UPGRIS
UNIVERSITAS
PGRI SEMARANG

SAINTEK
BERDAMPAK

E-WORKSHEET PENCEMARAN LINGKUNGAN BERBASISSSI-ESD

Untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Sustainability Awareness Siswa Kelas VII SMP/MTs

DISUSUN OLEH

RATNA JULYANTI
M. SYAIPUL HAYAT
SITI PATONAH

PROGRAM MAGISTER PENDIDIKAN IPA
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
2026

LIVEWORKSHEETS

UPGRIS
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

SAINTEK BERDAMPAK

E-WORKSHEET 3

PENCEMARAN LINGKUNGAN

Merancang Solusi dan Beraksi Nyata Mengurangi Pencemaran Lingkungan

BERBASIS SSI - ESD

MODEL PEMBELAJARAN
Projek Based Learning

MATA PELAJARAN
IPA Fase D
Kelas VII
SMP/MTs

ALOKASI WAKTU
Pertemuan 4
2 JP

IDENTITAS KELOMPOK

Kelompok	:	Kelas	: .....
Hari / Tanggal	:	Nilai	: .....

ANGGOTA KELOMPOK

1 .....
2 .....
3 .....
4 .....
5 .....
6 .....

Scan QR Code untuk membuka E-Worksheet

Program Magister Pendidikan IPA
Universitas PGRI Semarang
2026

LIVEWORKSHEETS

UPGRIS
UNIVERSITAS
PGRI SEMARANG

SAINTEK
BERDAMPAK

A IDENTITAS PEMBELAJARAN DAN TUJUAN

Materi Pokok	Pengantar, Sumber, dan Dampak
Fase / Kelas / Semester	D / VII / Genap
Pertemuan	ke-I / 2JP / 2 x 40 Menit
Pendekatan	Socio-Scientific Issues – Education for Sustainable Development (SSI-ESD)
Model Pembelajaran	Problem Based Learning (PBL) – 5 tahapan
Tahan Sintaks SSL-ESD	Orientasi terhadap Isu, serta Identifikasi dan Perumusan Masalah Pencemaran Lingkungan

Capaian Pembelajaran (Fase D)

menganalisis interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim

Tujuan Pembelajaran

Setelah peserta didik mengamati video, gambar, artikel berita, data, dan grafik terkait pencemaran lingkungan melalui E-Worksheet, kemudian berdiskusi bersama kelompok dan guru, peserta didik dapat:

Kode	Rumusan Tujuan Pembelajaran	Indikator yang Diukur	Letak Kegiatan
TP-1	Menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan secara ilmiah dengan benar.	**LS-1** Menjelaskan fenomena ilmiah	Keg. 1.1; 2.1
TP-2	Mengidentifikasi jenis-jenis pencemaran lingkungan meliputi pencemaran air, udara, dan tanah secara tepat.	**LS-1** Menjelaskan fenomena ilmiah	Keg. 1.1
TP-3	Menganalisis hubungan aktivitas manusia dengan terjadinya pencemaran lingkungan secara logis.	**LS-2** Menafsirkan data dan bukti ilmiah	Keg. 3.2
TP-4	Menganalisis sumber pencemaran lingkungan berdasarkan data ilmiah secara tepat.	**LS-2** Menafsirkan data dan bukti ilmiah	Keg. 3.1; 3.2
TP-5	Menjelaskan dampak pencemaran terhadap makhluk hidup dan lingkungan secara benar.	**LS-1** Menjelaskan fenomena ilmiah	Keg. 4.1
TP-6	Menyimpulkan keterkaitan antara perilaku manusia dengan kerusakan lingkungan secara kritis.	**SA-2** Behavioural and attitude awareness	Keg. 5.2

LIVEWORKSHEETS

B INTEGRASI SSI-ESD DAN PETA KOMPETENSI

CARA MEMBACA KODE WARNA

Pada setiap kegiatan terdapat lencana berwarna. Lencana itu menandai kemampuan yang sedang dilatih dan dinilai:

LS-1 Menjelaskan fenomena ilmiah
LS-2 Menafsirkan data dan bukti ilmiah
SA-2 Behavioural & attitude awareness
SSI Isu sosial-ilmiah kontekstual
ESD-L Lingkungan **ESD-S** Sosial **ESD-E** Ekonomi

B.1 Integrasi Socio-Scientific Issues (SSI)

