaan limbah. Daur-ulang dalam pengelolaan sampah kota. Bahan kompos, potensi gas-bio, pemanfaatan biomas, pemanfaatan panas dari insinerasi, potensi fly ash dan sludge, dan limbah sebagai bahan bangunan. Daur-ulang berbagai material sampah.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa akan dapat memahami dan mampu mengidentifikasi persoalan-persoalan penanganan limbah yang terkait dengan pilihan adanya upaya daur-ulang, serta pertimbangan teknis, social dan cost dalam opsi tersebut			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Pengelolaan Persampahan	Pre-requisite		
	Pengelolaan Limbah Industri	Pre-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Tutorial			
<b>Pustaka</b>	1. Lund H.F., <i>Recycling Handbook</i> , McGraw-Hill Inc, 1993			
	2. Burton, <i>Resources Recovery and Recycling</i> , John Wiley & Sons			
	3. A. Porteus, <i>Recycling Resources of Refuse</i> , Longman Group Ltd, NY, 1977			
	4. Alter Harvey, <i>Material Recovery from Municipal Waste</i> , Marcel Dekker, 1983			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 30% UAS 60% Tugas 10%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Permasalahan, kendala, dan peluang	Memahami permasalahan DU secara umum	
2	Isu-isu terkait daur ulang limbah	Konsep sound-material cycle society, konvensi internasional terkait daur ulang, transboundary movement limbah, clean technology, zero waste	Memahami isu-isu yang terkait dengan daur ulang limbah	
3	Peran Daur Ulang Limbah	Definisi, alasan ekonomi, lingkungan, SDA, peran dlm penanganan limbah	Memahami alasan aktivitas DU limbah, dan fungsinya dalam penanganan limbah	
4	Peran pemilahan dalam DU	Pentingnya pemilahan, teknik-teknik pemilahan seperti magnetis, optik, dsb. Pemilahan manual	Memahami dan dapat menentukan berbagai jenis pemilahan serta peran pemilahan dalam DU	
5	Daur ulang dan sampah kota	Komposisi, karakteristik, potensi DU, peran sektor informal	Memahami komposisi dan karakter sampah kota, mengaitkan dengan DU sektor informal	
6	Bahan kompos	Proses degradasi anaerob, kompos dari bahan organik, teknik-teknik dan pemasaran	Memahami kaitan kualitas kompos dengan degradasi yang terjadi	
7	Potensi gas-bio	Proses degradasi anaerob, gas bio dari timbunan sampah, potensi gasbio landfill dan reaktor	Memahami kaitan kualitas gasbio dengan degradasi limbah organik	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 53 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

8	Ujian Tengah Semester			
9	Pemanfaatan biomas	Pemanfaatan biomas lain seperti alkohol, pakan ternak, pakan cacing, potensinya	Memahami dan menempatkan berbagai opsi DU lain pada limbah organik	
10	Pemanfaatan panas dari insinerasi	Karakter limbah, nilai kalor, perhitungan, aplikasi komersial	Memahami dan dapat menghitung potensi panas insinerator	
11	Potensi <i>fly ash</i> dan <i>sludge</i>	Sumber, karakter, potensi, nilai ekonomis dari limbah industri	Memahami karakter potensi FA dan <i>sludge</i> limbah industri	
12	Limbah sebagai bahan bangunan	Pembuatan, uji kuat tekan, uji lingkungan, penggunaan	Memahami potensi limbah industri sebagai bahan bangunan	
13	Plastik dan daur-ulang	Jenis, karakteristik, penggunaan di pasar, potensi limbah	Memahami produk plastik dan DU limbahnya	
14	Kertas daur-ulang	Jenis, karakteristik, penggunaan di pasar, potensi limbah	Memahami produk kertas dan DU limbahnya	
15	Daur Ulang baterai bekas	Jenis, sumber pencemar, potensi Daur Ulang, penanganan untuk <i>recovery</i>	Memahami berbagai jenis baterai, komponen yang dianggap berbahaya, serta kemungkinan DU-nya	
16	Ujian Akhir Semester			

## 29. TL4122 – PEMANTAUAN PENCEMARAN UDARA

### Silabus Mata Kuliah

<i>Kode Matakuliah:</i> TL 4109	<i>Bobot sks:</i> 2 SKS	<i>Semester:</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i> Pengelolaan Udara dan Limbah	<i>Sifat:</i> Pilihan
<i>Nama Matakuliah</i>	Pemantauan Pencemaran Udara Air Pollution Monitoring			
<i>Silabus Ringkas</i>	Perencanaan pemantauan udara ambien, kriteria pemilihan lokasi pemantauan, kriteria pemilihan lokasi pemantauan, pengenalan alat ukur volume udara, peralatan alat sampling udara, metode pengumpulan contoh gas dan partikulat, pengukuran debu, metode pengukuran pollutan di udara ambient, persyaratan cerobong, dan sifat aliran dalam cerobong, penentuan titik lintasan pengukuran kecepatan, pengukuran kecepatan dalam cerobong, susunan peralatan sampling dan teknik pengukuran gas polutan, pengukuran debu secara isokinetik dan opasitas.			
<i>Silabus Lengkap</i>	<p>Pemantauan Udara Ambien dan Udara Emisi (gas buang dari cerobong)</p> <p>Teori Udara Ambien Memahami tujuan pemantauan, prosedur perencanaan, kriteria pemilihan lokasi sampling udara ambien, pengenalan alat-alat pengukur volume gas dan alat-alat sampling udara ambien, metode pengumpulan sampel gas dan partikulat dan metode analisis partikulat dan gas, sistem pengolahan data hasil pemantauan.</p> <p>Teori Udara Emisi dari Cerobong Pendahuluan, tujuan dan perencanaan sampling, persyaratan cerobong, sifat aliran dalam cerobong, penentuan titik lintas dalam cerobong, metode pengukuran kecepatan gas dalam cerobong, pengukuran komposisi gas emisi, susunan peralatan sampling emisi, pengukuran debu secara isokinetik, pengukuran gas polutan (SO<sub>2</sub>+NO<sub>x</sub>) dan opasitas.</p> <p>Praktikum Udara Ambien Pengukuran debu ( SPM, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> dan distribusi) , NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CO, HC, Oxidant,</p> <p>Praktikum Udara Emisi Pengukuran kecepatan gas , komposisi gas ( O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub>O kadar air. Pengukuran gas-gas polutan dari cerobong dan kendaraan bermotor dengan metode manual dan automatic (gas analyzer).</p>			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Diharapkan mahasiswa mampu merencanakan sampling udara ambient dan udara emisi cerobong dan melakukan pengukuran zat polutan dari udara ambien dan emisi dengan menggunakan peralatan yang konvensional (standar) dan peralatan otomatis (gas analyzer) dan melakukan evaluasi data hasil pengukuran.			
<i>Matakuliah Terkait</i>	Pencemaran Udara		Pre-requisite	
	Laboratorium Lingkungan		Co-requisite	
	Pengendalian Pencemaran Udara		Co-requisite	
	Perilaku Pencemaran Udara		Co-requisite	
<i>Kegiatan Penunjang</i>	Kuliah (Praktis) dan Tutorial			
<i>Pustaka</i>	1. Wight Gregory D., Fundamental of Air Sampling, 1994			
	2. Lodge James P., Methods of Air Sampling and Analysis, 1989.			
	3. Moetikahadi Soedomo & Moh. Irsyad, Modul Analisa Udara, 1993.			
<i>Panduan Penilaian</i>	UTS UAS Tugas			
<i>Catatan Tambahan</i>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan materi kuliah dan praktikum, peraturan, penilaian, ujian, dan literatur Peranan pemantauan dalam sistem pencemaran udara	Mahasiswa memahami permasalahan umum pemantauan dan peranannya dalam sistem pencemaran udara	
2	Prosedur umum untuk perencanaan pemantauan udara ambien	1. Tujuan pemantauan udara ambien 2. Langkah-langkah perencanaan 3. Model matematis untuk prediksi	Mengetahui penggunaan data hasil pemantauan Memahami langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pemantauan Mengetahui peranan dan fungsi model matematis dalam pemantauan	
3	Kriteria pemilihan lokasi	1. Untuk sumber	Mampu menentukan lokasi	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 55 dari 92</b>
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB  Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB.  Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.</p>		

	pemantauan	titik/cerobong 2. Untuk sumber garis 3. Untuk sumber area 4. Pengertian air pollution regime	sampling untuk berbagai jenis sumber emisi, serta mengerti pengaruh perubahan konsentrasi polutan di udara secara horizontal (mikro, meso dan regional)	
4	Pengenalan alat ukur volume udara	Spirometer, displacement bottle, Bubble meter, wet test meter, dry gas meter, rotameter Sistem kalibrasinya (primer dan sekunder)	Agar mampu mengenal, mempergunakan dan mengkalibrasi berbagai jenis alat ukur volume udara yang umum digunakan dalam pengukuran udara	
5	Peralatan alat sampling udara	Jenis, fungsi, dan susunan peralatan untuk sampling udara ambien	Mampu mengidentifikasi fungsi komponen peralatan yang ada dalam sampling udara serta menyusunnya	
6	Metode pengumpulan contoh gas dan partikulat Pengukuran debu	Absorpsi Adsorpsi Kondensasi Filtrasi Pengukuran debu dengan HVS, LVS dan cascade	Mengetahui teknik teknik pengumpulan gas dan debu dari udara ambien Mampu melakukan pengukuran debu dengan berbagai metode pengukuran	
7	Metode pengukuran pollutant di udara ambien	Spectrofotometri NDIR UV spectrofotometri Chemiluminescent dll	Mampu memahami berbagai metode analitik yang digunakan untuk pengukuran gas pollutant Mampu melakukan pengukuran berbagai jenis gas polutan (NOx, SO2 dll)	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Pendahuluan Teknik pengukuran gas buang	Perbedaan pengukuran ambient dan emisi Tujuan pengukuran emisi Perencanaan pengukuran gas dalam cerobong	Memahami perbedaan pengukuran udara ambien dan emisi, Mengetahui kegunaan hasil pengukuran emisi Mengetahui langkah-langkah persiapannya	
10	Persyaratan cerobong dan sifat aliran dalam cerobong	Persyaratan lubang sampling dan prasarana yang harus tersedia agar pengukuran dapat terlaksana dengan aman	Mampu menilai apakah pengukuran gas emisi dari suatu cerobong dapat dilakukan atau tidak	
11	Penentuan titik lintasan pengukuran kecepatan	Lokasi sampling hole Penentuan jumlah lintasan pengukuran	Mengetahui hubungan antara lokasi sampling hole dengan jumlah titik lintasan pengukuran	
12	Pengukuran kecepatan dalam cerobong	Parameter-parameter yang harus diukur; Alat ukur kecepatan gas dalam cerobong; Pengukuran komposisi gas buang	Mampu mengenal dan menggunakan alat-alat ukur kecepatan gas dalam cerobong Mampu mengukur komposisi gas buang dan menentukan berat molekul	
13	Susunan peralatan sampling dan teknik pengukuran gas polutan	Susunan dan fungsi dari peralatan sampling emisi dari cerobong Teknik pengukuran gas dalam cerobong	Mampu merangkai peralatan sampling emisi dan mengukur gas polutan dari cerobong dengan metode konvensional dan otomatis (gas analyzer)	
14	Pengukuran debu secara isokinetik dan opasitas	Pengertian isokinetik dan pengaruhnya terhadap hasil pengukuran Teknik pengukuran debu dan teori visibilisasi dan opasitas; pengukuran opasitas secara visual dengan Ringelmann chart	Mampu memahami dan mengukur debu dari gas buang	
15	Review dan pelaporan praktikum	Pelaporan hasil praktikum yang telah dilakukan	Mampu mereview seluruh praktikum yang telah dilakukan	
16	Ujian Akhir Semester			

### 30. TL4123 – PERILAKU UDARA

#### Silabus Mata Kuliah

<i>Kode Matakuliah:</i> TL4123	<i>Bobot sks:</i> 2 SKS	<i>Semester:</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i> Pengelolaan Udara dan Limbah	<i>Sifat:</i> Pilihan
<i>Nama Matakuliah</i>	Perilaku Udara <i>Atmospheric Behaviour</i>			
<i>Silabus Ringkas</i>	Evolusi dan komposisi atmosfer bumi, unit konsentrasi zat di atmosfer yang digunakan dalam peraturan kualitas udara dan perubahan iklim global, sifat fisik dan kimia atmosfer, sifat fisik dan kimia zat pencemar di atmosfer, kinetika atmosfer, prinsip fotokimia atmosfer, ozon troposferik dan stratosfer, hujan asam, sink pencemar, perubahan iklim dan pemanasan global, aplikasi pengetahuan perilaku udara dalam pemodelan kualitas udara serta kebijakan pengelolaan kualitas udara lokal, regional dan global.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Pendahuluan; evolusi dan komposisi atmosfer bumi; aspek meteorologi dan penyebaran regional dan global zat-zat pencemar; pengenalan unit konsentrasi zat di atmosfer (termasuk mixing ratio, column density, Dobson unit); sifat fisik dan kimia zat pencemar di atmosfer; energy balance and radiative forcing; kereaktifan kimia; senyawa-senyawa reaktif di atm; kinetika; prinsip-prinsip fotokimia atmosfer; reaksi kimia ozon troposferik and stratosferik; sinks pencemar (deposisi basah dan kering); perubahan iklim; hujan asam; implikasi umum pengetahuan perilaku udara dalam kebijakan dan teknologi pengendalian pencemar udara dan manajemen kualitas udara.			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Peserta memahami prinsip-prinsip proses fisik dan kimia atmosfer, serta mengenal implikasi dari dasar-dasar pengetahuan sains yang diperoleh dalam penetapan kebijakan pengendalian dan manajemen pencemaran udara lokal dan global			
<i>Matakuliah Terkait</i>	Pencemaran Udara	Pre-requisite		
<i>Kegiatan Penunjang</i>	Proyek (Tugas Besar) dan Tutorial			
<i>Pustaka</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Seinfeld, Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution, J. Wiley and Sons, New York, 1986.</li> <li>Finlayson-Pitts B.J. and Pitts J.N. Atmospheric Chemistry: Fundamentals and Experimental Techniques, J. Wiley and Sons, New York, 1986.</li> <li>Brimblecombe, P. Air Composition and Chemistry, 2nd Ed., Cambridge University Press, Cambridge, 1996</li> </ol>			
<i>Panduan Penilaian</i>	UTS 30% UAS 40% Tugas 10% Proyek (Tugas Besar) 20%			
<i>Catatan Tambahan</i>				

#### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan kuliah secara umum, tata cara, ujian dan literatur	Mahasiswa memahami kaitan antara ilmu fisika kimia atmosfer dengan pengelolaan kualitas udara dalam bidang teknik lingkungan	
2	Evolusi dan komposisi atmosfer bumi	Deskripsi fisik atmosfer; komposisi bumi; evolusi atmosfer; massa atmosfer dan perhitungan; velocity to escape; volume atmosfer	Mahasiswa memahami kondisi atmosfer bumi sebelum adanya intervensi aktivitas antropogenik	
3	Unit konsentrasi zat di atmosfer yang digunakan dalam peraturan kualitas udara dan perubahan iklim global	Mixing ratio, column density, Dobson Unit, kerapatan molekul	Mahasiswa memahami arti satuan konsentrasi dalam literatur sains pengelolaan dan kebijakan kualitas udara	
4	Sifat fisik dan kimia atmosfer	DALR; potential temperature; inversi	Mahasiswa memahami proses fisik yang berpengaruh pada kualitas udara	
5	Sifat fisik dan kimia zat pencemar di atmosfer	Radiasi dan atmosfer; deskripsi kuantitatif radiasi, flux radian dan irradiance; hukum wien; stefan-boltzmann; radiasi bumi; albedo dan radiative forcing	Mahasiswa memahami pengaruh radiasi dan energi terhadap kualitas atmosfer bumi	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 57 dari 92</b>
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB  Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB.  Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.</p>		

6	Kinetika atmosfer	Kinetika atmosfer; kaitan antara kerapatan molekul dengan kinetika; orde-orde reaksi di atmosfer dan konstanta laju reaksi; waktu tinggal atmosferik	Mahasiswa memahami kinetika proses-proses di atmosfer yang diperlukan dalam pengelolaan kualitas udara, seperti pemodelan	
7	Prinsip-prinsip fotokimia atmosfer	Faktor yang berpengaruh terhadap reaksi fotokimia; reaksi senyawa-senyawa pencemar udara yang dapat mengalami reaksi fotokimia	Mahasiswa memahami proses fotokimia di atmosfer, serta peranan dan dampaknya terhadap kualitas udara	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Ozone troposferik	Steady state ozone concentration; prekursor ozone; reaksi prekursor ozone; perhitungan produksi ozone akibat adanya berbagai prekursor	Mahasiswa memahami proses pembentukan pencemaran ozone di permukaan bumi dan penyebabnya	
10	Ozone stratosferik	Siklus Chapman; reaksi ozone stratosferik; senyawa dan reaksi kimia penyebab	Mahasiswa memahami proses pembentukan lubang ozone di stratosfer dan penyebabnya	
11	Hujan asam	Sejarah hujan asam; prekursor; proses pembentukan hujan asam, dampak	Mahasiswa memahami pengertian, sumber, proses pembentukan dan dampak hujan asam	
12	Sinks pencemar	Proses deposisi basah; proses deposisi kering	Mahasiswa memahami proses deposisi pencemar udara	
13	Perubahan Iklim dan Pemanasan Global	Pengertian Gas Rumah Kaca; evolusi konsentrasi GRK; dampaknya	Mahasiswa memahami sumber, proses terjadinya dan efek GRK	
14	Aplikasi pengetahuan perilaku udara dalam pemodelan kualitas udara serta kebijakan pengelolaan kualitas udara lokal, regional dan global	Protokol Kyoto, Protokol Montreal; Protokol Multi-Effect Multi Pollutants; implikasi kebijakan secara nasional dan global	Mahasiswa mendapatkan gambaran kegunaan pengetahuan perilaku udara dalam bidang lingkungan, terutama teknologi, pengelolaan dan kebijakan	
15	Presentasi makalah dan diskusi	Yang berkaitan dengan topik mata kuliah	Mahasiswa mendapat latihan menyampaikan ide dan pendapat ilmiah secara lisan dan tulisan	
16	Ujian Akhir Semester			

### 31. TL4131 – INFRASTRUKTUR DAN SANITASI

#### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 4131	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 7	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Infrastruktur dan Sanitasi			
	Infrastructure and Sanitation			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pada kuliah ini akan diberikan pengetahuan mengenai arti TLTG peran dalam kesehatan, penilaian kemampuan masyarakat, aspek institusi, keuangan, manajemen, partisipasi, kesehatan, pendidikan kesehatan, sumur dan pompa, sistem aliran gravitasi, penampungan air hujan, jamban cubluk berventilasi, jamban leher angsa, tangki septik, seleksi teknologi, kolam stabilisasi, pemanfaatan kembali.			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memiliki wawasan dan kemampuan untuk mengaplikasikan TLTG dapat melibatkan masyarakat dalam aplikasi TLTG			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Proyek dan Responsi			
<b>Pustaka</b>	Bank Dunia, Modul PAB & S, 1981-1990 ( <i>Pustaka utama</i> )			
	Duncan Mara, Water, Waste and Health in Hot Climate. ( <i>Pustaka utama</i> )			
	University of Oklahoma, Appropriate methods of Treating Water and Wastewater in Developing Countries. ( <i>Pustaka utama</i> )			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Proyek 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

## Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Teknologi alternatif	TLTG untuk perbaikan kesehatan, persamaan dan perbedaan tiga PAB&S, memilih TLTG yang tepat, peningkatan TLTG	Dapat menguraikan penerapan TLTG dalam memenuhi kebutuhan masyarakat, menjelaskan urutan dasar pemikiran upaya peningkatan teknologi	
2	Aspek institusi	Pengelolaan PAB&S secara sektoral, kerugian fragmentasi organisasi, strategi nasional menanggulangi masalah PAB&S, kerangka kerja organisasi di berbagai tingkat, studi kasus Brazilia	Menjelaskan perbedaan fungsi organisasi PAB&S serta kerugiannya bila terjadi fragmentasi organisasi, perlunya kerangka kerja institusi tingkat nasional serta strategi implementasinya, prinsip utama keuntungan kerangka kerja institusi nasional, prasyarat fungsi organisasi, pentingnya M&O	
3	Peran serta masyarakat	Survei pokok penilaian sosek masyarakat, metode observasi vs kuesioner, metode untuk mendapatkan pandangan pemakai, indikator tidak langsung untuk menilai sumber daya ekonomi masyarakat yang tersedia untuk PAB&S	Menjelaskan arti pelibatan masyarakat pemakai PAB&S sebagai pemecahan masalah utama sehingga data diterima dan bermanfaat, menyadari manfaat khusus pemakai PAB&S, prasyarat integrasi peranserta dalam proyek, dapat menilai kebutuhan seluruh masy, termasuk wanita, anak serta keterlibatan mereka	
4	Deskripsi PBA	Klasifikasi penyakit bawaan air, jalur penyebaran, hubungan penyebaran dengan perilaku, interupsi transmisi	Mahasiswa dapat mengenali penyakit bawaan air dengan lebih rinci, dapat mengenali jalur penyebaran PBA	
5	Pendidikan Higiene	Informasi kemasyarakatan, identifikasi tokoh masyarakat, organisasi setempat dan luar yang dapat mendukung, kesadaran, kepercayaan, kebutuhan perilaku masyarakat, mengidentifikasi populasi target, mengidentifikasi media efektif, merancang pesan-pesan bersama masyarakat, enilaian mandiri	Dapat menjelaskan arti pendidikan hygiene, dapat menguraikan pentingnya pendidikan hygiene demi suksesnya sistem PAB&S, dapat mengidentifikasi masyarakat yang perlu ikut dalam tim pendidik, dapat menjelaskan ketidakberhasilan program jangka panjang, dapat membuat usulan untuk melaksanakan pendidikan hygiene yang efektif, sebagai komponen pendukung program PAB&S	
6	Penampungan air hujan	Aspek sos-ek-teknis PAH, nsur utama sistem, bahan PAH, tiga metode desain penentu ukuran tangki	Menguraikan keuntungan kerugian sistem PAH atap, merinci faktor-faktor penentu kelayakan PAH atap, menyebutkan contoh-contoh sistem PAH di negara lain, menjelaskan berbagai jenis atap, saluran, tangki penyimpanan dan lain seginya	
7	Aliran gravitasi	Komponen-komponen SAG, tangki sedimentasi, pipa transmisi, reservoir setempat, jaringan distribusi, kran umum, washout valves, air releases valves, break pressure tanks, keuntungan dan kerugian, prosedur desain, organisasi SAG	Dapat menjelaskan komponen SAG serta fungsinya, dapat menguraikan SAG sebagai TLTG yang dapat dikonstruksi dan dipelihara masyarakat, dapat menghargai peran serta masyarakat sebagai komponen penting dalam SAG, dapat mendefinisikan kebutuhan akan tenaga trampil untuk konstruksi, serta tanggung jawab mereka masing-masing	
8	UTS			
9	Sumur dan Pompa tangan	Macam-macam sumur, keuntungan dan kerugian, menggali dan membor sumur Desain sumur bor, jenis-jenis pompa tangan, kualitas, perancangan pompa tangan, pemilihan, pemeliharaan	Menjelaskan bermacam-macam sumur, beserta keuntungan dan kerugian, menjelaskan berbagai metode pengeboran, menjelaskan rancangan sumur bor, menjelaskan berbagai jenis pompa tangan, penentuan kecocokan pompa untuk M&O masyarakat, menjelaskan pemasangan yang tepat untuk berbagai pompa	
10	Jamban cubluk berventilasi	Tiga jenis JCV, keuntungan, kerugian, penerapan, lower and upper structures, ventilasi, pemeliharaan, konstruksi	Menjelaskan prinsip dasar operasional JCV, menjelaskan prinsip desain JCV serta perubahan yang dapat dilakukan, menjelaskan kecocokan JCV untuk masyarakat dan jenis tanah yang berbeda, pentingnya M&O dalam JCV	
11	Jamban leher angsa	Dua tipe JLA. dasar-dasar pengoperasian, penerapan, keuntungan dan kerugian, rinsip perencanaan	Prinsip dasar pengoperasian JLA, prinsip desain serta perubahan yang dapat dilakukan JLA dalam kondisi tanah dan masyarakat yang berbeda	
12	Tangki septik	Mekanisme pengolahan, keuntungan, kerugian, perencanaan tangki septic, konstruksi dan pemeliharaan, pengolahan efluen tangki septik	Fungsi dan cocoknya penerapan tangki septic, prinsip perencanaan dan konstruksi tangki septic, memberikan saran pembangunan Lumpur, penyebab kegagalan tangki septik serta pengatasannya	
13	Seleksi Teknologi	Tiga jenis PAB, buangan air bekas cuci, konservasi air, PAB, survei pre-seleksi, algoritme seleksi	Dapat menjelaskan teknologi tepat guna, menjelaskan perlunya perhatian air bekas cuci, interaksi antara PAB, S, Kesehatan	
14	Kolam stabilisasi	Tujuan, mekanismee, jenis kolam, prinsip rancangan, konstruksi, Pemantauan, M&O	Menjelaskan tiga jenis kolam stabilisasi, aktivitas fisis dan biologis yang berlangsung. pengertian dasar desain kolam sehingga efluen memenuhi syarat, keuntungan kolam stabilisasi	
15	Pemanfaatan kembali	Biogas, kultur aquatik, pengomposan	Menguraikan proses dasar pembuatan biogas, kultur aquatik dan pengom-posan, kriteria buangan yang dapat digunakan, menjelaskan prinsip daur ulang dan parameter proses, hasil sampingan, keuntungan dan kerugian	

## 32. TL4111 – SANITASI MAKANAN DAN MINUMAN

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 4111	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 7	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Sanitasi Makanan dan Minuman <i>Food and Beverage Sanitation</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pada kuliah ini akan diberikan pengetahuan mengenai sanitasi makanan dan minuman, yang mencakup definisi, tujuan dan faktor-faktor yang mempengaruhi sanitasi makanan dan minuman, dikaitkan dengan penyakit bawaan makanan. Selain itu materi kuliah disampaikan secara sistematis mulai dari bahan baku, bahan tambahan makanan, pengawetan makanan, sanitasi penyedia makanan termasuk didalamnya sanitasi jasa boga, industri makanan, restoran, dan lain-lain. dilanjutkan dengan Pengelolaan, pengawasan, dan pemeriksaan makanan dan diakhiri dengan Hazard Analytical Critical Control Point			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Memberikan pengetahuan tentang sanitasi makanan dan minuman dan penyakit bawaan makanan mulai dari bahan baku sampai dengan penyajian disertai dengan berbagai kemampuan untuk melakukan analisis dalam pengelolaan makanan dan minuman			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TL 2105 Kesehatan Lingkungan	bersamaan		
	TL 4133 Pengendalian Vektor Penyakit	bersamaan		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Kuliah Lapangan, Proyek			
<b>Pustaka</b>	Frazier, Food Microbiology, McGraw Hill, 1995 ( <i>Pustaka utama</i> ) Longree, karla, Food Services..... ( <i>Pustaka utama</i> )			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Proyek 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Definisi sanitasi makanan, tujuan sanitasi makanan, faktor-faktor yang mempengaruhi sanitasi makanan; contoh kasus sanitasi makanan	Pemahaman terhadap kebutuhan sanitasi makanan dan minuman, mengerti definisi dan tujuan serta faktor-faktor yang mempengaruhi sanitasi makanan dan minuman, serta mampu menjelaskan kasus sanitasi makanan dan minuman.	
2	Penyakit bawaan makanan	Definisi food borne disease, cara transmisi penyakit dan jenis penyakit bawaan makanan	Pemahaman terhadap food borne disease, cara transmisi dan jenis penyakit bawaan makanan dan minuman	
3	Sanitasi Bahan Baku	Tanaman pangan	Pemahaman terhadap jenis tanaman pangan, jenis penanganan dan pestisida	
4	Sanitasi Bahan Baku	Daging dan Hewan ternak	Pemahaman terhadap pengertian produk daging; unggas; perikanan; mekanisme kontaminasi, dan produk lain.	
5	Zat Tambahan makanan	Penggunaan zat tambahan makanan, peraturan mengenai zat tambahan makanan, klasifikasi zat tambahan makanan,	Pemahaman Penggunaan zat tambahan makanan, peraturan mengenai zat tambahan makanan, klasifikasi zat tambahan makanan,	
6	Pengawetan Makanan	Proses pembusukan pada makanan, pengawetan makanan secara fisik, kimia, dan mikrobiologi	Pemahaman terhadap proses pembusukan pada makanan dan berbagai cara pengawetan seperti fisik, kimia, dan mikrobiologis	
7	Pengawetan Makanan	Proses pengawetan makanan dengan iradiasi	Pemahaman terhadap pengawetan makanan dengan iradiasi	
8	UTS			
9	Sanitasi Penyedia Makanan	Sanitasi Jasa Boga	Pemahaman terhadap sanitasi jasa boga, pengelolaan lingkungan jasa boga, dan upaya pencegahan kontaminasi	
10	Sanitasi Penyedia	Sanitasi Industri makanan	Pemahaman terhadap sanitasi industri	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 61 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

