

## #1

**PENGANTAR SISTEM LINGKUNGAN INDUSTRI (SLI)****Materi Pertemuan #1 (Online #1)****Kemampuan Akhir Yang Diharapkan**

Mampu menjelaskan pentingnya lingkungan dalam kehidupan terkait dengan pengantar sistem lingkungan industri.

**Indikator Penilaian**

Ketepatan dalam menjelaskan pentingnya lingkungan dalam kehidupan terkait dengan pengantar sistem lingkungan industri.

**1.1. Visi dan Misi Universitas Esa Unggul**

Visi dari Universitas Esa Unggul adalah Menjadi perguruan tinggi kelas dunia berbasis intelektualitas, kreatifitas dan kewirausahaan, yang unggul dalam mutu pengelolaan dan hasil pelaksanaan Tridarma Perguruan Tinggi.

Sedangkan Misi dari Universitas Esa Unggul

- 1) Menyelenggarakan pendidikan tinggi yang bermutu dan relevan.
- 2) Menciptakan suasana akademik yang kondusif.
- 3) Memberikan pelayanan prima kepada seluruh pemangku kepentingan.

**1.2. Detail Mata Kuliah**

Adapun detail dari mata kuliah ini ada sebagai berikut:

- 1) Kode Mata Kuliah : TKT111
- 2) Nama Mata Kuliah : Sistem Lingkungan Industri
- 3) Bobot sks : 2 sks
- 4) Deskripsi Mata Kuliah :  
Mata kuliah ini membahas hal-hal yang wajib diketahui oleh seorang sarjana teknik industri, mengenai prinsip-prinsip, dasar-dasar, dan isu-isu yang sedang berkembang mengenai lingkungan.
- 5) Materi Pertemuan :
  1. Pengantar Sistem Lingkungan Industri (SLI)
  2. Konsep Dasar Ekosistem
  3. Risiko Lingkungan
  4. Manusia dan Sumber Daya Alam
  5. Polusi Air
  6. Pengolahan Air dan Limbah
  7. Pencemaran Udara
  8. Pencemaran Bunyi
  9. Pembuangan Sampah

10. *Global Warming*
11. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)
12. Radiasi
13. *Coorporate Social Responsibility (CSR) Lingkungan*
14. *Go Green Initiative (GGI)*

## 6) Penilaian :

Komponen	Bobot Kelas Reguler	Bobot Kelas Executive
Kehadiran	10%	10%
Tugas	20%	40%
UTS	35%	25%
UAS	35%	25%

## 7) Referensi

- 1) William P. Cunningham, Mary Ann Cunningham, Mary Cunningham. 2009. *Environmental Science: A Global Concept*; Mc.Graw Hill Higher Education.
- 2) John Glasson, Riki Therivel, Andrew Chadwick. 2005. *Introduction to Environmental Impact Assessment*. Taylor & Francis.
- 3) Soerjani, M., Arief Yuwono., Dedi Fardiaz. *Lingkungan Hidup*. Penerbit IPPL. Jakarta. 2007
- 4) Kementrian Lingkungan Hidup Indonesia. 2004-2006. *Status Lingkungan Hidup Indonesia*. Jakarta.
- 5) Chiras, D. Daniel. 1991. *Environmental Sciences, Action for a Sustainable Future*. The Benyamin/Cummings Publishing Company Inc. Redwood City, California 94065.
- 6) Soemarwoto, Otto. *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. 2004. Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- 7) Miller. 1991. *Environmental Science: Sustaining the Earth*. Wadsworth
- 8) Soriatmadja. 1987. *Ilmu Lingkungan*; Penerbit ITB

### 1.3. Lingkungan

Lingkungan adalah segala sesuatu yang mengelilingi kita, baik alam dan buatan manusia. Sedangkan pengetahuan/ilmu Lingkungan adalah studi tentang bagaimana manusia berinteraksi dengan lingkungannya.

Manusia pada awal abad ke-21 memiliki banyak kemudahan. Sekitar 100 tahun yang lalu tidak ada yang memiliki mobil, atau komputer atau bahkan televisi. Pada tahun 1900, rumah masih dipanaskan dengan batu bara atau kayu, tidak ada listrik, dan pakaian dicuci dengan tangan di bak besar. Kemudian, manusia memiliki pengaruh terhadap lingkungan, meskipun jauh lebih dramatis daripada apa yang akan terjadi.