Fokus Integrasi	Wujud Nyata dalam E-Worksheet 1	Letak Kegiatan
Analisis isu nyata pencemaran lingkungan di sekitar peserta didik	Isu diangkat dari kejadian nyata: Pencemaran Sungai di Kota Singkawang, kabut asap karhutla yang menurunkan kualitas udara Kalimantan Barat, dan menumpuknya sampah plastik di lingkungan sekitar.	Tahap 1 (Stimulus 1–3); Keg. 2.2; Keg. 3.1
Diskusi dampak sosial dan kesehatan akibat pencemaran lingkungan	Peserta didik menelaah siapa yang paling dirugikan (anak-anak, lansia, nelayan, petani), gangguan kesehatan yang muncul, serta benturan antara keuntungan ekonomi dan kesehatan warga.	Keg. 1.2; Keg. 3.4; Keg. 5.1

B.2 Integrasi Education for Sustainable Development (ESD)

Kode	Pilar ESD	Wujud Nyata dalam E-Worksheet 1	Letak Kegiatan
ESD-L	Lingkungan (Environmental)	Menumbuhkan kesadaran pentingnya menjaga kualitas lingkungan melalui pembacaan data kualitas air dan udara serta penelaahan kerusakan ekosistem akibat pencemaran.	Keg. 3.1; 3.2; 3.3; 5.1
ESD-S	Sosial (Social)	Penguatan nilai tanggung jawab terhadap kesehatan dan kesejahteraan masyarakat sekitar yang terdampak pencemaran.	Keg. 1.2; 3.4; 5.1
ESD-E	Ekonomi (Economic)	Menelaah kerugian ekonomi akibat pencemaran (biaya berobat, gagal panen, turunnya hasil tangkapan) serta keberlanjutan sumber daya bagi generasi mendatang.	Keg. 3.1; 5.1; 5.2

LIVEWORKSHEETS

B.3 Variabel Terikat yang Diukur

Kode	Indikator	Bukti Kinerja yang Dikumpulkan	Tujuan Terkait
LS-1	Literasi Sains – Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Rumusan pengertian pencemaran, tabel identifikasi jenis pencemaran, uraian dampak terhadap makhluk hidup dan lingkungan, peta konsep	TP-1, TP-2, TP-5
LS-2	Literasi Sains – Menafsirkan data dan bukti ilmiah	Jawaban analisis Grafik 1, 2, dan 3; tabel rantai sebab-akibat aktivitas manusia; simpulan berbasis angka	TP-3, TP-4
SA-2	Sustainability Awareness – Behavioural and attitude awareness	Tabel telaah perilaku pribadi, angket skala sikap, refleksi tertulis, dan kartu komitmen aksi	TP-6

C PETUNJUK PENGGUNAAN E-WORKSHEET

Alur belajar hari ini mengikuti lima tahap Problem Based Learning:

1. Awali kegiatan dengan membaca basmalah dan berdoa bersama.
2. Bacalah bagian A dan B terlebih dahulu agar kalian tahu apa yang akan dipelajari dan dinilai hari ini.
3. Siapkan gawai atau laptop yang terhubung internet untuk membuka video dan tautan.
4. Buka video stimulus dengan mengeklik tautan biru atau memindai QR code memakai kamera gawai.
5. Kerjakan kegiatan secara berurutan dari Tahap 1 sampai Tahap 5. Jangan melompati tahapan.
6. Kerjakan bersama kelompok dengan jujur dan teliti; pastikan setiap anggota mendapat peran.
7. Tulis jawaban pada kolom atau garis yang tersedia. Bila kurang, gunakan lembar tambahan bernomor.
8. Perhatikan lencana warna pada setiap kegiatan — itu menunjukkan kemampuan yang sedang diukur.
9. Bertanyalah kepada guru dengan bahasa santun bila ada bagian yang belum dipahami.
10. Kegiatan 5.3 dan 5.4 diisi secara individu karena berkaitan dengan sikap pribadi kalian.
11. Kumpulkan E-Worksheet sesuai instruksi guru, lalu akhiri pembelajaran dengan hamdalah.

LIVEWORKSHEETS

D TAHAP PEMBELAJARAN

TAHAP 1	**Orientasi Peserta Didik pada Masalah** **Sintaks SSI-ESD ›** *Orientasi terhadap Isu Sosial-Ilmiah Pencemaran Lingkungan*

AYO AMATI!