	Makanan		makanan, pengelolaan lingkungan industri makanan, dan upaya pencegahan kontaminasi	
11	Sanitasi Penyedia Makanan	Sanitasi Restoran Hotel dan Rumah Sakit	Pemahaman terhadap sanitasi restoran, Hotel dan rumah sakit dan upaya pencegahan kontaminasi	
12	Sanitasi Penyedia Makanan	Sanitasi Makanan pada sarana Transportasi	Pemahaman terhadap konsep penyediaan makanan pada sarana transportasi	
13	HACCP	Definisi HACCP, Prinsip-prinsip HACCP, Penerapan HACCP	Pemahaman HACCP serta prinsip-prinsip dan penerapan HACCP	
14	Pengelolaan , pengawasan, dan pemeriksaan makanan	Prinsip pengelolaan, pengawasan, dan pemeriksaan makanan, standar, dan struktur organisasi pengawasan makanan	Pemahaman prinsip pengelolaan, pengawasan, dan pemeriksaan makanan, standar, dan struktur organisasi pengawasan makanan	
15	Kuliah Lapangan dan presentasi	kunjungan lapangan dan presentasi tugas besar	Kemampuan memilih aplikasi teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung suatu kegiatan yang mendukung sanitasi makanan dan minuman	

### 33. TL4133 – PENGENDALIAN VEKTOR PENYAKIT

#### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 4133	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 7	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengendalian Vektor Penyakit <i>Control of Disease Vector</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Identifikasi jenis vektor dan rodentia, siklus hidup, habitat jenis vektor dan rodentia, jenis penyakit yang menyebar lewat vektor rodentia, cara/metode survey, identifikasi, evaluasi, pengendalian dan pemberantasan vektor/rodentia, metode pemantauan dan pengendalian vektor rodentia, pengetahuan mengenai arthropoda penting dalam kesehatan lingkungan, ciri-ciri & siklus hidup : nyamuk, lalat, kutu, tungau, dan jenis-jenis rodentia.			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Diharapkan setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu mengenal dan mengerti jenis-jenis vektor penyakit: siklus hidup, habitat & jenis penyakit yang disebarkan serta pengaruh global warming. Mahasiswa mampu memakai dan mengevaluasi metoda pemantauan dan pengendalian yang meliputi berbagai metoda baik kimiawi, biologi dan rekayasa. Mahasiswa memahami pentingnya rekayasa lingkungan dalam mengendalikan vektor penyakit sebagai usaha meningkatkan kesehatan masyarakat.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	T 2015 Kesehatan Lingkungan	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
	TL 2205 Epidemiologi Lingkungan	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Tutorial			
<b>Pustaka</b>	Ehlers, Steel, Ernest., Municipal and Rural Sanitation, McGraw-Hill, 1997 ( <i>Pustaka utama</i> ) Herms, W.B. and James, M.T., Medical Entomology, The McMillan Co, 1961 ( <i>Pustaka utama</i> ) Sandi Cairncross & Richard G. Feachen., Environmental Health Engineering in the Tropics 1983 ( <i>Pustaka utama</i> )			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS UAS Tugas			
<b>Catatan Tambahan</b>				

#### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	1. Definisi vektor penyakit Perkembangan dan hubungan dengan kesehatan lingkungan 2. Sistem penyebaran vektor terhadap lingkungan 3. Fungsi pengendalian vektor penyakit	Mahasiswa dapat menjelaskan tentang vektor penyakit, perkembangan, dan hubungannya dengan kesehatan lingkungan	
2	Hubungan Arthropoda dengan kesehatan lingkungan	1. Peranan arthropoda dalam penyebaran penyakit 2. Cara penyebaran penyakit : langsung dan tidak langsung	Mahasiswa dapat menjelaskan arthropoda sebagai vektor penyakit	
3	Klasifikasi dan identifikasi phylum arthropoda	1. Penggolongan berdasarkan taksonomi : phylum, class, ordo, family, genera, dan spesies 2. Morfologi dan anatomi bagian anggota badan, organ dalam, dan reproduksi 3. Identifikasi jenis arthropoda yang bertindak sebagai vektor penyakit	Mahasiswa dapat menjelaskan penggolongan arthropoda berdasarkan taksonominya	
4	Kutu dan Pinjal	1. Morfologi/anatomi 2. Habitat 3. Siklus hidup 4. vektor 5. Pemberantasan/ pencegahan perkembangbiakan kutu dan pinjal	1. Dapat mengenal morfologi/anatomi, habitat serta siklus hidup dari kelompok kutu dan pinjal 2. Memahami penyakit yang disebarkan 3. Mampu menganalisis metode pengendalian kutu dan pinjal dengan rekayasa lingkungan	
5	Kecoa	1. Morfologi/anatomi	1. Dapat mengenal	

		2. Habitat 3. Siklus hidup 4. Vektor 5. Pemberantasan/ pencegahan perkembangbiakan kecoa	morfologi/anatomi, habitat serta siklus hidup dari kecoa 2. Memahami penyakit yang disebarkan 3. Mampu menganalisis metode pengendalian kecoa dengan rekayasa lingkungan	
6	Lalat	1. Morfologi/anatomi 2. Habitat 3. Siklus hidup 4. Vektor 5. Pemberantasan dan pengendalian lalat 6. pengelolaan sampah (setempat, pewadahan, pengangkutan)	1. Dapat mengenal morfologi/anatomi, habitat serta siklus hidup dari kelompok lalat 2. Memahami penyakit yang disebarkan 3. Mampu menganalisis metode pengendalian lalat dengan rekayasa lingkungan	
7	Nyamuk	1. Siklus hidup 2. Habitat 3. Identifikasi morfologis dan sifat dari telur, larva, pupa dan dewasa 4. jenis vektor 5. Pemberantasan dan pengendalian nyamuk	1. Dapat mengenal morfologi/anatomi, habitat serta siklus hidup dari kelompok nyamuk 2. Memahami penyakit yang disebarkan 3. Mampu menganalisis metode pengendalian nyamuk dengan rekayasa lingkungan	
8	UTS			
9	Tikus sebagai reservoir penyakit	1. Tanda spesifik dari ordo rodentia 2. Identifikasi ukuran anggota badan morfologis beberapa jenis tikus 3. Peranan tikus sebagai pembawa vektor 4. Pengendalian tikus 5. Jenis-jenis tikus di Indonesia	Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis tikus yang mengganggu kesehatan dan pembawa vektor penyakit yang termasuk ordo rodentia, memahami habitat dan metode pengendaliannya serta memahami syarat-syarat bangunan bebas tikus	
10	Metode survei dan identifikasi penyebaran vektor penyakit	1. Survei nyamuk : langkah-langkah dan kriteria survei nyamuk, data yang diperlukan, survei khusus DHF (Dengue Haemorrhagic Fever) 2. Survei lalat : langkah-langkah yang diperlukan, kepadatan lalat 3. Survei tikus : identifikasi tempat potensial sarang, identifikasi jenis penyakit bawaan tikus, indeks pinjal	Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa metode survei yang dapat digunakan dalam mengidentifikasi penyebaran vektor penyakit.	
11	Teknik pengendalian dan pencegahan vektor penyakit	Pengendalian vektor cara fisika dan biologis	Mahasiswa memahami jenis-jenis pengendalian vektor dengan cara fisika dan biologi, metode monitoring, pengendalian dan evaluasi	
12	idem	Pengendalian vektor cara kimia	Mahasiswa memahami metode pengendalian vektor secara kimia, jenis zat kimia yang digunakan, keamanan terhadap lingkungan	
13	Teknik pengendalian dan pencegahan vektor penyakit	Pengendalian vektor dengan pengelolaan lingkungan	Mahasiswa mengerti pengendalian vektor dengan pengelolaan lingkungan, merencanakan dan mengevaluasi program pengendalian vektor dengan rekayasa lingkungan	
14	idem	1. Pengendalian vektor dengan mengelola lingkungan : definisi modifikasi lingkungan dan manipulasi lingkungan 2. Penerapan modifikasi lingkungan pada pengendalian vektor nyamuk : perubahan salinitas air, pengaturan perubahan tinggi muka air, pengaturan pancaran sinar matahari ke badan air	Mahasiswa dapat memahami dan memakai pengelolaan lingkungan untuk mengendalikan vector penyakit, mengenal beberapa metoda evaluasi program pengendalian vector Merencanakan dan menganalisis risiko terjadinya perkembangan vector dalam suatu kegiatan (pembangunan, migrasi penduduk)	
15	Studi Kasus Pengelolaan Gangguan (Pest Management)	Studi kasus pengendalian vektor-vektor: 1. pinjal/kutu 2. kecoa 3. lalat 4. nyamuk 5. tikus	Mahasiswa belajar untuk menggunakan pengetahuan yang telah dipelajarinya untuk memecahkan persoalan pada beberapa kasus yang terjadi	
16	UAS			

### 34. TL4134 – PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR

#### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 4134	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 6	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengelolaan Sumber Daya Air			
	Water Management			
<b>Silabus Ringkas</b>	Matakuliah ini mencakup materi kuantitatif dan kualitatif fisika, kimia dan biologi yang diperlukan dalam pengelolaan air. Dipelajari mengenai berbagai interaksi antar parameter untuk memahami fenomena dan melihat kecenderungan yang terjadi didalam lingkungan air permukaan dan air tanah. Perhitungan-perhitungan meliputi prediksi besaran sumber, kebutuhan, dispersi pencemar konserfatif/non-konserfatif dan sedimen di sungai, muara, pesisir dan danau.			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu memahami teori dan aplikasi prinsip-prinsip pengelolaan kualitas air secara kuantitatif dan kualitatif.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TL 2204 Hidrologi	Prasyarat		
	TL 2103 Matematika Rekayasa	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Proyek, Responsi			
<b>Pustaka</b>	Steven C. Chapra, Surface Water-Quality Modeling, McGraw-Hill, 1997 ( <i>(Pustaka utama/alternatif/pendukung)</i> )			
	L. J. Thibodeaux, Environmental Chemodynamics - Movement of Chemicals in air, water, and soil, 2nd Ed, Wiley Intersci, 1996. ( <i>Pustaka utama</i> )			
	P.H. McGauhey, Engineering Management of Water Quality, McGraw-Hill, 1968. ( <i>Pustaka utama</i> )			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Proyek 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

<i>Mg#</i>	<i>Topik</i>	<i>Sub Topik</i>	<i>Capaian Belajar Mahasiswa</i>	<i>Sumber Materi</i>
1	Pendahuluan	Penjelasan mengenai ruang lingkup mata kuliah, tugas dan evaluasi. Peraturan perundangan mengenai pengelolaan sumber daya air dan yang berhubungan dengan kualitas air.	Mahasiswa memahami lingkup materi perkuliahan dan peraturan perundangan mengenai pengelolaan air.	
2	Sumber dan kebutuhan air	Hidrologi, tinjauan berbagai karakteristik kuantitatif dan kualitatif sumber air, perlindungan sumber air, prediksi kebutuhan air perkotaan, pertanian dan sektor pembangunan lainnya, konsep konservasi	Mahasiswa memahami berbagai jenis sumber air dan pemakaiannya secara kuantitatif dan kualitatif.	
3	Pengendalian air permukaan	Pengendalian banjir, erosi, pencegahan defisit air.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan dan analisa air permukaan secara kuantitatif.	
4	Pengelolaan air tanah	Karakteristik tanah, mobilitas air tanah, interaksi pencemar dan tanah, persebaran pencemar.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan dan analisa kuantitatif dan kualitatif air tanah.	
5	Sumber pencemar air	Identifikasi dan kuantifikasi pencemar dari sumber domestik, industri, pertambangan, pertanian, energi.	Mahasiswa memahami berbagai jenis dan karakteristik sumber pencemar.	
6	Dinamika fluida di sungai dan saluran terbuka	Berbagai jenis sungai dan saluran terbuka, hidrogeometri sungai, analisis pengaliran, dispersi dan pengadukan, routing dan kualitas air.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai dinamika fluida sungai dan saluran terbuka.	
7	Dinamika fluida di muara sungai dan pesisir	Fenomena transport di muara sungai dan pesisir, karakteristik pengaliran, dispersi dan stratifikasi vertikal.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai dinamika fluida muara sungai dan pesisir.	
8	UTS			
9	Dinamika fluida di danau	Karakteristik mobilitas air danau, morfometri danau, kesetimbangan air, model prediksi.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai dinamika fluida danau.	
10	Mobilitas sedimen	Transport sedimen, padatan tersuspensi, endapan, kesetimbangan padatan, endapan dalam sistem terdistribusi, resuspensi	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai mobilitas sedimen didalam air permukaan.	
11	BOD dan transfer oksigen	Siklus produksi/dekomposisi organik, Hk Henry, kelarutan oksigen, transfer gas dan reaerasi	Mahasiswa memahami dan melakukan perhitungan mengenai dasar-dasar analisa interelasi BOD dan kandungan oksigen didalam air permukaan.	
12	Analisa oksigen terlarut	Sumber titik, multiple point, terdistribusi, Streeter-Phelps di muara sungai, kondisi anaerobik	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai karakteristik dan prediksi kandungan oksigen didalam air permukaan.	
13	Sistem nitrogen	Nitrifikasi, nitrogenous BOD, dekomposisi organik, nitrat dan amoniak.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai pengaruh sistem nitrogen terhadap BOD dan kandungan oksigen.	
14	Fotosintesa, SOD dan organisma	Fotosintesa dan respirasi, model SOD, indikator organisma, interaksi sedimen dan air	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai SOD dan hubungan antara organisma dengan kandungan oksigen.	
15	Eutrofikasi dan temperatur	Nutrien, pembebanan fosforus, model budget fosforus, kesetimbangan panas, model temperatur, stratifikasi termal, model substrat, eutrofikasi didalam air yang mengalir.	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan mengenai eutrofikasi dan karakteristik temperatur didalam air permukaan.	