Tokoh awal pemerhati lingkungan adalah Presiden Theodore Roosevelt dan naturalis John Muir yang merupakan dua aktivis lingkungan pertama. Theodore Roosevelt mendirikan sistem taman nasional dan perlindungan satwa liar yang ditemukan di seluruh negeri. Namun banyak dari sistem pelestarian didasarkan pada konservasi utilitarian (*utilitarian conservation*) yang merupakan pelestarian sumber daya untuk dapat menyediakan tempat tinggal dan pekerjaan.

Sedangkan John Muir adalah seorang ahli geologi, penulis dan pendiri Sierra Club. John Muir berpendapat bahwa alam pantas ada untuk kepentingan diri sendiri, terlepas dari kegunaannya. Pandangannya disebut pelestarian altruistik (*altruistic preservation*) yang menekankan hak dasar organisme lain untuk hidup dan untuk menunjang kepentingan.

Muir dan Roosevelt melihat kebutuhan untuk melestarikan sumber daya alam. Terdapat 2 (dua) jenis sumber daya alam, antara lain:

- 1) Sumber daya alam yang dapat diperbaharui  
Seperti energi surya dan pohon. Untuk sumber daya yang dapat diperharui, perlu diperhatikan agar jangan dihabiskan lebih cepat dari siklus pergantiannya/pertumbuhannya.
- 2) Sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui  
Seperti minyak, gas alam atau logam. Untuk sumber daya yang tidak dapat diperharui, agar mendaur ulang dan melestarikannya.

#### 1.4. Perkembangan Lingkungan

Penemuan abad ke-20 memiliki efek luar biasa pada kehidupan sehari-hari namun juga memiliki dampak buruk terhadap lingkungan. Pada tahun 1962, Rachel Carson menulis buku yang merupakan terobosan pada apa yang terjadi terhadap lingkungan. Bukunya disebut "***Silent Spring***". Ini menjadi peringatan untuk mengubah cara hidup. Judul buku Carson mengacu pada hilangnya kicauan burung karena polusi udara dan air. Orang-orang terkejut dengan tingkat keparahan masalah. Buku Carson menyoroti dampak polusi udara dan air pada manusia dan spesies lain dari binatang.

Pada tahun 1970, Hari Bumi yang pertama dirayakan untuk menghormati bumi dan memperbaiki kerusakan. Ribuan orang di seluruh negeri unjuk rasa dan demonstrasi untuk memberikan perhatian pada masalah lingkungan. Kemudian pada tahun yang sama "*Clean Air Act*" (Aksi Pembersihan Udara) terpilih menjadi undang-undang pertama yang membuat pabrik-pabrik secara hukum bertanggung jawab untuk membersihkan gas-gas yang dihasilkan melalui cerobong asap.

#### 1.5. Skala Masalah Lingkungan

Masalah lingkungan biasanya dikategorikan oleh populasi yang terkena dampak. Masalah-masalah global, seperti pemanasan global dan lubang di lapisan ozon mempengaruhi keseluruhan penduduk dunia. Penting untuk dicatat bahwa populasi seluruh dunia dipengaruhi masalah yang disebabkan oleh orang-orang yang tinggal di negara-negara kaya di dunia.

Negara-negara kaya telah berbuat banyak untuk mengatasi masalah lingkungan di dunia. USA misalnya memiliki kualitas udara dan air jauh lebih baik dari pada Meksiko. Biasanya negara-negara "miskin" memiliki beberapa undang-undang perlindungan lingkungan dan memiliki banyak masalah yang sama. Untuk perbandingan antara Negara kaya dan Negara miskin dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Indicator	Poor Countries	Rich Countries
GNP/capita	\$148	\$26,394
Life expectancy	49.1 years	77.1 years
Infant mortality <sup>2</sup>	114.1	6.4
Child deaths <sup>3</sup>	191	7.7
Safe drinking water	34.5%	100%
Female literacy	31.4%	NA <sup>4</sup>
Birthrate <sup>5</sup>	45.4	13.2

Notes: <sup>1</sup> averaged as a group  
<sup>2</sup> per 1,000 live births  
<sup>3</sup> per 1,000 children before age 5  
<sup>4</sup> not available, but close to 100 percent  
<sup>5</sup> per 1,000 people

**Gambar 4.1. Perbandingan Negara Kaya dan Negara Miskin**

Negara-negara kaya menggunakan lebih banyak sumber daya bumi dan memproduksi lebih banyak zat-zat yang dapat merusak bumi. Gambar 4.2 merupakan konsumsi warga Amerika (4,5% populasi dunia).

