UPGRIS
UNIVERSITAS
PGRI SEMARANG

SAINTEK
BERDAMPAK

E-WORKSHEET PENCEMARAN LINGKUNGAN BERBASIS SSI-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

Investigasi Ilmiah dan Melaporkan Hasil Penyelidikan Pencemaran

BERBASIS SSI - ESD

MODEL PEMBELAJARAN
Problem Based Learning

MATA PELAJARAN
IPA Fase D
Kelas VII
SMP/MTs

ALOKASI WAKTU
Pertemuan 3
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	Penyelidikan Sederhana tentang Pencemaran Lingkungan
Fase / Kelas / Semester	D / VII / Ganjil
Pertemuan	ke-3 / 2JP / 2 x 40 Menit
Pendekatan	*Socio-Scientific Issues – Education for Sustainable Development* (SSI-ESD)
Model Pembelajaran	*Problem Based Learning (PBL) – 5 tahap*
Tahan Sintaks SSL-ESD	Investigasi Ilmiah: Merancang, Melakukan, Mengolah, dan Melaporkan Hasil Penyelidikan Pencemaran

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 membaca artikel dan menganalisis kasus 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	Merancang langkah penyelidikan sederhana terkait pencemaran lingkungan secara sistematis.	**LS-3** Mengevaluasi & merancang penyelidikan	Keg. 2.1–2.3
TP-2	Mengumpulkan dan menafsirkan data hasil pengamatan secara tepat.	**LS-2** Menafsirkan data & bukti ilmiah	Keg. 3.1–3.2; 4.1; 4.2
TP-3	Menyajikan hasil penyelidikan dalam bentuk laporan atau presentasi digital secara komunikatif.	**LS-1** Menjelaskan fenomena ilmiah	Keg. 4.3–4.4; 5.1–5.2

LIVEWORKSHEETS

B INTEGRASI SSI-ESD DAN KODE WARNA

Setiap kegiatan diberi lencana warna yang menandai kemampuan yang sedang dilatih dan dinilai:

LS-3	Mengevaluasi & merancang penyelidikan	LS-2	Menafsirkan data dan bukti ilmiah
LS-1	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	SSI	Investigasi isu nyata di sekitar siswa
ESD-★	Pembiasaan perilaku ilmiah & tanggung jawab terhadap lingkungan		

B.1 Integrasi Socio-Scientific Issues (SSI)

Fokus Integrasi	Wujud Nyata dalam E-Worksheet 2	Letak Kegiatan
Investigasi masalah pencemaran lingkungan nyata di sekitar siswa	Peserta didik tidak lagi hanya membaca kasus, tetapi turun langsung menyelidiki kondisi air, udara, atau tanah di lingkungan sekolah atau rumahnya sendiri, termasuk kondisi Sungai Singkawang dan parit di sekitar kota.	Tahap 1 (Pemantik); Keg. 1.1; Keg. 3.1
Menjawab pertanyaan dengan cara ilmiah, bukan sekadar dugaan	Peserta didik merancang cara pembuktian sederhana (uji kejernihan, pengamatan sampah, uji bau/pH) untuk memastikan apakah lingkungan benar-benar tercemar.	Keg. 2.1–2.2; Keg. 3.1; Keg. 4.1

B.2 Integrasi Education for Sustainable Development (ESD)

ESD-★ Pembiasaan Perilaku Ilmiah dan Bertanggung Jawab terhadap Lingkungan. Pada pertemuan ini, muatan ESD ditumbuhkan bukan melalui teori, melainkan melalui kebiasaan bertindak ilmiah: mengamati dengan jujur, mencatat apa adanya, tidak merekayasa data, serta menjaga keselamatan dan kebersihan selama penyelidikan. Sikap ilmiah inilah yang menjadi dasar tanggung jawab seseorang terhadap lingkungannya.

LIVEWORKSHEETS

C PETUNJUK PENGGUNAAN E-WORKSHEET

1. Awali kegiatan dengan membaca basmalah dan berdoa bersama.
2. Bacalah bagian A dan B agar kalian mengetahui tujuan serta kemampuan yang akan dinilai hari ini.
3. Siapkan gawai/laptop untuk membuka panduan video, serta alat sederhana untuk menyelidiki (gelas bening, sendok, dan lain-lain).
4. Rancang proyek penyelidikan pada Tahap 2 dan susun jadwalnya pada Tahap 3 sebelum turun mengambil data.
5. Lakukan pengamatan dengan jujur. Catat apa yang benar-benar kalian amati, bukan yang kalian harapkan.
6. Utamakan keselamatan: jangan mencicipi air yang diselidiki, cuci tangan setelah kegiatan, dan mintalah izin sebelum mengambil sampel.
7. Tulis data pada tabel 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. Susun laporan hasil proyek pada Tahap 6 secara rapi dan komunikatif, lalu refleksikan pengalaman kelompok kalian.
11. Kumpulkan E-Worksheet sesuai instruksi guru, lalu akhiri pembelajaran dengan hamdalah.