### 35. TL4135 – ANALISA SISTEM PENGELOLAAN LINGKUNGAN

#### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 4135	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 7	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Analisa Sistem Pengelolaan Lingkungan <i>Environmental System Analysis</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	[Proses pengembangan model skala besar dan kompleks; uji keabsahan; sistem dinamis; pencapaian tujuan; metoda pengambilan keputusan optimal dalam bidang air minum, air buangan, drainase, persampahan dan pengelolaan sumber daya alam melalui metode analisis, teori kemungkinan, decision tree, program linier, program dinamik dan sistem; aspek ekonomis; benefit cost; analisis kepekaan.			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>				
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Proyek, Responsi			
<b>Pustaka</b>	Haith, Douglas, Environmental System Optimization, John Wiley & Sons, 1982. <i>(Pustaka utama)</i> Ossenbruggen, P.J., System Analysis for Civil Engineers, John Wiley & Sons. <i>(Pustaka utama)</i> Wilson, Handbook of SWM, Van Nostrand Reinhold Co. <i>(Pustaka utama)</i>			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS UAS Tugas Proyek			
<b>Catatan Tambahan</b>	Selain aspek akademik teoritis pengajar hendaknya memberikan pengalaman praktis dan contoh (studi kasus) dalam pengambilan keputusan dari sejumlah alternatif yang layak pada proyek-proyek/kegiatan lingkungan hidup sehingga dicapai suatu kondisi yang optimal. Contoh-contoh pada aplikasi bidang Teknik Lingkungan diantaranya lingkungan air, udara, persampahan, konservasi lahan.			

#### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan materi kuliah, tata cara, ujian dan daftar pustaka	Mahasiswa memahami makna dari tujuan dilaksanakannya analisa system pengelolaan lingkungan	
2	Prinsip Dasar Sistem	Pengertian Sistem, Teknik Sistem Analisa, Sistem Rujukan, Metode Delphi	Mahasiswa memahami prinsip dasar berbagai sistem dikaitkan dengan pengelolaan kualitas lingkungan	
3	Metode dan Simulasi	Dasar-dasar model, dimensi model, model matematis, model deterministik, model probabilistik, model dinamik, simulasi versus solusi analitik validitas model	Mahasiswa memahami berbagai model dan aplikasinya dalam bidang Teknik Lingkungan	
4	Optimasi	Decision variables, fungsi sasaran, persamaan & pertidaksamaan kendala, solusi matematis model linier dan non linier	Mahasiswa dapat merumuskan formulasi masalah dengan menyelesaikan dengan prinsip-prinsip : benefit sebesar-besarnya dengan biaya dan resiko minimal	
5	Analisa Keputusan	Pengambilan Keputusan pada kondisi pasti, dengan resiko, dan kondisi tidak pasti ( <i>uncertainty</i> ). Kriteria maksimum, minimax, teori probabilitas, strategis Bayes, pohon keputusan	Mahasiswa dapat memahami berbagai metode dan cara pengambilan keputusan dalam berbagai kondisi	
6	Sistem Dinamik	Dinamik upan balik ( <i>feed back</i> ), sistem struktur, batas tertutup, <i>loop</i> umpan balik, persamaan simbol, <i>level</i> , dan laju ( <i>rate</i> ), mata rantai informasi, diagram alir <i>Dynamo Compiler</i>	Mahasiswa memahami dinamika suatu sistem dan peramalan teknologi ( <i>technological forecasting</i> ) dari keadaan lingkungan pada kurun waktu ke depan	
7	Program Dinamik	Karakteristik program, formulasi	Mahasiswa dapat	

		model, persamaan/pertidaksamaan batasan, solusi model, dinamika <i>forward</i> dan <i>backward</i> . Solusi dari model	memformulasikan suatu model dan menyelesaikannya dengan metode <i>multistage programming</i>	
8	UTS			
9	Analisa Jaringan	Karakteristik, formulasi model, analisa jaringan ( <i>network</i> ), algoritma, jalur kritis, alokasi sumber	Mahasiswa memahami penyelesaian suatu sistem dengan terencana sesuai waktu yang tersedia	
10	Analisa Kelayakan	Kelayakan teknis, ekonomi, finansial, hukum sosial politik, analisa kepekaan	Mahasiswa memahami berbagai alternatif system yang layak untuk diimplementasikan	
11	<i>Weighted Ranking Technique</i>	Parameter model ( <i>factor</i> ) penentu, koefisien pemilihan alternatif, matriks pengambilan keputusan	Mahasiswa memahami suatu model antrian dan aplikasinya dalam bidang Teknik Lingkungan	
12	Sistem Dinamik	Dinamik upan balik ( <i>feed back</i> ), sistem struktur, batas tertutup, <i>loop</i> umpan balik, persamaan simbol, <i>level</i> , dan laju ( <i>rate</i> ), mata rantai informasi, diagram alir <i>Dynamo Compiler</i>	Mahasiswa memahami dinamika suatu sistem dan peramalan teknologi ( <i>technological forecasting</i> ) dari keadaan lingkungan pada kurun waktu kedepan	
13	Model Antrian	Karakteristik, proses kedatangan, proses pelayanan disiplin antrian, distribusi poisson, distribusi eksponensial, formulasi model, solusi dari model	Mahasiswa memahami suatu model antrian dan aplikasinya dalam bidang Teknik Lingkungan	
14	Rantai Markov	Aljabar linier, teori probabilitas, matriks transisi probabilitas, matriks fundamental reguler dan absorbing Markov	Mahasiswa dapat memprediksikan kemungkinan keadaan lingkungan di masa depan	
15	Terori Permainan	Strategi Minimax – Miximin, Teori Laplace, Mixed Strategies dan Expected Payoff Dominan, Algoritma Brown	Mahasiswa memahami teori pengambilan keputusan pada kondisi tidak pasti (tanpa data & informasi)	

## TL4136 – TEKNOLOGI KONSERVASI LINGKUNGAN

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 4136	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 7	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Teknologi Konservasi Lingkungan <i>Environmental Conservation Technology</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Definisi konservasi dan perlunya usaha-usaha teknologi, teknik konservasi sumber daya air permukaan, air tanah, udara, dan pantai. Adapun sumber daya hutan dan pertanian akan diberikan sebagai pelengkap.			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat memberikan usulan dan perencanaan konservasi sumberdaya alam berupa air permukaan, air tanah, udara, dan pantai.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TL 2204 Hidrologi	Prasyarat		
	TL 3201 Pencemaran Udara	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Proyek, Responsi			
<b>Pustaka</b>	Emil T. Chanlett. Environmental Protection. McGraw-Hill, 1980 ( <i>Pustaka utama</i> ) Linvil G. Rich. Environmental Systems Engineering' McGraw-Hill, 1973. ( <i>Pustaka utama</i> ) Linvil G. Rich. Environmental Systems Engineering' McGraw-Hill, 1973. ( <i>Pustaka utama</i> )			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Proyek 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Perlunya konservasi dan definisi	Mahasiswa memahami arti konservasi dan masalah yang timbul dengan adanya aktivitas manusia dan perubahan bentang alam	
2	Air sungai	Penerapan teknologi dan masalah sosial secara umum	Mahasiswa memahami persoalan lingkungan sehubungan dengan air permukaan.	
3	sda	Pengamanan infrastruktur Pencegahan erosi dan banjir	Mampu merancang atau mengusulkan teknik konservasi pada sungai.	
4	Air tanah	Pemanfaatan dan eksploitasi AT; Pencemaran air tanah	Memahami persoalan mendasar akibat eksplorasi air tanah.	
5	sda	Peraturan dan pembatasan eksplorasi Recharge	Mampu merancang atau mengusulkan teknik konservasi pada air tanah.	
6	Estuari	Perkembangan estuari dan pencemaran; Proteksi dan konservasi	Memahami persoalan mendasar akibat meningkatnya kegiatan di hulu maupun di estuari; Mampu merancang atau mengusulkan teknik konservasi estuari.	
7	Udara/ozon	Sumberdaya udara; Sumber pencemar dan fate of pencemar; Usaha pengelolaan	Memahami persoalan mendasar akibat meningkatnya kegiatan yang menghasilkan pencemaran udara. Mampu merancang atau mengusulkan teknik pencegahan pencemaran udara.	
8	UTS			
9	Waduk	Pengenalan bentuk dan klasifikasi waduk; Siklus pencemar dan pergerakan air	Memahami persoalan mendasar akibat meningkatnya kegiatan di hulu maupun di waduk, serta proses yang terjadi dalam waduk.	
10	sda	Penanggulangan sedimentasi dan eutrofikasi; Destratifikasi dan pembubuhan bahan kimia	Mampu merancang atau mengusulkan teknik pencegahan sedimentasi dan eutrofikasi.	
11	Pertanian	Pertanian dan lahan, Kebutuhan air, pupuk dan pestisida. Usaha konservasi dan pembangunan	Memahami persoalan mendasar pertanian serta kebutuhan materi serta perkembangan kota; Mampu merancang atau mengusulkan usaha pelestarian lahan pertanian dan kesuburan tanah	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 69 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

		infrastruktur		
12	Hutan	Hutan sebagai sumber daya Keanekaragaman hayati dan ekologi Nilai ekonomi Peran hutan dalam konservasi berbagai sumber daya hayati.	Memahami persoalan mendasar hutan akibat meningkatnya kegiatan penggundulan dan pembangunan infrastruktur.	
13	idem	Konservasi hutan dan perlindungan fauna	Mampu merancang atau mengusulkan teknik dan peraturan perundangan konservasi hutan.	
14	Topik khusus			
15	idem			

### 36. TL4137 – PEMODELAN AIR TANAH

#### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL4137	<b>Bobot sks:</b> 2SKS	<b>Semester:</b> 7	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Pemodelan Air Tanah			
	Ground Water Modelling			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengantar pemodelan matematis, review hidrolika air tanah; Persamaan gerak air tanah kondisi jenuh, persamaan gerak air tanah kondisi tak jenuh; Fenomena difusi dan dispersi dalam dispersi hidrodinamik; Ekspresi matematis tanah dan kontaminan; Pers transport kontaminan reaktif dan non reaktif; Solusi analitik dan numeric persamaan hidrodinamik dan transport; Kalibrasi dan validasi model.			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>				
<b>Matakuliah Terkait</b>	Matematika Rekayasa	Prasyarat		
	Hidrologi	Prasyarat		
	Hidrolika Air Tanah	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Proyek (Tugas Akhir) dan Tutorial			
<b>Pustaka</b>	Groundwater Pollution Modelling", Rinzalbach, 1986 (Pustaka utama)			
	Contaminat Hydrogeology", Fetter, 1999 (Pustaka utama)			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Proyek (Tugas Akhir) 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

#### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pengantar	Maksud dan tujuan, referensi dan aturan main	Dapat memahami tujuan dan ruang lingkup kuliah	
2	Pengantar pemodelan matematis	Tahap-tahap pemodelan dan validasinya Keunggulan dan keterbatasan model	Dapat memahami langkah-langkah dalam pemodelan matematis suatu fenomena dan mengetahui keterbatasannya	
3	Properti/karakter aquifer	Properti aquifer, zona vedose, zone jenuh Sistem aquifer dan sifat tekanan	Dapat memahami sistem aquifer beserta property yang akan mempengaruhi aliran	
4	Persamaan gerak air tanah untuk kondisi jenuh	Persamaan Darcy untuk kondisi isotropis dan anisotropies Persamaan kontinuitas	Dapat memahami dan menghitung kecepatan alir untuk system sederhana dan homogen	
5	Persamaan gerak air tanah (lanjutan)	Persamaan umum gerak air tanah kondisi jenuh Persamaan umum gerak air tanah untuk kondisi non jenuh	Dapat memahami dan mendiskripsikan gerak air tanah baik untuk kondisi homogen maupun non-homogen	
6	Solusi persamaan gerak air tanah	Solusi analitik untuk kondisi sederhana Solusi numerik	Dapat menghitung solusi persamaan gerak air sederhana	
7	Pengantara solusi numeric Finite difference	Finite Difference dalam solusi persamaan PDE (Partial Differential Equation)	Dapat menerapkan finite difference untuk solusi PDE persamaan gerak air	
8	UTS			
9	Kontaminan dalam air tanah dan tanah	Jenis-jenis kontaminan dalam air tanah dan air tanah. Interaksi kontaminan dengan tanah dan air tanah	Dapat memahami keberadaan kontaminan dan statusnya dalam tanah dan air tanah	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 71 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