Consumes	Produces
26 percent of all oil	50 percent of all toxic wastes
24 percent of aluminum	26 percent of nitrogen oxides
20 percent of copper	25 percent of sulfur oxides
19 percent of nickel	22 percent of chlorofluorocarbons
13 percent of steel	22 percent of carbon dioxide

**Gambar 4.2. Konsumsi Warga Amerika**

### 1.6. Kecenderungan Global

Terkait dengan lingkungan, ada 4 (empat) kecenderungan global, antara lain:

#### 1) Pertumbuhan populasi dan meningkatnya konsumsi per orang.

Populasi manusia di dunia pada tahun 1998 adalah 6 milyar jiwa, yang dari 25 tahun sebelumnya telah bertambah sebanyak 2 milyar jiwa. Pertumbuhan populasi ini masih akan berlangsung dengan lebih cepat dibanding masa-masa sebelumnya, bertambah hampir 88 juta jiwa per tahunnya. Walaupun laju pertumbuhan penduduk berangsur-angsur melambat, populasi dunia pada tahun

2050 diperkirakan akan mencapai 10 milyar jiwa. Masing-masing orang akan mempunyai kebutuhan tertentu akan sumberdaya yang ada di dunia ini dan kebutuhan ini cenderung semakin besar menurut tingkat kemakmuran.

Sumberdaya-sumberdaya vital ditekan oleh kebutuhan ganda, yaitu: populasi yang meningkat dan meningkatnya tingkat konsumsi per jiwa. Di mana-mana di dunia, kita saksikan : cadangan air tanah semakin tipis, terjadi degradasi tanah-tanah pertanian, penangkapan ikan di laut telah banyak yang melampaui batas, cadangan minyak bumi semakin menipis, hutan banyak yang ditebangi dengan kecepatan melebihi kemampuan untuk menumbuhkannya kembali.

## 2) Degradasi tanah.

Tanah yang subur merupakan fondasi untuk dapat tumbuhnya tanaman dan produksi pangan. Yang sejauh ini masih berlangsung di seluruh dunia ini, banyak terjadi degradasi tanah akibat erosi, semak belukar berubah menjadi padang tandus, lahan-lahan beririgasi tanahnya menjadi mengandung kadar garam yang terlampaui tinggi bagi dapat tumbuhnya tanaman, ketersediaan pasok air untuk irigasi menjadi semakin berkurang, dan berjuta hektar lahan pertanian terdesak oleh berbagai macam apa yang disebut sebagai pengembangan atau pembangunan.

## 3) Perubahan atmosfer global.

Para ilmuwan menganalisis polusi dalam skala global (dunia), dan yang telah menjadi kekhawatiran dan pusat perhatian diantaranya adalah bahaya pemanasan global.

Produk yang tak terhindarkan dari pembakaran bahan bakar fosil (bensin dan bahan bakar cair lainnya yang berasal dari minyak mentah, batubara dan gas alam) adalah karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang merupakan komponen alami di lapisan atmosfer bawah disamping nitrogen dan oksigen. Bahan ini dibutuhkan tumbuhan untuk dapat berlangsungnya proses fotosintesa dan berperan penting dalam keseimbangan energi di muka bumi dan atmosfer.

Karena banyaknya jumlah bahan bakar fosil telah terbakar atau dibakar, kadar karbon dioksida didalam atmosfer telah meningkat dari 280 ppm (*part per million*), atau 0.028% pada tahun 1900, menjadi lebih dari 370 ppm menjelang akhir abad XX (menjelang tahun 2000). Kadar karbon dioksida meningkat rata-rata 4% per tahun dan diperkirakan akan menjadi dua kalinya dalam abad mendatang.

## 4) Hilangnya (berkurangnya) keragaman hayati.

Keragaman hayati merupakan landasan utama dapat hidup, tumbuh dan berkembangnya dunia tanaman pertanian dan obat-obatan. Hilang atau berkurangnya keragaman hayati akan berpengaruh besar terhadap hidup, tumbuh dan berkembangnya dunia tanaman pertanian dan obat-obatan. Keragaman hayati merupakan faktor kritis dalam memelihara keseimbangan sistem alam dan memungkinkan terjadinya suatu perbaikan kembali setelah terjadinya kerusakan seperti terjadinya kebakaran atau meletusnya gunung berapi.