Air yang kita minum, udara yang kita hirup, dan tanah tempat makanan kita tumbuh adalah tiga hal yang menopang hidup kita setiap hari. Namun ketiganya dapat berubah menjadi tidak layak apabila tercemar. Amatilah tiga stimulus berikut bersama kelompokmu, lalu catat fakta-fakta yang kalian temukan.

STIMULUS 1

PENAMPAKAN TUMPUKAN SAMPAH DI SUNGAI SINGKAWANG

Video berita ini merekam aliran sungai yang mendadak berubah warna dan menimbulkan keresahan warga, padahal sungai itu selama ini dipakai untuk kebutuhan sehari-hari.

SCAN ME!

STIMULUS 2

KABUT ASAP DAMPAK KARHUTLA, KUALITAS UDARA PONTIANAK SEMPAT TIDAK SEHA

Video KOMPAS TV Pontianak ini menampilkan kabut asap akibat kebakaran hutan dan lahan yang membuat kualitas udara di Kalimantan Barat masuk kategori tidak sehat. Peristiwa ini berulang hampir setiap musim kemarau di daerah kita.

SCAN ME!

LIVEWORKSHEETS

STIMULUS 3

GUNUNG SAMPAH DI TPA WONOSARI YANG TERUS BERTAMBAH SETIAP HARI

Kota Singkawang tidak lepas dari persoalan sampah. Menurut Dinas Lingkungan Hidup Kota Singkawang, timbulan sampah di kota ini terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya aktivitas ekonomi. Seluruh sampah dari Kecamatan Singkawang Barat, Tengah, dan Selatan diangkut ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Wonosari di Kelurahan Sekip Baru mencapai sekitar 20 hingga 30 truk setiap hari, dan jumlahnya melonjak menjelang perayaan Imlek dan Cap Go Meh. Pelayanan pengelolaan sampah pun belum menjangkau seluruh kecamatan, sehingga sebagian sampah masih berakhir di lahan kosong, selokan, dan aliran air.

Sampah plastik menjadi persoalan paling berat karena memerlukan waktu puluhan hingga ratusan tahun untuk terurai. Ketika tertimbun di tanah, plastik menghambat peresapan air dan menurunkan kesuburan. Ketika dibakar secara terbuka, plastik melepaskan asap beracun ke udara. Jika tidak segera ditangani, tumpukan sampah ini akan mencemari lingkungan dan mengancam daya tampung TPA Wonosari di masa mendatang.

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Singkawang (ANTARA Kalbar) dan Selvia dkk., "Evaluasi Kapasitas Daya Tampung TPA Wonosari di Kota Singkawang," Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan (ITENAS); diolah untuk keperluan pembelajaran.

SSI **PERTANYAAN PEMANTIK ISU SOSIAL-ILMIAH**

"Jika sungai di dekat sekolahmu berubah warna dan berbau, apa yang sedang terjadi, dari mana sumbernya, dan siapa saja yang terkena dampaknya?"

Diskusikan bersama kelompokmu sebelum melanjutkan.Stimulus 1

Kegiatan 1.1 Catatan Pengamatan Awal

TP-1 · TP-2
LS-1 SSI

Tuliskan fakta yang benar-benar kalian lihat atau baca pada setiap stimulus (Bukan pendapat kalian)!

Stimulus	Fakta yang Diamati	Jenis Pencemaran (air / udara / tanah)	Dugaan Sumber Pencemar
Stimulus 1 Video Sungai			
Stimulus 2 Video Kabut Asap			
Stimulus 3 Artikel Sampah			

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 1.2 Respon Awal Terhadap Isu

SA-2 ESD-S

Bayangkan kejadian pada stimulus tersebut terjadi di lingkungan tempat tinggalmu.
1. Siapa saja yang paling dirugikan oleh kejadian itu? Sebutkan minimal tiga pihak beserta alasannya.