10	Ekspresi matematis dari interaksi kontaminan-tanah	Ekspresi matematis kontaminan dengan tanah untuk kondisi instantaneous Ekspresi matematis interaksi kontaminan dengan tanah untuk kondisi kinetis	Dapat mengekspresikan secara matematis interaksi antara kontaminan terlarut dengan tanah	
11	Fenomena dispersi hydrodynamic	Dispersi mekanis Difusi Hydrodynamic dispersion	Dapat memahami fenomena dispersi hydrodinamik	
12	Persamaan transport kontaminan	Persamaan transport kontaminan untuk kondisi kontaminan konservatif Persamaan transport untuk kontaminan reaktif	Dapat mengerti dan memahami persamaan transport kontaminan beserta faktor-faktor yang mempengaruhi	
13	Penggabungan Pers Transport dengan pers transport kontaminan	Penggabungan pers transport dengan persamaan gerak air	Dapat memahami keberadaan kontaminan dan statusnya dalam tanah dan air tanah	
14	Solusi persamaan transport	Solusi Analitik Solusi Numerik	Dapat mengekspresikan secara matematis interaksi antara kontaminan terlarut dengan tanah	
15	Presentasi	-	-	
16	UAS	-	-	

### 37. TL4201 - ANALISIS MENGENAI DAMPAK LINGKUNGAN (AMDAL)

#### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL4201	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> 8	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Analisis Mengenai Dampak Lingkungan <i>Environmental Impact Assessment</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Unsur ilmu pengetahuan, unsur operasional dan unsur landasan hukum; UU No. 4 Tahun 1982 tentang pokok-pokok pengelolaan lingkungan hidup; PP No. 29 tahun 1986 tentang analisis mengenai dampak lingkungan; metodologi analisis dampak lingkungan; metoda pengumpulan data primer dan sekunder; rona lingkungan awal; metoda identifikasi dan prediksi dampak; evaluasi dampak penting; formulasi dan penanggulangan dampak negatif; pengembangan dampak positif. <i>Knowledge component, operational and regulation component; UU No.4 1982 about principles of environment management; PP no. 29 1986 about environmental impact assessment; methods of environmental impact assessment, methods of secondary and primary data collection; of impact identification and prediction; important impact assessment, formulation and handling of negative impacts, development of positive impacts.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa mampu bekerja di dalam tim penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, mampu membuat/menyusun laporan AMDAL, bisa membuat evaluasi dokumen AMDAL khususnya bagian-bagian yang berkaitan dengan bidang Teknik Lingkungan.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TL2206 - Pengelolaan kualitas air	Pre-requisite		
	TL3201 - Pencemaran udara	Pre-requisite		
	TL3104 - Pengelolaan sampah	Pre-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Proyek (Tugas Akhir), Kuliah Lapangan			
<b>Pustaka</b>	1. Canter, Environmental Impact Analysis 2nd Ed., McGraw Hill, 1996.			
	2. Jain, Urban, Stacey, Environmental Impact Analysis, Van Nostrand Reinhold, 1977.			
	3. Heer, Hagerty, Environmental Assessment and Statements, Van Nostrand, 1977.			
	4. John G. Rau and David C. Wooten, Environmental Impact Analysis Handbook, McGraw Hill, Inc., 1980.			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas 10% Proyek (Tugas Akhir) 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

#### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan ruang lingkup perkuliahan dan evaluasi, dasar hukum, kegiatan wajib AMDAL dan UKL/UPL, pendekatan studi AMDAL.	Pemahaman mengenai konsep AMDAL dan UKL/UPL, mengetahui permasalahan dan landasan hukum yang berlaku.	
2	Penyusunan dan penilaian dokumen AMDAL	Prosedur dan tata laksana, komponen pelaporan AMDAL (KA, ANDAL, RKL, RPL, RE), penilaian dokumen AMDAL	Pemahaman mengenai berbagai jenis dokumen AMDAL dan mengetahui adanya penilaian terhadap laporan AMDAL yang disusun.	
3	Penyusunan KA	Tipologi ekosistem, partisipasi masyarakat, rencana kegiatan, parameter lingkungan dan pelingkupan.	Pemahaman mengenai cara melakukan penyusunan kerangka acuan AMDAL.	
4	Metodologi pelingkupan	Metoda matriks interaksi, metoda jaringan, bagan alir, checklist, overlay, penilaian profesional.	Pemahaman mengenai berbagai metodologi pelingkupan.	
5	Rona lingkungan	Kerangka konseptual, sumber data, identifikasi data sekunder, survey lapangan, kuesioner.	Pemahaman terhadap data rona lingkungan serta pencarian informasi dalam proses penyusunan AMDAL	
6	Prediksi dan penilaian	Informasi dasar,	Pemahaman dan mampu	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 73 dari 92</b>
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB  Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB.  Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.</p>		

	dampak terhadap lingkungan udara	peraturan perundangan, pendekatan konseptual dlm penentuan dampak thd lingk udara dan tindakan mitigasi	melakukan prediksi dampak, menilai dan memilih opsi tindakan mitigasi dalam lingk udara	
7	Prediksi dan penilaian dampak terhadap lingkungan kebisingan	Informasi dasar, peraturan perundangan, pendekatan konseptual dlm penentuan dampak thd lingk kebisingan dan tindakan mitigasi	Pemahaman dan mampu melakukan prediksi dampak, menilai dan memilih opsi tindakan mitigasi dalam lingk kebisingan	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Prediksi dan penilaian dampak terhadap lingkungan tanah, air tanah dan air permukaan	Informasi dasar, peraturan perundangan, pendekatan konseptual dlm penentuan dampak thd lingk tanah, air tanah, air permukaan dan tindakan mitigasi	Pemahaman dan mampu melakukan prediksi dampak, menilai dan memilih opsi tindakan mitigasi dalam lingk tanah, air tanah dan air permukaan	
10	Prediksi dan penilaian dampak terhadap lingkungan biologi	Informasi dasar, peraturan perundangan, pendekatan konseptual dlm penentuan dampak thd lingk biologi dan tindakan mitigasi	Pemahaman dan mampu melakukan prediksi dampak, menilai dan memilih opsi tindakan mitigasi dalam lingk biologi	
11	Prediksi dan penilaian dampak terhadap lingkungan kesling dan estetika	Informasi dasar, peraturan perundangan, pendekatan konseptual dalam penentuan dampak thd kesehatan dan estetika dan tindakan mitigasi.	Pemahaman dan mampu melakukan prediksi dampak, menilai dan memilih opsi tindakan mitigasi dalam lingk kesehatan lingkungan dan estetika.	
12	Prediksi dan penilaian dampak terhadap lingk SOSEKBUD dan tataruang	Informasi dasar, peraturan perundangan, pendekatan konseptual dlm penentuan dampak thd lingk SOSEKBUD dan tataruang dan tindakan mitigasi	Pemahaman dan mampu melakukan prediksi dan menilai dan memilih opsi tindakan mitigasi dalam lingk SOSEKBUD dan tataruang	
13	Penyusunan RKL/RPL	Kerangka konseptual, penentuan stakeholder, pengawas dan penanggung jawab RKL/RPL	Pemahaman dan mampu menyusun dokumen RKL/RPL.	
14	Presentasi dan penulisan dokumen AMDAL	Penyajian hasil studi kasus	Mampu melakukan penyusunan dokumen, pengungkapan pendapat, presentasi, penilaian, berkomunikasi dan menguasai materi AMDAL	
15	Presentasi dan penulisan dokumen AMDAL	Penyajian hasil studi kasus	Mampu melakukan penyusunan dokumen, pengungkapan pendapat, presentasi, penilaian, berkomunikasi dan menguasai materi AMDAL	
16	Ujian Akhir Semester			

### 38. TL4202 - PERENCANAAN DAN PENGELOLAAN PROYEK

#### Silabus Mata Kuliah

<i>Kode Matakuliah:</i> TL4202	<i>Bobot sks:</i> 2 SKS	<i>Semester:</i> 8	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<i>Sifat:</i> Wajib Prodi
<i>Nama Matakuliah</i>	Perencanaan dan Pengelolaan Proyek			
	Project Planning			
<i>Silabus Ringkas</i>	Tinjauan dan pandangan perancangan; penahapan dalam proses perancangan; faktor pembatas; teknik dan meteorologi pembantu utama dalam proses perancangan; aspek ekonomis keteknikan; aspek legalitas; hubungan antara pemilik; ahli; kontraktor dan pengawasan proyek; teknik pengelolaan proyek dalam bangunan teknik lingkungan; manajemen konstruksi; CPM, PERT, penjadwalan dan pengontrolannya; metoda dan proses optimasi; alokasi sumber, sistem stimulasi; organisasi proyek; value engineering; contoh perancangan dalam praktek.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Definisi siklus proyek, tinjauan dan pandangan perancangan; penahapan dalam proses perancangan; faktor pembatas; teknik dan meteorologi pembantu utama dalam proses perancangan; aspek ekonomis keteknikan; aspek legalitas; hubungan antara pemilik; ahli; kontraktor dan pengawasan proyek; teknik pengelolaan proyek dalam bangunan teknik lingkungan; manajemen konstruksi; CPM, PERT, penjadwalan dan pengontrolannya; metoda dan proses optimasi; alokasi sumber, sistem stimulasi; organisasi proyek; value engineering; contoh perancangan dalam praktek. Studi kasus proyek di bidang TL.			
<i>Luaran (Outcomes)</i>				
<i>Matakuliah Terkait</i>				
<i>Kegiatan Penunjang</i>	Proyek (Tugas Akhir)			
<i>Pustaka</i>	1. Rubewa et al., The Engineer and Professional Management, The IOWA States University Press, 1970.			
<i>Panduan Penilaian</i>	UTS 30% UAS 40% Tugas 20% Proyek 10%			
<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	Definisi siklus proyek	Memahami lingkup materi	
2	Perencanaan perencanaan proyek	Tinjauan dan pandangan perancangan penahapan dalam proses perancangan faktor pembatas teknik dalam proses perencanaan	Memahami perencanaan dan pengelolaan proyek	
3	Identifikasi permasalahan	Metodologi identifikasi permasalahan dengan Log Frame, SWOT	Melatih pengidentifikasian proyek, khususnya di bidang TL	
4	Idem	Idem	Idem	
5	Faktor-faktor dalam perencanaan proyek	Aspek ekonomis, keteknikan, legalitas, waktu proyek		
6	Hubungan antar setiap pelaku dalam suatu proyek	Hubungan antara pemilik proyek, perencana, ahli, kontraktor dan pengawas proyek. Pengaruh setiap pelaku terhadap keseluruhan hasil proyek		
7	Responsi	Studi kasus perencanaan pengelolaan proyek		
8	UTS			
9	Responsi	Studi kasus perencanaan pengelolaan proyek		

10	Manajemen konstruksi	Definisi manajemen konstruksi parameter penentu konstruksi: CPM, PERT		
11	Penjadwalan pekerjaan proyek	Penjadwalan dan pengontrolan pekerjaan metode dan proses optimasi		
12	Ekonomi teknik	Prinsip nilai waktu dari uang : ROR, IRR, BCR. CPM		
13	Konsep proyek prasarana dan sarana sanitasi lingkungan	Nilai pentingnya proyek prioritas dan pembobotan pembangunan		
14	Idem	Idem		
15	Presentasi tugas	Studi kasus proyek di bidang TL		
16	UAS	-	-	

### 39. TL4211 – PENGELOLAAN LIMBAH INDUSTRI

#### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL4211	<b>Bobot sks:</b> 3 SKS	<b>Semester:</b>	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengelolaan Limbah Industri			
	Industrial Waste Management			
<b>Silabus Ringkas</b>	Macam Dan Jenis Buangan Industri, Sumber Buangan; Karakteristik Buangan Industri; Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan; Aplikasi Proses Fisik; Kimia Dan Biologi Dalam Buangan Industri; Padat, Cair, Dan Gas, Langkah-Langkah Perencanaan Pengolahan Buangan Industri; Sistem Cluter Dalam Pengolahan Buangan Industri			
<b>Silabus Lengkap</b>	Komponen proses produksi: input-proses-produk-limbah, perbedaan limbah industri dan domestik, sistem pengelolaan limbah industri secara umum. Macam Dan Jenis Buangan Industri, Sumber Buangan; Karakteristik Buangan Industri; Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan; Aplikasi Proses Fisik; Kimia Dan Biologi Dalam Buangan Industri; Padat, Cair, Dan Gas, Langkah-Langkah Perencanaan Pengolahan Buangan Industri; Sistem Cluter Dalam Pengolahan Buangan Industri			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat memahami, menganalisa kebutuhan sistem, menginterpretasikan data untuk perhitungan dan perancangan sistem pengelolaan limbah industri.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. Kimia Lingkungan	Prasyarat		
	2. Unit Proses	Prasyarat		
	3. Unit Operasi	Prasyarat		
	4. PBPAB	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Proyek (Tugas Besar) dan Tutorial			
<b>Pustaka</b>	1. Tchobanoglous, Wastewater Engineering, 2004			
	2. Lund, Industrial Pollution Control, 1988			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS UAS Tugas Proyek (Tugas Akhir)			
<b>Catatan Tambahan</b>				

#### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Komponen proses produksi: input-proses-produk-limbah, perbedaan limbah industri dan domestik, sistem pengelolaan limbah industri secara umum	Mahasiswa mengenal proses terbentuknya limbah dalam industri; penanganan limbah industri	
2	Karakteristik limbah industri	Macam dan jenis limbah industri : padat, cair dan gas, umber dan karakteristik limbah industri, karakteristik limbah industri dan dampaknya terhadap lingkungan	Mengetahui berbagai jenis limbah industri dengan karakteristik masing-masing; dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan	
3	Idem	Idem	idem	
4	Pengolahan air buangan dengan menggunakan proses fisik	Deskripsi proses fisik dalam pengolahan air buangan industri, penempatan, kriteria <i>design</i> , perhitungan dimensi dan gambar standar unit pengolahan fisik, pengoperasian dan perawatan unit pengolahan fisik	Mampu merencanakan menghitung, dan menggambarkan unit pengolah fisik dalam pengolahan limbah cair industri	
5	Idem	Idem	idem	