### 1.7. Sustainable Development

Suatu sistem atau proses dikatakan *sustainable* bila sistem atau proses tersebut secara terus menerus berkesinambungan dalam waktu yang tak terbatas

sumberdaya material dan energi yang diperlukannya untuk tetap beroperasi atau berfungsi tidak pernah semakin berkurang.

Istilah *sustainable* pertama kali dipakai dalam kaitannya dengan gagasan *sustainable yield* dalam berbagai upaya manusia seperti dalam usaha kehutanan dan perikanan. Pepohonan, ikan, dan spesies biologis lainnya diupayakan untuk mungkin tumbuh dan berkembang biak dengan laju lebih cepat dibanding dengan yang dibutuhkan, dengan maksud agar populasinya tetap terjaga secara seimbang.

Planet yang ada batasnya ini tak akan mampu menampung tambahan hampir 90 juta jiwa per tahunnya, dan juga tidak dapat mentolerir berbagai bentuk kehilangan tanah, perubahan atmosfer, kepunahan berbagai species, serta semakin menipisnya sumberdaya air yang berlangsung sejauh ini, tanpa menjurus pada satu keadaan dimana sumberdaya yang ada menjadi tidak lagi memadai untuk mendukung kehidupan populasi manusia.

Environmentalist yakin bahwa dewasa ini ada yang berbeda dibanding dengan yang ada di saat-saat yang lampau, yaitu:

- 1) Tekanan terhadap lingkungan terus semakin besar lebih cepat dari yang terjadi sebelumnya.
- 2) Kita telah sampai pada situasi dimana pemecahan dengan (kemajuan) teknologi telah sampai pada batas maksimumnya.

Dengan teknologi, manusia telah melakukan mekanisasi pertanian, meng-irigasi lahan kering, menambahkan pupuk kimia kedalam tanah, mengembangkan varietas tanaman baru yang lebih produktif, meningkatkan hasil tangkapan ikan dengan metoda-metoda baru penangkapan ikan.

Environmentalist melihat suatu kenyataan bahwa semua teknik-teknik ini telah semakin mendekati potensi maksimalnya, sebagai contoh karena ketersediaan air yang semakin terbatas (dibanding dengan jumlah manusia yang semakin bertambah dan jumlah air yang telah dimanfaatkan, perubahan pola iklim, dll.) irigasi akan menjadi semakin sulit atau tidak lagi dapat dikembangkan atau diperluas, tidak lagi dapat (akan semakin sulit) dijumpai varietas unggul yang hasilnya dua kali lipat dari telah ada sekarang, telah banyak tempat penangkapan ikan yang ikannya telah semakin berkurang.

Para environmentalist menyatakan bahwa sama sekali bukanlah maksud mereka mengecilkan arti kapasitas orang untuk berkiprah dalam kemajuan teknologi, namun ingin mengingatkan bahwa optimisme yang berlebihan dan berjuang habis-habisan memajukan teknologi, disamping tak dapat dipungkiri, menghasilkan berbagai macam kemajuan, namun juga menjuruskan kita semua ke jurang malapetaka.

Mengembangkan konsep *sustainability*, kita dapat menyebut masyarakat yang *sustainable* (*sustainable society*) sebagai suatu masyarakat yang dari satu generasi ke generasi selanjutnya, tidak pernah mengalami keadaan semakin menipis atau semakin habisnya berbagai sumberdaya dasar yang ia butuhkan akibat dari terlampauinya (akibat kegiatan mereka) ambang batas *sustainable yields*, dan juga tidak menghasilkan *pollutants* (bahan-bahan yang mencemari) lebih banyak dari kemampuan (kapasitas) alam untuk menyerap, menetralsir, dan/atau menguraikannya.

Dalam pengertian tradisional, kita mungkin masih mengartikan kata *development* (pengembangan/pembangunan) identik dengan pembabatan bersih areal alami agar tersedia ruang untuk lebih banyak pusat perbelanjaan, jalur-jalur perumahan, atau tanah-tanah untuk pertanian, suatu proses yang telah sangat jelas *non-sustainable* untuk kurun waktu jangka panjang. Kita perlu memikirkan *development* (pengembangan/pembangunan) dalam pengertian yang lebih luas yang memperhatikan prinsip-prinsip *sustainability*.

