

PERTEMUAN I SISTEM LINGKUNGAN INDUSTRI

RPS Mata Kuliah Sistem Lingkungan Industri (SLI) untuk S1 Teknik Industri berbasis OBE, dengan 16 pertemuan: pertemuan 8 UTS dan pertemuan 16 UAS.

Minggu	Sub-CPMK / Kemampuan Akhir	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran	Aktivitas/Tugas Mahasiswa	Indikator & Kriteria Penilaian	Bobot
1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep sistem lingkungan industri dan keberlanjutan.	Pengantar Sistem Lingkungan Industri: pengertian sistem industri; sistem lingkungan; hubungan industri–lingkungan; input–proses–output; pembangunan berkelanjutan; peran Teknik Industri.	Ceramah interaktif, diskusi, brainstorming.	Mengidentifikasi contoh aktivitas industri di sekitar dan potensi dampaknya terhadap lingkungan.	Ketepatan menjelaskan konsep dan mengidentifikasi hubungan industri–lingkungan.	5%
2	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip keberlanjutan dalam sistem industri.	Industri dan Pembangunan Berkelanjutan: sustainable development; triple bottom line; resource efficiency; sustainable industry; green industry; peran manusia dan teknologi.	Case method, diskusi kelompok.	Analisis singkat kasus industri yang menghadapi masalah keberlanjutan.	Ketepatan analisis aspek lingkungan, ekonomi, sosial.	5%
3	Mahasiswa mampu mengidentifikasi sumber dan jenis pencemaran industri.	Dampak Lingkungan Aktivitas Industri: pencemaran udara, air, tanah, kebisingan; emisi; konsumsi air; bahan berbahaya;	Case method, diskusi.	Membuat peta sumber pencemar dari suatu proses industri.	Kelengkapan identifikasi sumber dan jenis dampak.	5%

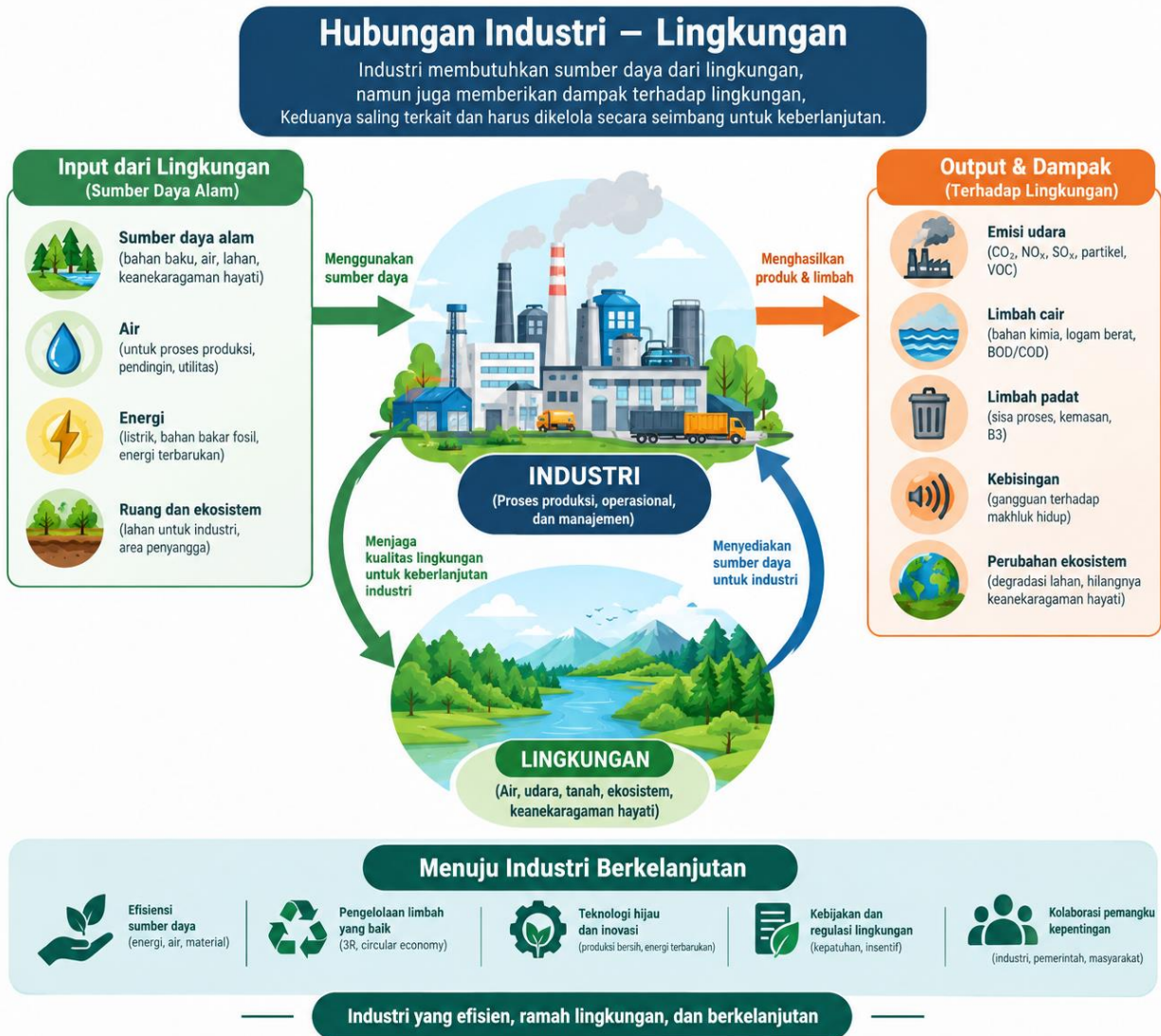
Minggu	Sub-CPMK / Kemampuan Akhir	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran	Aktivitas/Tugas Mahasiswa	Indikator & Kriteria Penilaian	Bobot
		perubahan ekosistem.				
4	Mahasiswa mampu menganalisis hubungan proses produksi dengan dampak lingkungan.	Environmental Impact of Industrial Processes: material input; energy input; process; product; waste; emission; hotspot lingkungan.	Problem- based learning.	Analisis sederhana input- process- output (IPO) suatu industri.	Ketepatan pemetaan aliran material, energi, limbah, emisi.	5%
5	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan tahapan LCA.	Life Cycle Assessment (LCA): konsep cradle-to-grave; goal & scope; inventory; impact assessment; interpretation; contoh penerapan LCA.	Ceramah interaktif, studi kasus.	Latihan membuat life- cycle flow produk sederhana.	Ketepatan tahapan dan aliran siklus hidup.	5%
6	Mahasiswa mampu melakukan analisis sederhana dampak lingkungan produk/proses.	Praktik LCA Sederhana: identifikasi input energi/material; output; limbah; emisi; environmental hotspot.	Problem- based learning / latihan.	Tugas 1: analisis sederhana LCA satu produk.	Ketepatan data/asumsi, alur analisis, dan interpretasi.	10%
7	Mahasiswa mampu menganalisis strategi pengurangan dampak lingkungan.	Produksi Bersih dan Efisiensi Sumber Daya: reduce-reuse- recycle; cleaner production; eco- efficiency; material efficiency; resource efficiency.	Case method, diskusi.	Menentukan alternatif pengurangan material, energi, limbah, dan emisi.	Relevansi dan kelayakan alternatif solusi.	5%
8	UTS	Ujian Tengah Semester: konsep sistem	Ujian tertulis / studi kasus.	Menjawab soal konseptual dan analisis kasus.	Ketepatan konsep, kemampuan	15%