6	Pengolahan air buangan dengan menggunakan proses kimia	Deskripsi proses kimia dalam pengolahan limbah industri, penempatan, kriteria <i>design</i> , perhitungan dimensi dan gambar standar unit pengolahan kimia, pengoperasian dan perawatan unit pengolahan kimia	Mengetahui proses pengolahan limbah industri secara kimiawi; Mampu merencanakan, menghitung, dan menggambarkan unit pengolah kimia dalam pengolahan limbah cair industri	
7	Idem	Idem	idem	
8	UTS		UTS	
9	Pengolahan air buangan dengan menggunakan proses biologi	Deskripsi dan urgensi proses biologi dalam pengolahan limbah industri, jenis pengolahan berdasarkan pertumbuhan bakteri: tersuspensi, terlekat, penempatan, kriteria <i>design</i> , perhitungan dimensi dan gambar standar unit pengolahan biologi, kebutuhan peralatan dalam proses biologi (termasuk kebutuhan energinya), pengoperasian dan perawatan unit pengolahan limbah industri	Mampu mendiskripsikan berbagai pengolahan limbah cair industri secara biologi, dapat menentukan dan menghitung dimensi instalasi serta menggambarkan unit pengolah biologi	
10	Idem	Idem	idem	
11	Pengolahan lanjut air limbah industri	Ultrafiltrasi dengan aplikasi sistem membran, desinfeksi dengan aplikasi sistem ozonisasi	Memahami dan dapat merencanakan pengolahan limbah cair yang lebih <i>advance</i>	
12	Sistem pengelolaan limbah padat	Sumber, karakteristik limbah padat di industri, sekilas proses pengolahan : stabilisasi dan solidifikasi	Mengetahui sumber-sumber limbah padat di industri, mengenal beberapa cara pengolahannya	
13	Sistem pengelolaan limbah gas	Sumber dan karakteristik limbah gas di industri, sekilas proses pengolahan: baghouse, scrubber, dll	Mengetahui sumber-sumber limbah padat di industri, mengenal beberapa cara pengendaliannya	
14	Karakterisasi limbah industri	Analisa kimia dari berbagai jenis limbah industri	Mampu menganalisa karakteristik berbagai jenis limbah industri	
15	Konsep Penanganan Limbah Industri di Kawasan Industri	Pengenalan konsep pengelolaan limbah industri di kawasan industri	Mengenal konsep dasar pengelolaan limbah industri di daerah kawasan industri	
16	UAS		UAS	

## 40. TL4212 – BANGUNAN AIR

### Silabus Mata Kuliah

<i>Kode Matakuliah:</i> TL4212	<i>Bobot sks:</i> 2 SKS	<i>Semester:</i>	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<i>Sifat:</i> Pilihan
<i>Nama Matakuliah</i>	Bangunan Air			
	<i>Water engineering and construction</i>			
<i>Silabus Ringkas</i>	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai bangunan sadap dan perpipaan untuk air minum, drainase dan penyaluran air limbah untuk jenis pengaliran secara gravitasi dan dengan menggunakan pompa. Materi perkuliahan mencakup sejumlah perhitungan desain dan pengenalan berbagai bentuk alternatif konstruksinya.			
<i>Silabus Lengkap</i>	Penjelasan ruang lingkup perkuliahan dan evaluasi, desain saluran tertutup dan terbuka, bangunan sadap dan perpipaan untuk air minum, drainase dan penyaluran air limbah untuk jenis pengaliran secara gravitasi dan dengan menggunakan pompa. Materi perkuliahan mencakup sejumlah perhitungan desain dan pengenalan berbagai bentuk alternatif konstruksinya.			
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mampu mendesain bentuk, dimensi dan memilih material bangunan perlengkapan air minum, penyaluran air limbah dan drainase perkotaan.			
<i>Matakuliah Terkait</i>	1. Menggambar teknik	Prasyarat		
	2. Mekanika fluida I dan II	Prasyarat		
	3. Pengetahuan Struktur	Prasyarat		
	4. Mekanika tanah	Prasyarat		
<i>Kegiatan Penunjang</i>	Kuliah (Praktis/Proyek) dan Tutorial			
<i>Pustaka</i>	1. Ven Te Chow, Open-channel Hydraulics, McGraw Hill, 1959.			
	2. Elwyn E. Seelye, Data book for civil engineers design 3rd Ed., John Wiley and Sons, Inc.			
	3. W.F. Coxon, Flow measurement and control, Heywood & Co Ltd., 1959.			
	4. Ernest W. Steel, Water supply and sewerage 4th Ed., McGraw Hill, 1960.			
<i>Panduan Penilaian</i>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Proyek 30%			
<i>Catatan Tambahan</i>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan ruang lingkup perkuliahan dan evaluasi, desain saluran tertutup dan terbuka.	Pemahaman terhadap aturan perkuliahan, ruang lingkup materi perkuliahan, jenis-jenis dan desain saluran	
2	Alat ukur debit air	V-notch, Thomson, Cipolletti, water meter.	Pemahaman terhadap fungsi, persyaratan dan cara perhitungan berbagai alat ukur debit air.	
3	Bangunan sadap	Perhitungan dan desain bangunan sadap gravitasi tanpa peninggi muka air, dengan peninggi muka air.	Pemahaman terhadap fungsi, persyaratan dan perhitungan bangunan sadap.	
4	Idem	Desain bangunan penangkap air dan bangunan sadap untuk danau.	Pemahaman terhadap fungsi, persyaratan dan kelengkapan bangunan sadap.	
5	Perlengkapan saluran air minum	Pengetesan dan penanaman pipa, perlengkapan pipa, detail junction, perhitungan thrust block, perlengkapan BPT.	Pemahaman terhadap perlengkapan saluran air minum dan cara perhitungannya.	
6	Perlengkapan saluran air limbah	Man hole, sambungan rumah, pertemuan saluran, bangunan bagi, bangunan penggelontor, pembuangan akhir.	Pemahaman terhadap perlengkapan saluran air limbah dan cara perhitungannya	
7	Perlengkapan saluran drainase	Street inlet, penanaman pipa, bangunan air terjun.	Pemahaman terhadap perlengkapan saluran drainase dan	
<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>			<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 79 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.				

8	UTS		cara perhitungannya.	
9	Perlengkapan saluran drainase	Saluran miring, cascade, gorong-gorong, siphon, pembuangan akhir.	Pemahaman terhadap perlengkapan saluran drainase dan cara perhitungannya	
10	Check dam dan retention pond	Bangunan tanggul, kelengkapan outlet, pelimpah, konstruksi pintu.	Pemahaman terhadap berbagai kelengkapan, penempatan dan konstruksi check dam dan retention pond.	
11	Pompa	Prinsip perhitungan, jenis-jenis, water hammer, NPSH, kurva karakteristik, hubungan paralel, hubungan seri, perlengkapan pipa.	Pemahaman terhadap jenis-jenis, pemilihan, cara perhitungan pompa secara umum.	
12	Pompa air minum	Pompa sentrifugal, <i>sump well</i> , tata letak, pompa buster.	Pemahaman terhadap aplikasi pemakaian pompa dalam air minum.	
13	Pompa drainase dan air limbah	<i>Lift pump</i> , <i>screw pump</i> .	Pemahaman terhadap aplikasi pemakaian pompa dalam sistem drainase dan sewerage.	
14	Desain ruang pipa	Perlengkapan pipa <i>ground</i> dan <i>elevated reservoir</i> .	Pemahaman terhadap desain ruang pipa untuk resevoir dan BPT.	
15	idem	Perlengkapan pipa BPT dan filter AM.	idem	
16	UAS	-		

## 41. TL4213 – PENGOLAHAN LUMPUR

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL4213	<b>Bobot sks:</b> 2SKS	<b>Semester:</b>	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Rekayasa Air dan Limbah Cair	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Pengolahan Lumpur Sludge Treatment			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pengertian lumpur, slurry, kandungan <i>solid</i> , kadar air serta satuan-satuan yang umum dipergunakan. Sumber-sumber timbulan lumpur, Karakteristik Lumpur instalasi pengolah air, Prinsip-prinsip Pengelolaan dan pengolahan lumpur, Penanganan pasca pengolahan lumpur.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Matakuliah Pengolahan Lumpur memberikan pengetahuan bagi calon sarjana teknik lingkungan tentang pentingnya pemahaman akan persoalan timbulan lumpur baik dari instalasi pengolahan air (bersih dan limbah) maupun dari kegiatan industri. Oleh karena itu dalam matakuliah ini diberikan pengertian dasar tentang lumpur, slurry, kandungan <i>solid</i> , kadar air serta satuan-satuan yang umum dipergunakan dari kacamata teknik lingkungan, sumber-sumber timbulan lumpur, karakteristik dan pengelolaan serta pengolahannya mulai dari pengentalan, stabilisasi/pengolahan sampai teknik-teknik pengurangan kadar air dari lumpur (dewatering). Dalam kuliah ini juga diberikan contoh-contoh kasus pengelolaan lumpur pada suatu instalasi pengolahan air maupun lumpur industri, terutama yang umum menjadi masalah bagi lingkungan.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Peserta memahami sumber-sumber lumpur serta dapat menghitung volume timbulan per satuan waktu. Mengetahui karakteristik lumpur dan mengerti prinsip-prinsip pengelolaan dan pengolahannya. Secara khusus peserta dituntut untuk dapat mendisain unit pengental lumpur, unit pengeringan lumpur serta mengetahui opsi pengolahan bagi lumpur dari kegiatan industri			
<b>Matakuliah Terkait</b>	1. PBPAL	Prsyarat		
	2. Rekayasa Proses Biologi	Prsyarat		
	3. Teknik Remediasi	Prsyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Kuliah (Praktisi) dan Tutorial			
<b>Pustaka</b>	1. WW Eckenfelder, Industrial Water Pollution Control 2. Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, and Reuse 3. John T Cookson, Bioremediation Engineering Desain and Application			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS UAS Tugas			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan kuliah secara umum, tata cara, ujian dan literatur	Mahasiswa memahami aturan main perkuliahan termasuk topik-topik yang akan diberikan selama satu semester	
2	Pengertian Umum Pengolahan Lumpur	Pengertian lumpur, slurry, kandungan <i>solid</i> , kadar air serta satuan-satuan yang umum dipergunakan	Mahasiswa memahami istilah-istilah, pengertian-pengertian serta satuan-satuan yang umum dipergunakan dalam pengolahan lumpur	
3	Sumber-sumber timbulan lumpur	Lumpur dari instalasi pengolahan air, lumpur dari aktifitas industri, perhitungan volume lumpur per satuan waktu	Mahasiswa mengetahui berbagai sumber timbulan lumpur serta bisa menghitung debit lumpur	
4	Karakteristik Lumpur instalasi pengolah air	Karakteristik lumpur primer, lumpur sekunder, lumpur kimia, lumpur biologi	Mahasiswa memahami perbedaan karakter dari berbagai jenis lumpur	
5	QUIZ 1	-	-	
6	Prinsip-prinsip Pengelolaan dan pengolahan lumpur	Prinsip-prinsip pengelolaan Lumpur: pengentalan, stabilisasi, pengurangan kadar air dan <i>disposal</i>	Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan prinsip-prinsip pengelolaan dan pengolahan lumpur	
7	Pengentalan lumpur	Pengentalan lumpur secara gravitasi dan cara perhitungan berdasarkan pengendapan tipe 3	Mahasiswa dapat menghitung volume dan menentukan dimensi unit pengental lumpur	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 81 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

8	UTS	-	-	
9	<i>Filterability</i>	Definisi <i>filterability</i> , langkah-langkah percobaan untuk mencari harga <i>filterability</i>	Mahasiswa dapat menghitung nilai <i>filterability</i> ( $r$ ) suatu jenis lumpur	
10	Pengurangan kadar air	Berbagai teknik pengurangan kadar air termasuk secara mekanik dan menggunakan panas matahari	Mahasiswa mengetahui teknik-teknik pengurangan kadar air serta dapat mempertimbangkan aplikasinya dalam pengolahan lumpur	
11	<i>Sludge Drying Bed</i>	Dasar-dasar perencanaan, perhitungan dan gambar <i>sludge drying bed</i>	Mahasiswa dapat mendisain unit <i>Sludge Drying Bed</i>	
12	QUIZ 2	-	-	
13	Karakteristik Lumpur Industri	Karakteristik lumpur industri terutama <i>oil sludge</i>	Memberikan pemahaman persoalan akumulasi <i>oil sludge</i> di industri perminyakan serta berbagai karakteristiknya	
14	Pengolahan Lumpur industri	Aplikasi teknologi bioremediasi untuk pengolahan lumpur industri dengan basis organik serta opsi-opsi lain.	Memberikan pengetahuan teknik pengolahan lumpur industri khususnya penanganan <i>oil sludge</i>	
15	Penanganan pasca pengolahan lumpur industri	Beberapa opsi sistem disposal, pengolahan lanjut dengan <i>pythoremediasi</i> serta monitoring	Memberikan pemahaman tentang cara-cara penanganan hasil proses pengolahan	
16	UAS	-	-	