Konsep *sustainable development* haruslah tidak disama artikan dengan gagasan kembali ke status kebudayaan primitif “hidup harmonis dengan alam” karena hidup yang demikian ini pada kenyataannya melibatkan penderitaan, ketidaknyamanan, kesakitan, tingkat kematian bayi yang tinggi, dan usia kematian yang lebih dini.

### 1.8. Solusi Masalah Lingkungan

Beberapa masalah yang saat ini dihadapi sangat besar. Perusakan hutan di dunia, lubang di lapisan ozon bumi dan pemanasan global, semua tampak seperti masalah yang begitu besar dan manusia tidak bisa mengubahnya. (Hal ini tidak benar).

Semua masalah yang disebabkan oleh manusia bisa diperbaiki oleh manusia. Yang dibutuhkan adalah komitmen untuk menyelesaikannya dan pengetahuan sangat diperlukan. Merupakan tujuan dari mata kuliah untuk memberikan pengetahuan tersebut.

#### Forum

Tuliskan judul jurnal yang terdapat pada link di pertemuan ini. Selain itu jika terdapat pertanyaan atau apapun yang terkait dengan materi ke-1 serta tugas pertemuan #1 (online #1) dapat juga dituliskan pada Forum ini.

#### Link Jurnal

Untuk memahami materi ke-1 ini, silahkan baca jurnal yang terkait dengan pembahasan materi ke-1 yang dapat dilihat pada link berikut.

<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/21975/pdf>

#### Kuis

Jawab pertanyaan berikut dengan memilih jawaban yang paling sesuai.

1. Pelestarian sumber daya untuk dapat menyediakan tempat tinggal dan pekerjaan, disebut:
  - a. Konservasi utilitarian
  - b. Pelestarian altruistik
  - c. Studi konservasi
  - d. Studi pelestarian
2. Yang **bukan** merupakan contoh sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, adalah:
  - a. Pohon

- b. Minyak
  - c. Gas alam
  - d. Logam
3. Pada tahun berapa hari bumi dirayakan:
- a. 1970
  - b. 1790
  - c. 1962
  - d. 1900
4. Pada tahun buku "*Silent Spring*" ditulis:
- a. 1962
  - b. 1970
  - c. 1900
  - d. 1790
5. Apa yang akan dihasilkan (diproduksi) dengan mengkonsumsi 13% baja:
- a. 22% carbon dioxide
  - b. 22% karbon choloflourocarbons
  - c. 25% sulfur oxides
  - d. 26% nitrogen oxides

### **Tugas**

Jawablah pertanyaan dibawah ini yang bersumber dari modul dan jurnal yang saudara baca sebelumnya:

- 1) Judul dan lokasi dari penelitian tersebut
- 2) Latar belakang dari penelitian tersebut.
- 3) Tujuan dari penelitian tersebut.
- 4) Metode yang digunakan pada penelitian tersebut.
- 5) Hasil dari penelitian tersebut.
- 6) Manfaat dari hasil penelitian tersebut.

### **Daftar Pustaka**

Noe, Cheng San. 2010. Ilmu Pengetahuan Lingkungan.

Darsono, Valentinus. 1995. Pengantar Ilmu Lingkungan. Yogyakarta. Penerbitan Universitas Atma Jaya

Miller. G. Tyler. Jr., 1993, Environmental Science, Sustaining the Earth, Wadsworth Publishing Company, Belmont - California, fourth edition

Santosa, Kuku. 2006. Pengantar Ilmu Lingkungan. Semarang. Unnes Press

Soerjani, M. 2009. Pendidikan Lingkungan, Sebagai Dasar Kearifan Sikap Bagi Kelangsungan Kehidupan Menuju Pembangunan Berkelanjutan. Yayasan Institut Pendidikan dan Pengembangan Lingkungan. Jakarta

Tandjung, Shalihuddin Djalal. Tt. Ekologi Dan Pengantar Ilmu Lingkungan. Yogyakarta. Program Studi Ilmu Lingkungan. Program Pasca Sarjana, UGM

Tim MKU PLH. 2014. Pendidikan Lingkungan Hidup. Buku Ajar MKU. PUSBANG MKU/MKDK. Universitas Negeri Semarang