Minggu	Sub-CPMK / Kemampuan Akhir	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran	Aktivitas/Tugas Mahasiswa	Indikator & Kriteria Penilaian	Bobot
		lingkungan industri, keberlanjutan, dampak industri, IPO, LCA, produksi bersih dan efisiensi sumber daya.			analisis dan argumentasi.	
9	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan mengevaluasi penggunaan energi dalam industri.	Efisiensi Energi Industri: energy flow; energy efficiency; energy conservation; peluang penghematan; renewable energy.	Case method, latihan.	Audit energi sederhana berdasarkan kasus/data yang diberikan.	Kemampuan menemukan titik penggunaan energi yang dominan.	5%
10	Mahasiswa mampu menganalisis dan merancang pengelolaan limbah industri.	Pengelolaan Limbah Industri: karakteristik limbah; minimisasi; 3R; pemilahan; treatment; reuse; recycling; circular economy.	Problem-based learning.	Menyusun waste management flow untuk suatu industri.	Kelengkapan sistem dan kesesuaian strategi pengelolaan.	5%
11	Mahasiswa mampu menjelaskan dan memilih teknologi hijau yang relevan.	Green Technology: prinsip teknologi hijau; eco-innovation; green manufacturing; teknologi pengolahan limbah; efisiensi material dan energi.	Case method, collaborative learning.	Membandingkan beberapa alternatif teknologi hijau.	Ketepatan pemilihan berdasarkan lingkungan, teknologi, dan biaya.	5%
12	Mahasiswa mampu mengintegrasikan energi terbarukan dan circular economy dalam sistem industri.	Renewable Energy & Circular Economy: energi surya/biomassa; closed-loop system;	Project-based learning.	Mengidentifikasi peluang bisnis/inovasi lingkungan dari limbah industri.	Kreativitas, kelayakan dan nilai tambah solusi.	10%