## 42. TL4214 - HIDROLIKA AIR TANAH

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL4214	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 8	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Hidrolika Air Tanah			
	Ground Water Hydraulics			
<b>Silabus Ringkas</b>	Air tanah dan akuifer, hydraulic dan continuous approach dalam aliran melalui media berbutir. Unhomogeneity dan isohopy, keseimbangan air tanah; persamaan gerak air tanah, hukum darcy, hydraulic conductivity, aliran di dalam zone tak jenuh, hidrolika aliran di dalam sumur (steady dan unsteady), hidrolika dari sumur imbuhan (recharging well), interface antara air tawar dan air asin.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Air tanah dan akuifer, jenis akuifer, porositas, densitas, bulk densitas, particle density dan permeabilitas, hydraulic dan continuous approach dalam aliran melalui media berbutir. Unhomogeneity dan isohopy, keseimbangan air tanah; persamaan gerak air tanah, hukum darcy, hydraulic conductivity, aliran di dalam zone tak jenuh, hidrolika aliran di dalam sumur (steady dan unsteady), hidrolika dari sumur imbuhan (recharging well), interface antara air tawar dan air asin. Capture zone dan aplikasi hidrolika air tanah.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>				
<b>Matakuliah Terkait</b>	Mekanika Fluida I	Prasyarat		
	Mekanika Fluida II	Prasyarat		
	Matematika Rekayasa	Prasyarat		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Kuliah (Praktis dan Tutorial)			
<b>Pustaka</b>	1. Bear, J., <i>Hydraulics of groundwater</i> , McGraw Hill, 1979. ( <i>Pustaka Utama</i> )			
	2. Fetter, C.W., <i>Applied hydrogeology</i> , 2nd Edition, 1988. ( <i>Pustaka Utama</i> )			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Proyek 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan kuliah secara umum, tata cara, ujian dan literatur	Mahasiswa memahami tujuan dan isi kuliah, permasalahan dan aplikasi umum dalam bidang teknik lingkungan	
2	Jenis dan properti akuifer	Jenis akuifer, porositas, densitas, bulk densitas, particle density dan permeabilitas	Mahasiswa memahami beberapa parameter dan definisi penting dalam hidrolika air tanah	
3	Properti akuifer	Transmisibilitas, luas permukaan spesifik dan storativitas,	Mahasiswa mengerti parameter dan definisi yang berkaitan dengan sifat akuifer serta kaitannya dengan gerakan air tanah	
4	Konduktifitas, permeabilitas dan hukum Darcy	Konduktifitas, hukum Darcy, dan permeabilitas intrinsik	Mahasiswa mengerti parameter dan definisi yang berkaitan dengan sifat akuifer yang penting serta kaitannya dengan gerakan air tanah	
5	Konduktifitas untuk akuifer anisotropik dan berlapis	Isotropi, anisotropi, konduktifitas untuk akuifer berlapis, dan difraksi arah aliran	Pemahaman terhadap sifat utama akuifer yg berkaitan dengan gerak air tanah dan cara pengukurannya	
6	Metode pengukuran konduktifitas	Metode pengukuran laboratorium dan lapangan	Mahasiswa memahami berbagai faktor yang berpengaruh terhadap konduktifitas hidrolis dan cara mengukurnya	
7	Persamaan gerak air tanah	Konsep material balances dan continuum dalam pori, penurunan pers.	Mahasiswa memahami aplikasi konsep mass balance dalam gerak air tanah	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 83 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

		Gerak air dan pers. Laplace		
8	UTS			
9	Persamaan gerak air tanah	Equipotensial dan garis arus, solusi eksak untuk kondisi sederhana	Mahasiswa memahami output yang dihasilkan dan cara memberi interpretasi terhadap solusi pers. Gerak air	
10	Pengantar hidrolika air tanah sumur (well hydraulics)	Penurunan pers. gerak air tanah menggunakan kordinat polar	Pemahaman terhadap penurunan persamaan untuk kondisi tunak dan cara perhitungannya	
11	Solusi Theiss, Cooper-Jacob dan curve matching procedure	Solusi Theiss dan prosedur perhitungan menggunakan curve-matching method	Pemahaman terhadap persamaan hidrolika sumur dalam kondisi tak tunak dan cara perhitungannya	
12	Solusi Hantush-Jacob untuk akuifer bocor	Tekanan osmosis, TMP dan fluks	Pemahaman terhadap persamaan hidrolika sumur pada akuifer bocor dalam dan cara perhitungannya	
13	Akuifer bebas	Asumsi Dupuit, solusi Neumann	Pemahaman terhadap persamaan hidrolika sumur pada akuifer terbuka dan cara perhitungannya	
14	Intrusi air laut	Pers. Ghyben-Herzberg, solusi Glover, dan pers. Dvorak dan Mercado	Pemahaman terhadap intrusi air laut dan batas-batas aman eksploitasi akuifer pesisir terhadap intrusi air laut	
15	Capture zone dan aplikasi hidrolika air tanah	Konsep capture zone, Solusi semi analitik Javandel dan Tsang, Pump and treat, dan resirkulasi	Memberikan pemahaman secara umum tentang pemanfaatan hidrolika air tanah untuk pencegahan penyebaran kontaminan dan perhitungannya	
16	UAS	-		

### 43. TL4221 - PRA-RANCANG LANDFILL

#### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL4221	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b>	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Pengelolaan Udara dan Limbah	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Pra-rancang Landfill <i>Landfilling</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Peran <i>landfill</i> dalam pengelolaan limbah, dampak negatif, karakteristik tanah, perhitungan kebutuhan site, pemilihan site, penentuan kebutuhan sarana, aspek <i>engineering liner</i> , peran <i>liner</i> dalam mengurangi dampak, aspek <i>engineering</i> tanah penutup, neraca air dalam <i>landfill</i> , proses degradasi dalam <i>landfill</i> organik, <i>leachate</i> dan pengolahannya, dan <i>landfill</i> limbah B3.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Permasalahan, kendala, dan peluang dalam prarancang landfill. Peran landfill dalam pengelolaan limbah. Dampak negatif landfill, yaitu timbulnya leachate dan permasalahannya, biogas, bau, dan lalat. Karakteristik tanah meliputi jenis tanah, butiran, permeabilitas, IP, kendala umum. Perhitungan kebutuhan site berdasarkan proyeksi potensi timbulan sampah. Pemilihan site, yaitu peran pemilihan site dan kaitan dengan tata guna lahan, serta penerapan metode LeGrand. Penentuan kebutuhan sarana dan prasarana dalam prarancang landfill. Aspek engineering liner dan peran liner dalam mengurangi dampak terhadap lingkungan. Aspek engineering tanah penutup dan neraca air dalam landfill, proses degradasi dalam landfill organik, serta leachate dan pengolahannya. Diperkenalkan juga mengenai konsep, aturan, dan prarancang landfill limbah B3.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa akan mampu merancang sistem, komponen sistem, beserta prosesnya untuk memenuhi kebutuhan dalam pemrosesan akhir sebuah limbah			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Pengelolaan Sampah	Pre-requisite		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Tutorial			
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tchobanoglous G, Theisen H, Vigil S.A : Integrated Solid Waste Management, McGraw- Hill, Inc , 1993.</li> <li>2. Bagchi A., Design, Construction and Monitoring of Landfills, John Willey &amp; Sons, 1989.</li> <li>3. Sharma Hari D., Sangeeta P. Lewis, Waste Contaminant Systems, Waste Stabilization and Landfills, Design and Evaluation, John Willey &amp; Sons, 1994.</li> </ol>			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 30% UAS 60% Tugas 10%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

#### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Permasalahan, kendala, dan peluang	Mampu memahami permasalahan secara umum	
2	Peran <i>landfill</i> dalam pengelolaan limbah	Peran, definisi, jenis, kendala umum	Mengerti bahwa <i>landfill</i> bukan cara yg baik, apalagi bila tidak dioperasikan dg baik, sehingga diperlukan desain yg baik.	
3	Dampak negatif	Timbulnya <i>leachate</i> dan permasalahannya, biogas, bau dan lalat	Mengerti, memahami dan mampu menganalisa permasalahan	
4	Karakteristik tanah	Jenis tanah, butiran, permeabilitas, IP, kendala umum	Mampu menginterpretasi hasil laboratorium tanah untuk penggunaan <i>landfill</i>	
5	Perhitungan kebutuhan <i>site</i>	Review untuk sampah kota, perhitungan untuk limbah industri	Mampu menghitung kebutuhan <i>site</i> secara detail	
6	Pemilihan <i>site</i>	Peran pemilihan <i>site</i> , kaitan dengan tata guna lahan, metode LeGrand	Mampu menghitung dan menentukan jenis <i>site</i> yang terbaik dari sudut hidrogeologi	
7	Penentuan kebutuhan sarana	Desain tapak, kebutuhan sarana utama, sarana penunjang	Mampu menentukan dan merancang jumlah dan luas sarana	
8	Ujian Tengah Semester			
9	Aspek <i>engineering liner</i>	Jenis <i>liner</i> , <i>clay</i> , geosintetis, kriteria desain, sistem <i>liner</i>	Mampu menentukan dan memilih jenis-jenis <i>liner</i>	
10	Peran <i>liner</i> dalam mengurangi dampak	Hukum Darcy, perhitungan	Memahami peran <i>liner</i> , dan mampu menghitung aspek	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 85 dari 92</b>
<p>Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB  Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB.  Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.</p>		

		<i>breakthrough</i> , peran media dalam pencemaran	hidrogeologi dalam liner	
11	Aspek <i>engineering</i> tanah penutup	Jenis tanah, sistem tanah penutup, masalah <i>settlement</i>	Mampu menganalisa dan menentukan tanah penutup	
12	Neraca air dalam <i>landfill</i>	Persamaan <i>Thornwhite</i> , kaitan dengan <i>evaporasi</i> , <i>presipitasi</i> , <i>run-off</i>	Mengerti kaitan hidrologi dan timbulan, dan mampu menghitung timbulan <i>leachate</i>	
13	Proses degradasi dalam <i>landfill</i> organik	Teori degradasi, kualitas <i>leachate</i> , laju dan produktivitas gas, sistem penangkap/ manfaat gas	Memahami keragaman kualitas <i>leachate</i> dan mampu memprediksi masalah gasbio	
14	<i>Leachate</i> dan pengolahannya	Sistem penangkap, pengumpul, pengolahan kimia, biologis	Mampu merancang kebutuhan sistem <i>leachate</i> dan pengolahannya	
15	<i>Landfill</i> B3	Kriteria <i>landfill</i> B3, uji limbah, proses solidifikasi (S/S)	Mampu menentukan limbah yang boleh ke <i>landfill</i> B3, mengerti proses S/SA	
16	Ujian Akhir Semester			

#### 44. TL4231 – FISIKA LINGKUNGAN

##### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 4231	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 8	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Fisika Lingkungan <i>Environmental Physic</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lingkungan termal: pengetahuan dasar iklim, kenyamanan termal, standard kenyamanan termal, cara-cara pengendalian termal (struktural, ventilasi dan pergerakan udara, mekanikal)</li> <li>• Lingkungan visual: proses melihat, dasar fotometri, jenis-jenis sumber cahaya, distribusi cahaya, standard pencahayaan, perhitungan tingkat pencahayaan</li> <li>• Lingkungan akustik (audial): proses mendengar, fenomena suara dalam ruang tertutup dan ruang terbuka, skala decibel, bising lingkungan, noise criteria, cara-cara pengendalian bising lingkungan, perhitungan baku mutu kebisingan</li> </ul>			
<b>Silabus Lengkap</b>				
<b>Luaran (Outcomes)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat mengenal, memahami dan menerapkan aspek-aspek fisika dalam suatu lingkungan binaan (built environment)</li> <li>• Mahasiswa dapat mengenal dan memahami aspek kenyamanan termal, pengendaliannya dan berbagai aspek yang mempengaruhinya</li> <li>• Mahasiswa dapat mengenal dan memahami aspek kenyamanan visual dan berbagai aspek yang mempengaruhinya</li> <li>• Mahasiswa dapat mengenal dan memahami aspek kenyamanan audial (termasuk kebisingan) dan cara-cara pengendalian bising</li> </ul>			
<b>Matakuliah Terkait</b>	Fisika Dasar	<i>Prasyarat</i>		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Proyek, Responsi			
<b>Pustaka</b>	Koenigsberger, OH, Manual of tropical housing and building, Longman, 1974 ( <i>Pustaka utama</i> ) IESNA Lighting Handbook, 2000 ( <i>Pustaka utama</i> ) Doelle, LL, Environmental Acoustics, McGraw Hill, 1972 ( <i>Pustaka utama</i> )			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 25% UAS 30% Tugas 15% Proyek 30%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

##### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan, lingkungan termal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materi perkuliahan, literatur dan cara penilaian</li> <li>• Pengetahuan dasar iklim tropis lembab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengetahui dan memahami materi kuliah serta cara penilaiannya (ABET 6)</li> <li>• Mahasiswa dapat memahami besaran-besaran iklim dan karakteristik iklim tropis lembab (ABET 1)</li> </ul>	
2	Kenyamanan termal	Faktor obyektif dan subyektif yang berpengaruh pada kenyamanan termal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerti dan dapat memahami faktor obyektif (yang bisa diukur) dan faktor subyektif yang berpengaruh pada kenyamanan termal (ABET 1)</li> <li>• Tugas ke 1</li> </ul>	
3	Perpindahan panas	Konduksi, konveksi dan radiasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat mengingat kembali prinsip perpindahan panas konduksi, konveksi dan radiasi</li> <li>• Mahasiswa dapat menyebutkan dan menjelaskan perpindahan panas yang terjadi pada kehidupan sehari-hari (ABET 1)</li> </ul>	
4	Keseimbangan termal dalam bangunan	Keseimbangan termal antara panas yang masuk, timbul dan keluar bangunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat memahami terjadinya keseimbangan termal dalam bangunan antara panas yang masuk, timbul dan keluar bangunan</li> <li>• Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan mengapa kondisi termal dalam suatu bangunan dapat berubah (ABET 1)</li> </ul>	