2. Apa yang kamu rasakan ketika mengetahui kejadian tersebut, dan mengapa perasaan itu muncul?

TAHAP 2

Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar
Sintaks SSI-ESD › *Identifikasi dan Perumusan Masalah Pencemaran Lingkungan*

Kegiatan 2.1 Catatan Pengamatan Awal

TP-1
LS-1

- <u>Langkah 1</u>. **Berdasarkan ketiga stimulus tadi, berilah tanda (v) pada kata kunci di bawah ini yang menurut kelompokmu berkaitan dengan peristiwa pencemaran.**

masuknya zat asing		kegiatan manusia		kualitas lingkungan menurun	
polutan		melebihi batas aman		fungsi lingkungan terganggu	
air – udara – tanah		makhluk hidup terganggu		berlangsung terus-menerus	

Langkah 2. Susunlah kata-kata kunci yang kalian pilih menjadi satu kalimat pengertian pencemaran lingkungan menurut kelompok kalian sendiri

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 3

Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

Sintaks SSI-ESD › *Identifikasi dan Perumusan Masalah Pencemaran Lingkungan*

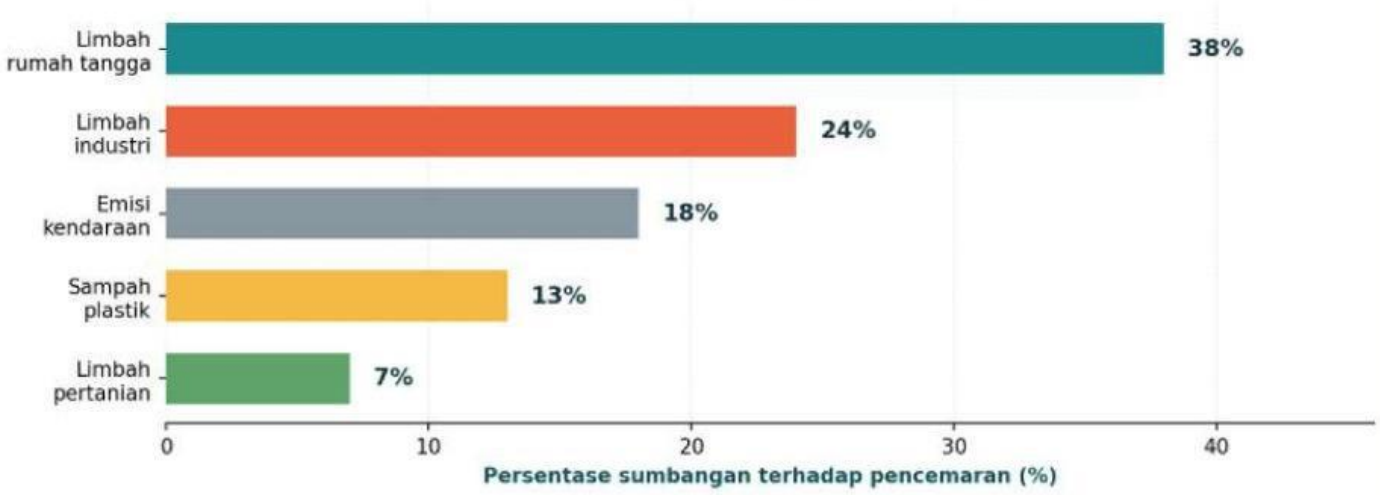
Kegiatan 3.1 Menganalisis Sumber Pencemaran Berdasarkan Data

LS-2 · TP-4

ESD-E

Perhatikan grafik hasil kajian sumber pencemaran pada sebuah wilayah permukiman berikut, lalu jawablah pertanyaannya.

Grafik 1. Sumbangan Berbagai Sumber terhadap Pencemaran Lingkungan di Suatu Wilayah Permukiman



1. Sumber apakah yang memberi sumbangan terbesar terhadap pencemaran di wilayah tersebut? Tuliskan nama sumber beserta persentasenya.

2. Berapa persen total sumbangan sumber yang berasal langsung dari kegiatan rumah tangga dan sampah plastik? Tuliskan cara menghitungnya.

3. Menurut kelompok kalian, mengapa limbah rumah tangga dapat menyumbang lebih besar daripada limbah industri, padahal pabrik terlihat jauh lebih besar? Jelaskan.

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 3.2 Menafsirkan Data Kualitas Air Sungai

TP-3 · TP-4

ESD-L

Petugas memantau kualitas air sungai pada tiga titik: Titik I di hulu (banyak pepohonan), Titik II di dekat permukiman padat, dan Titik III di dekat saluran pembuangan pabrik.