Minggu	Sub-CPMK / Kemampuan Akhir	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran	Aktivitas/Tugas Mahasiswa	Indikator & Kriteria Penilaian	Bobot
		industrial symbiosis; waste-to-resource; nilai tambah limbah.				
13	Mahasiswa mampu menggunakan indikator kinerja lingkungan.	Environmental Performance & Sustainability Indicators: penggunaan energi; penggunaan air; limbah; emisi; carbon footprint; eco-efficiency; indikator keberlanjutan.	Case method, latihan perhitungan sederhana.	Menghitung dan mengevaluasi indikator lingkungan berdasarkan data kasus.	Ketepatan perhitungan dan interpretasi.	5%
14	Mahasiswa mampu mengevaluasi kinerja lingkungan dan menyusun rekomendasi.	Evaluasi Kinerja Lingkungan Industri: environmental performance; gap analysis; benchmarking; prioritas masalah; rekomendasi perbaikan.	Project-based learning.	Tugas 2/Project: evaluasi satu kasus industri dan penyusunan rekomendasi.	Ketajaman evaluasi, kualitas rekomendasi dan dasar argumentasi.	10%
15	Mahasiswa mampu mengkomunikasikan solusi lingkungan dan melihat peluang entrepreneurship.	Presentasi Solusi & Environmental Entrepreneurship: environmental business opportunity; green innovation; business value; stakeholder; komunikasi profesional.	Project-based learning, presentasi.	Presentasi proyek: "Green Industrial Improvement Plan" .	Kemampuan presentasi, inovasi, kelayakan teknis-lingkungan-ekonomi.	10%
16	UAS – mahasiswa mampu mengintegrasikan seluruh kompetensi dalam	Ujian Akhir Semester / Final Comprehensive Case	Case-based examination / project defense.	Analisis kasus komprehensif dan rancangan solusi sistem	Integrasi konsep, analisis, evaluasi, solusi	15%

Minggu	Sub-CPMK / Kemampuan Akhir	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran	Aktivitas/Tugas Mahasiswa	Indikator & Kriteria Penilaian	Bobot
	analisis dan solusi sistem lingkungan industri.			industri berkelanjutan.	dan komunikasi.	

Pengertian sistem industri; sistem lingkungan; hubungan industri–lingkungan; input–proses–output; pembangunan berkelanjutan; peran Teknik Industri.



HUBUNGAN INDUSTRI DAN LINGKUNGAN (I)

Hubungan Industri–Lingkungan

Industri dan lingkungan memiliki hubungan timbal balik yang tidak dapat dipisahkan. Industri membutuhkan **sumber daya lingkungan** seperti bahan baku, air, energi, lahan, dan keanekaragaman hayati untuk menjalankan proses produksinya.

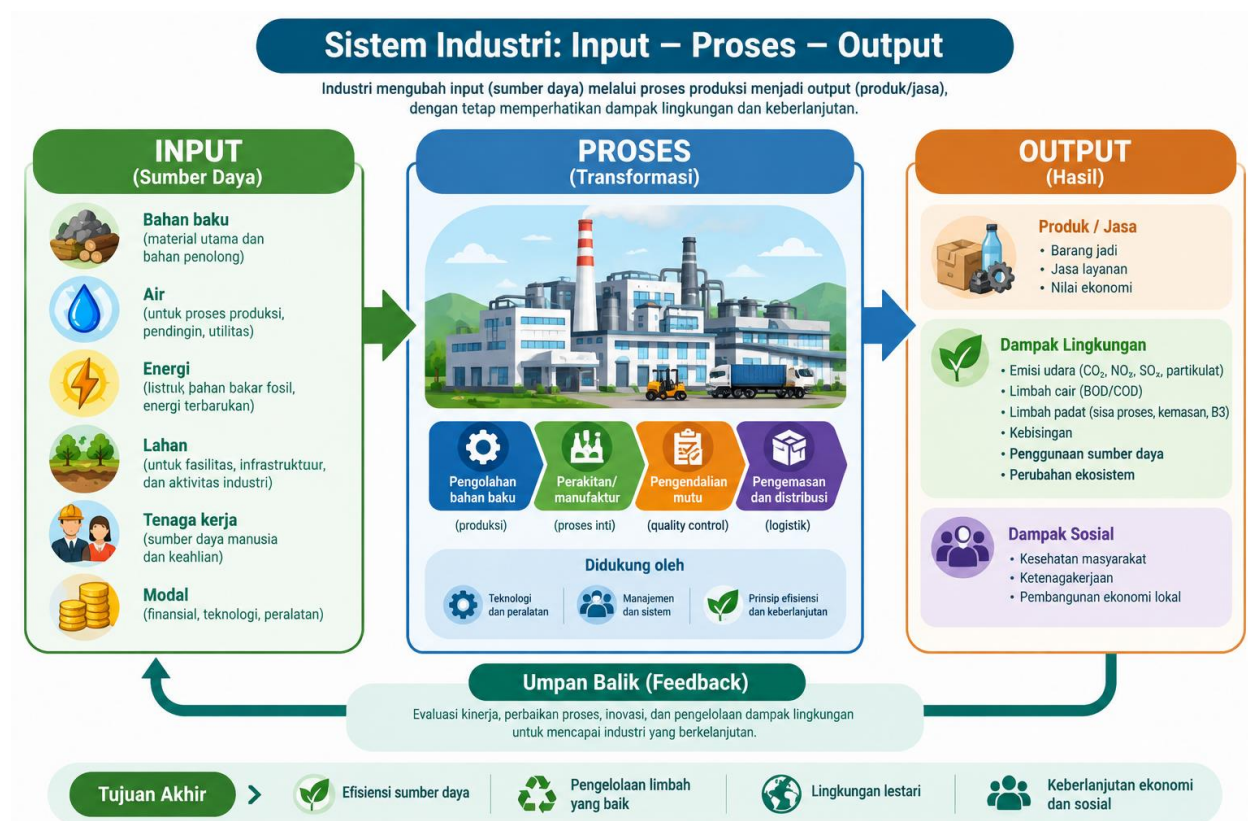
Kegiatan industri menghasilkan **produk sekaligus juga dampak lingkungan**, seperti emisi udara, limbah cair, limbah padat, kebisingan, penggunaan sumber daya, dan perubahan ekosistem. Dampak tersebut pada akhirnya dapat memengaruhi **kualitas udara, air, tanah, ekosistem, dan kesehatan manusia**.