5	Pengendalian termal dengan struktur	Pengendalian termal dengan struktur, advanced glazing	Mahasiswa dapat memahami dan mengerti pengendalian termal dengan struktur, khususnya dengan kaca khusus (advance glazing) (ABET 1)	
6	Pengendalian termal dengan ventilasi dan pergerakan angin	Ventilasi, gaya termal, gaya angin	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat memahami dan mengerti pengendalian termal dengan ventilasi dan pergerakan udara</li> <li>Mahasiswa mengetahui standard SNI yang terkait dengan ventilasi (ABET 1)</li> </ul>	
7	Pengendalian termal dengan peralatan mekanikal	Prinsip refrigerasi, sistem-sistem AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat mengenal dan memahami prinsip kerja beberapa sistem air conditioning</li> <li>Mahasiswa mengetahui dan dapat menjelaskan fenomena Sick Building Syndrome</li> </ul>	
8	UTS			
9	Lingkungan visual	Proses melihat, dasar fotometri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat memahami dan mengerti proses melihat (seeing process)</li> <li>Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan besaran-besaran cahaya beserta satuannya (ABET 1)</li> </ul>	
10	Jenis-jenis sumber cahaya	Klasifikasi dan jenis sumber cahaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat memahami klasifikasi sumber cahaya: alami dan buatan</li> <li>Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan proses timbulnya cahaya pd berbagai lampu</li> <li>Mahasiswa dapat memahami dan menyebutkan karakteristik berbagai lampu sebagai sumber cahaya (ABET 1)</li> </ul>	
11	Distribusi cahaya, tujuan pencahayaan	Distribusi cahaya, tujuan pencahayaan (lighting objectives)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat mengetahui cara-cara pengendalian dan pendistribusian cahaya</li> <li>Mahasiswa dapat menyebutkan tujuan dilakukannya pencahayaan (lighting objectives)</li> <li>Mahasiswa dapat menyebutkan dengan benar tahapan desain pencahayaan</li> <li>Mahasiswa mengenal standard pencahayaan yang tertera dalam SNI (ABET 1)</li> </ul>	
12	Perhitungan tingkat pencahayaan	Perhitungan titik, metoda Lumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat menghitung tingkat pencahayaan di suatu titik dari suatu sumber cahaya titik</li> <li>Mahasiswa dapat menghitung tingkat pencahayaan rata-rata di suatu ruang dengan metoda Lumen (ABET 1)</li> </ul>	
13	Lingkungan akustik	Proses mendengar, fenomena suara dalam ruang tertutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat memahami proses mendengar suara</li> <li>Mahasiswa memahami fenomena refleksi, absorpsi, transmisi, difraksi, dengung dan difusi suara</li> <li>Mahasiswa mengerti arti satuan decibel (dB) (ABET 1)</li> </ul>	
14	Bising lingkungan dan pengendalian nya	Interior & exterior noise, airborne & structure borne noise, konsep pengendalian bising	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian bising</li> <li>Mahasiswa memahami penggolongan bising berdasarkan tempat terjadinya, dan cara perambatannya</li> <li>Mahasiswa dapat menjelaskan konsep penanggulangan bising pada suatu lingkungan (ABET 1)</li> </ul>	
15	Perhitungan baku mutu kebisingan	Leq, perhitungan Leq siang-malam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengenal baku mutu kebisingan untuk suatu lingkungan</li> <li>Mahasiswa mengetahui cara mengukur Leq dan menghitung Leq siang-malam (ABET 1)</li> </ul>	

#### 45. TL4232 – EKOTEKNOLOGI LINGKUNGAN

##### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 4232	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester:</b> 8	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Nama Matakuliah</b>	Ekoteknologi Lingkungan			
	Environment Ecological Engineering			
<b>Silabus Ringkas</b>	Pemahaman tentang scope ekologi sebagai dasar pemahaman yang meliputi :biosistem, ekosistem, rantai makanan, siklus biogeokimia, yang kemudian dilengkapi dengan beberapa konsep teknologi yang mungkin diterapkan untuk mencegah perubahan keseimbangan ekosistem seperti :wetland, santary landfill, soil bioengineering serta system penilaian terhadap lingkungannya			
	[Uraian ringkas silabus matakuliah dalam Bahasa Indonesia (maksimum 30 kata)]			
<b>Silabus Lengkap</b>	[Uraian lengkap silabus matakuliah dalam Bahasa Indonesia (maksimum 100 kata)]			
	[Uraian lengkap silabus matakuliah dalam Bahasa Inggris (maksimum 100 kata)]			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Peserta memahami prinsip-prinsip dasar ekologi serta perubahan keseimbangan ekosistem akibat-akibat dari aktivitas manusia terhadap lingkungan, serta penerapan dasar-dasar engineering dan sciences yang dibutuhkan dalam penanggulangannya.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	[Praktikum, kerja lapangan, dsb.]			
<b>Pustaka</b>	[Penulis, Judul, Edisi, Penerbit, Tahun terbit] ((Pustaka utama/alternatif/pendukung))			
	[Penulis, Judul, Edisi, Penerbit, Tahun terbit] ((Pustaka utama/alternatif/pendukung))			
	[Penulis, Judul, Edisi, Penerbit, Tahun terbit] ((Pustaka utama/alternatif/pendukung))			
<b>Panduan Penilaian</b>	[Termasuk jenis dan bentuk penilaian]			
<b>Catatan Tambahan</b>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Penjelasan mengenai mekanisme pelaksanaan kuliah secara umum, tata cara, ujian dan literatur	Mahasiswa memahami permasalahan umum tentang matakuliah melalui topik-topik yang akan dibahas	[Uraikan rujukan terhadap pustaka (bab, sub-bab)]
2	Hubungan antara ekologi dengan teknologi	konsep ekologi dihubungkan dengan teknologi	Mahasiswa memahami adanya interaksi antara komponen biotik dan abiotik di alam secara kontinu	
3	Ekosistem dan biosistem	Komponen pembentuk ekosistem dan biosistem	Menjelaskan mekanisme hirarhi pembentukan suatu ekosistem dan biosistem	
4	Rantai makanan dan aliran energi dalam ekosistem	Penggolongan organisme hidup berdasarkan kebutuhan makanan	Menjelaskan tentang peranan kelompok produsen, konsumen dan pengurai serta interaksinya satu dan lainnya untuk mendapatkan suatu komunitas yang stabil	
5	Konsep-konsep faktor pembatas dalam ekosistem	Batas-batas toleransi pertumbuhan populasi	Model pertumbuhan populasi, interaksi antar populasi, kompetisi nutrisi dan bentuk-bentuk kehidupan bersama	
6	Siklus Biogeokimia	siklus hidrologi, siklus bahan makanan termasuk siklus karbon, Sulfur dan nitrogen	Memberikan pemahaman kaitan antara peran organisme hidup dalam proses mineralisasi unsur-unsur kimia yang terjadi di alam	
7	Suksesi	Indikator perubahan kualitas lingkungan	Dapat menjelaskan adanya perubahan karakteristik ekosistem dalam kurun waktu tertentu	
8	UTS			
9	Wetland	Salah satu cara untuk mengurangi pencemaran air permukaan dengan menggunakan tanaman air yang spesifik	Memberikan pemahaman tentang penggunaan tanaman air yang tahan terhadap senyawa toksik sebagai agent untuk meminimisasi pencemaran perairan sebelum dibuang ke badan air.	
10	Soil Bioengineering	Salahsatu cara penanganan masalah erosi pada daerah dengan kemiringan atau daerah aliran sungai dengan menggunakan vegetasi untuk mentabilisasikan tanah	Memberikan pemahaman akan pengaruh dari vegetasi terhadap atau tanaman pada daerah yang labil untuk menstabilkannya.	
11	Mikrokos	Suatu ekosistem artifisial dalam ukuran yang kecil yang digunakan untuk suatu eksperimen dalam menentukan aktifitas dan kemampuan dari komponennya.	Memberikan pemahaman untuk menentukan salah satu efek dari adanya kehadiran polutan seperti senyawa toksik dalam struktur dan fungsi ekosistem	
12	Restoration Ecology	Penambahan nilai ekologi terhadap suatu ekosistem yang telah rusak oleh akibat kegiatan manusia	Memberikan pemahaman bagaimana menggantikan suatu ekosistem yang rusak atau hilang dengan cara menambahkan nilai ekologisnya	
13	Sanitary landfill	Sanitary landfill sebagai suatu ekosistem	Memberikan pemahaman tentang peran kehadiran organisme hidup pada limbah padat serta faktor lingkungan yang mempengaruhinya dalam proses dekomposisi dan mineralisasi	
14	Keanekaragaman hayati	Penyebaran berbagai jenis takson dalam ekosistem dan pengawasan dan perlindungan terhadap kehidupan jenis kehadiran takson yang spesifik dari suatu habitat	Memberikan penjelasan tentang peranan berbagai jenis organisme yang berinteraksi dalam suatu komunitas untuk menjaga keseimbangan ekosistem serta cara penanganan terhadap spesies yang hampir punah	
15	Ekonomi lingkungan	Perhitungan nilai ekonomi dari suatu lingkungan	Memberikan pemahaman secara umum tentang penentuan nilai produksi dari suatu ekosistem ditinjau secara ekologis maupun ekonomis	

## 46. TL4233 – TEKNOLOGI BERSIH

### Silabus Mata Kuliah

<b>Kode Matakuliah:</b> TL 4233	<b>Bobot sks:</b> 2 SKS	<b>Semester :</b> 8	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Teknologi Pengelolaan Lingkungan	<b>Sifat Pilihan</b>
<b>Nama Matakuliah</b>	Teknologi Bersih <i>Cleaner Technology</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	<i>End of pipe</i> , Definisi teknologi bersih, minimisasi limbah, 3R, keuntungan teknologi bersih [Uraian ringkas silabus matakuliah dalam Bahasa Indonesia (maksimum 30 kata)]			
<b>Silabus Lengkap</b>	[Uraian lengkap silabus matakuliah dalam Bahasa Indonesia (maksimum 100 kata)] [Uraian lengkap silabus matakuliah dalam Bahasa Inggris (maksimum 100 kata)]			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat menjelaskan, menerapkan prinsip-prinsip teknologi bersih pada suatu kegiatan termasuk industri.			
<b>Matakuliah Terkait</b>	TL 4211 Pengolahan Limbah Industri	<i>bersamaan</i>		
	[Kode dan Nama Matakuliah]	[Prasyarat, bersamaan, terlarang]		
<b>Kegiatan Penunjang</b>	Praktikum, Tutorial			
<b>Pustaka</b>	Visvanathan, <i>Industrial Wastewater Pollution Control</i> , Asian Institute of Technology, 1999 (Pustaka utama) Misra K.B., <i>Clean Production</i> , Springer Verlag, Berlin, 1996 (Pustaka utama) Soeparwadi, <i>Teknologi Bersih di beberapa Industri</i> , UNEP, 1992 (Pustaka utama)			
<b>Panduan Penilaian</b>	UTS 40% UAS 50% Tugas 10%			
<b>Catatan Tambahan</b>				

### Satuan Acara Perkuliahan

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1	Pendahuluan	Definisi teknologi bersih	Mahasiswa dapat menjelaskan definisi teknologi bersih	
2	Konsep dasar teknologi bersih	Efek Kegiatan industri terhadap lingkungan	Mahasiswa dapat menjelaskan dan menerangkan efek kegiatan industri terhadap lingkungan..	
3	Konsep dasar teknologi bersih	Penggunaan dan Penerapan teknologi bersih	Mahasiswa dapat menerangkan penggunaan dan penerapan teknologi bersih secara umum	
4	Metoda formal dalam teknologi bersih	Tahapan dalam teknologi bersih; Pengumpul-an dan evaluasi data dalam teknologi bersih	Mahasiswa dapat menguraikan tahapan dalam teknologi bersih; dapat menjelaskan jenis data yang harus dikumpulkan dan dapat melakukan evaluasi data	
5	Batasan-batasan dalam penerapan teknologi bersih	Batasan dalam produksi bersih	Mahasiswa dapat menjelaskan batasan-batasan dalam produksi bersih	
6	Minimisasi limbah	Definisi minimisasi limbah	Mahasiswa dapat menjelaskan definisi minimisasi limbah	
7	Minimisasi limbah	Cara Minimisasi limbah	Mahasiswa dapat menerangkan cara minimisasi limbah	
8	UTS			
9	Produksi bersih pada industri elektroplating	Produksi bersih pada industri elektroplating	Mahasiswa dapat menguraikan penerapan produksi bersih pada industri electroplating	
10	Studi kasus	Penerapan teknologi bersih di berbagai industri	Mahasiswa dapat mengidentifikasi, menjelaskan, menguraikan dan mengevaluasi suatu kasus dalam industri dan menerapkan produksi bersih dalam berbagai industri	<i>Tugas, presentasi, dan diskusi</i>
11	Studi kasus			
12	Studi kasus			
13	Studi kasus			
14	Studi kasus			
15	Studi kasus			
16	UAS		UAS	

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-TL</b>	<b>Halaman 91 dari 92</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan [TL]-ITB.		

## 47. TL4098 – KERJA PRAKTEK

### Silabus Mata Kuliah

<i>Kode Matakuliah:</i> TL4098	<i>Bobot sks:</i> 2 SKS	<i>Semester:</i> 7	<i>KK / Unit Penanggung Jawab:</i> RALC, TPL, PUL	<i>Sifat:</i> Wajib Prodi
<i>Nama Matakuliah</i>	Kerja Praktek			
	<i>Field Work</i>			
<i>Silabus Ringkas</i>	Mahasiswa dalam bentuk grup 2-3 orang diharuskan melaksanakan kerja praktek yang meliputi kegiatan yang berkaitan dengan bidang kerja teknik lingkungan selama 2 bulan di proyek yang berkaitan dengan konstruksi sipil dan teknik lingkungan : Instalasi pengolahan air minum/air buangan domestik, pengendalian limbah, persampahan, sistem plambing. Akhir dari kerja praktek diharuskan membuat laporan dan mempresentasikannya.			
<i>Silabus Lengkap</i>				
<i>Luaran (Outcomes)</i>	Mempunyai pengetahuan dan pemahaman serta memiliki pengalaman visual dan pengenalan tentang suatu kegiatan pembangunan fisik yang nyata dan segala aspeknya, yang meliputi aspek kerekayasa, manajemen dan pelaksanaannya di lapangan. Mahasiswa juga diwajibkan memiliki kemampuan dan keterampilan optimal dalam aspek pemahaman, pembahasan, evaluasi dan menyimpulkannya dalam bentuk laporan tertulis.			
<i>Matakuliah Terkait</i>				
<i>Kegiatan Penunjang</i>	Praktek Lapangan			
<i>Pustaka</i>				
<i>Panduan Penilaian</i>	Laporan Akhir Presentasi			
<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				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				