No.	Parameter	Batas Aman (Kelas II)	Titik I	Titik II	Titik III
1	Derajat keasaman (pH)	6 – 9	68	64	52
2	Padatan tersuspensi / TSS (mg/L)	maksimum 50	22	58	96
3	BOD – bahan pencemar organik (mg/L)	maksimum 3	21	58	114
4	COD – bahan pencemar kimia (mg/L)	maksimum 25	14	32	68
5	DO – oksigen terlarut (mg/L)	minimum 4	65	38	19
6	Jumlah ikan teramati (ekor/10 menit)	–	14	6	0

Acuan batas aman: Baku Mutu Air Sungai Kelas II, Lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021.

1. Parameter apa saja yang sudah melewati batas aman pada Titik III? Tuliskan namanya beserta angkanya.

2. Bagaimana pola nilai DO dari Titik I menuju Titik III? Hubungkan pola itu dengan jumlah ikan yang teramati.

3. Pada titik manakah pencemaran paling berat terjadi? Tuliskan simpulan kalian beserta bukti angkanya, lalu jelaskan dugaan penyebabnya

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 3.3 Menjelaskan Dampak Pencemaran Terhadap Mahluk Hidup dan Lingkungan

TP-5 LS-1 ESD-S

Isilah tabel dampak berikut bersama kelompokmu. Gunakan data pada Kegiatan 3.1 dan 3.2 sebagai bahan pertimbangan.

Jenis Pencemaran	Dampak bagi Manusia (kesehatan)	Dampak bagi Hewan dan Tumbuhan	Dampak bagi Lingkungan (ekosistem)
Pencemaran Air			
Pencemaran Udara			
Pencemaran Tanah			

TELAAH SOSIAL DAN EKONOMI (SSI)

Sebuah pabrik di tepi sungai menyerap ratusan pekerja dari desa sekitar dan menyumbang pemasukan bagi daerah. Namun limbah cairnya membuat air sungai keruh dan berbau, hasil tangkapan ikan nelayan menurun, dan sebagian warga harus membeli air bersih serta berobat ke puskesmas.

Menurut kelompok kalian, bolehkah keuntungan ekonomi diperoleh dengan cara mengorbankan kualitas lingkungan dan kesehatan warga? Tuliskan pendapat beserta alasannya.

Hasil Diskusi

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 4

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Sintaks SSI-ESD › *Menyajikan Hasil Analisis Isu Pencemaran Lingkungan*

Kegiatan 4.1 Peta KOnsep Aktivitas Manusia dan Pencemaran Lingkungan

TP-3 TP-5 LS-1 ESD-S

Buatlah peta konsep yang menghubungkan lima bagian berikut:

AKTIVITAS MANUSIA → SUMBER PENCEMAR → JENIS PENCEMARAN → DAMPAK → UPAYA PENCEGAHAN

Gunakan tanda panah dan kata penghubung. Kalian boleh menggambar langsung di sini atau menggambarnya di kertas baru kemudian di foto dan menguploadnya di sini.

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 4.2 Kesimpulan Kelompok Berdasarkan Bukti

TP-4 TP-5 LS-2 ESD-S

Tuliskan simpulan kelompok dalam 4–6 kalimat. Simpulan harus menjawab ketiga rumusan masalah dan menyebutkan minimal dua data dari Kegiatan 3.1, 3.2, atau 3.3 sebagai bukti pendukung..

TAHAP 5

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Sintaks SSI-ESD › *Refleksi Keberlanjutan dan Penumbuhan Kesadaran Bertindak*

Kegiatan 5.1 Refleksi Tiga Pilar Keberlanjutan

ESD-L . ESD-S . ESD-E

Isilah tabel berikut berdasarkan pengalaman kalian!

Pilar Keberlanjutan	Akibat yang Ditimbulkan Pencemaran	Apa yang Terancam jika Dibiarkan
Lingkungan (Environmental)		
Sosial (Social)		
Ekonomi (Economic)		

Kegiatan 5.1 Refleksi Tiga Pilar Keberlanjutan

TP-6 . SA-2 ESD-E

KOMITMENKU MENJAGA LINGKUNGAN

Satu langkah kecil yang kumulai hari ini, untuk bumi yang kutinggali esok hari.

Saya, ..., berkomitmen untuk :

Aksi ini akan saya lakukan di : ☐ Rumah ☐ Sekolah ☐ Lingkungan tempat tinggal

Mulai tanggal : ..... Tanda tangan : .....

LIVEWORKSHEETS