Karena itu, hubungan industri–lingkungan harus dikelola secara **seimbang**. Industri perlu meningkatkan **efisiensi sumber daya, pengelolaan limbah, produksi bersih, teknologi hijau, energi terbarukan, dan ekonomi sirkular**.

Intinya:

Lingkungan menyediakan sumber daya bagi industri, sedangkan industri harus bertanggung jawab menjaga kualitas lingkungan agar kegiatan ekonomi dapat berlangsung secara berkelanjutan.

Dalam perspektif **entrepreneurship**, masalah lingkungan bukan hanya menjadi beban, tetapi juga dapat menjadi **peluang untuk menciptakan inovasi, efisiensi, produk/jasa baru, nilai ekonomi, dan keunggulan industri yang berkelanjutan**.



INPUT – PROSES – OUTPUT (I)

Hubungan Input-Proses-Output

Input-Proses-Output (IPO) menggambarkan bagaimana suatu sistem industri mengubah berbagai **sumber daya (input)** melalui **kegiatan produksi (proses)** menjadi **hasil (output)**.

1. Input – Sumber Daya

Input adalah segala sesuatu yang dibutuhkan industri untuk menjalankan kegiatan produksi, seperti **bahan baku, air, energi, lahan, tenaga kerja, dan modal**.

2. Proses – Transformasi

Input kemudian diolah melalui proses industri, mulai dari **pengolahan bahan baku, manufaktur/perakitan, pengendalian mutu, hingga pengemasan dan distribusi**. Proses ini didukung oleh teknologi, peralatan, dan manajemen.

3. Output – Hasil

Proses menghasilkan **produk atau jasa** yang memiliki nilai ekonomi. Namun, proses industri juga dapat menghasilkan **dampak lingkungan** seperti emisi udara, limbah cair, limbah padat, kebisingan, penggunaan sumber daya, serta perubahan ekosistem, dan juga **dampak sosial**.

4. Umpan Balik (Feedback)

Output dan dampak tersebut perlu **dievaluasi** untuk melakukan perbaikan proses, meningkatkan efisiensi, mengurangi limbah dan dampak lingkungan, serta mendorong inovasi.

Intinya: INPUT → PROSES → OUTPUT → EVALUASI/FEEDBACK → PERBAIKAN.

Dengan demikian, dalam **Sistem Lingkungan Industri**, konsep IPO tidak hanya bertujuan menghasilkan produk, tetapi bagaimana proses tersebut menghasilkan **nilai ekonomi dengan penggunaan sumber daya yang efisien dan dampak lingkungan serta sosial yang terkendali**, sehingga menuju **industri yang berkelanjutan**.

Sistem Lingkungan Industri

Suatu pendekatan sistematis untuk memahami, menganalisis, merancang, dan mengelola hubungan antara aktivitas/proses industri dengan lingkungan, agar penggunaan sumber daya lebih efisien, dampak lingkungan berkurang, dan tercapai keberlanjutan.



Istilah-istilah Terkait



Tujuan akhir: Industri yang efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

SISTIM LINGKUNGAN DAN ISTILAH2 TERKAIT (I)