🧪 **SIKAP ILMIAH SELAMA PENYELIDIKAN**

- Jujur — catat data apa adanya, jangan mengarang atau meniru kelompok lain.
- Teliti — amati dengan cermat dan ulangi bila ragu.
- Hati-hati — jaga keselamatan diri dan kebersihan lingkungan penyelidikan.
- Bertanggung jawab — kembalikan keadaan seperti semula setelah mengambil sampel.

LIVEWORKSHEETS

D TAHAP PEMBELAJARAN

TAHAP 1	Orientasi terhadap Masalah Isu Sosial-Ilmiah **Sintaks SSI-ESD ›** *Membangkitkan Rasa Ingin Tahu untuk Menyelidiki*

🤔 AYO BERPIKIR!

Pada dua pertemuan sebelumnya, kita banyak membaca dan menganalisis data yang sudah disediakan. Hari ini berbeda: kita akan menjadi peneliti muda yang mengerjakan proyek penyelidikan sendiri. Kita akan membuktikan sendiri apakah air atau udara di sekitar kita benar-benar tercemar bukan sekadar menebak atau percaya kata orang.

Tahukah kalian? Sungai Singkawang yang membelah kota kita sepanjang sekitar 10 km kini banyak mengalami pendangkalan dan pencemaran sampah rumah tangga. Pada tahun 2025, warga bahkan mengeluhkan bau tidak sedap dari tumpukan sampah di beberapa titik sungai ini kepada DPRD Kota Singkawang.

❓ SSI · PERTANYAAN PEMANTIK ISU SOSIAL-ILMIAH

"Bagaimana cara kita mengetahui secara ilmiah apakah air atau udara di sekitar kita benar-benar tercemar?"

Diskusikan bersama kelompokmu. Hari ini kalian akan menemukan jawabannya lewat proyek penyelidikan sendiri dan pertanyaan inilah yang menjadi **pertanyaan mendasar proyek** kalian.

▶ VIDEO ACUAN · CIRI-CIRI AIR TERCEMAR

Tontonlah video singkat berikut untuk mengenali ciri-ciri fisik air yang tercemar (warna, kekeruhan, bau) sebelum kalian mengamati sendiri di lapangan.

🔗 Tonton video: https://www.youtube.com/watch?v=kagVu5-kTkI





LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 1.1 Menemukan Masalah di Lingkungan Sekitar | LS-3 | SSI

Bersama kelompokmu, tentukan tempat-tempat di sekitar sekolah atau rumah yang kalian duga tercemar. Centang lokasi yang kalian pilih untuk didiskusikan (boleh lebih dari satu), lalu lengkapi tabelnya.

- **Sungai Singkawang / anak sungai di pusat kota (banyak sampah, dangkal, berbau)**
- **Parit atau selokan di sekitar sekolah/rumah**
- **Area sekitar pasar atau tempat pembuangan sampah (TPS).**
- **Tepi jalan raya yang ramai kendaraan bermotor**
- **Bekas kawasan tambang emas tanpa izin (PETI)**
- **Lainnya: .....**

No.	Tempat yang Diduga Tercemar	Jenis Pencemaran	Alasan Dugaan
1		◯ Air ◯ Udara ◯ Tanah	
2		◯ Air ◯ Udara ◯ Tanah	
3		◯ Air ◯ Udara ◯ Tanah	

Kegiatan 1.2 Merumuskan Masalah Penyelidikan | LS-3

Dari daftar di atas, pilihlah SATU tempat/masalah yang akan menjadi proyek penyelidikan kelompok kalian hari ini. Pilih yang paling mudah dijangkau dan aman.

Masalah yang kami pilih	
Rumusan masalah / pertanyaan penyelidikan kami	

Contoh pertanyaan mendasar proyek: "Apakah air Sungai Singkawang di dekat pasar lebih keruh daripada air keran?" atau "Seberapa banyak sampah plastik di parit sekitar sekolah?"

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 2	**Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar** **Sintaks SSI-ESD** › *Menyusun Rencana Penyelidikan secara Sistematis*

Kegiatan 2.1 Memilih Cara Penyelidikan Sederhana — TP-1 — LS-3

Berikut tiga cara penyelidikan sederhana yang dapat kalian pilih. Centang (☑) satu atau lebih cara yang sesuai dengan masalah kelompok kalian.

☐	🧪 **Uji Kejernihan Air** Ambil sampel air pada gelas bening, letakkan sebuah koin di dasarnya, lalu amati apakah koin masih terlihat jelas. Bandingkan dengan air keran sebagai pembanding. Gunakan kartu skala kejernihan pada Kegiatan 4.1.
☐	🗑️ **Pengamatan Sampah / Pencemaran Tanah** Tentukan area pengamatan (misalnya 2 × 2 meter), lalu hitung dan catat jenis serta jumlah sampah yang ditemukan. Amati juga kondisi tanah di sekitarnya.
☐	👃 **Uji Bau dan Keasaman (pH) Air** Cium bau air dari jarak aman (kibaskan tangan ke arah hidung, jangan langsung). Jika tersedia kertas lakmus/indikator pH, celupkan dan cocokkan warnanya. Catat hasilnya.

Kegiatan 2.2 Menyusun Rancangan Penyelidikan — TP-1 — LS-3 — SSI

Lengkapilah lembar rancangan penyelidikan berikut sebelum kalian turun mengambil data.

Pertanyaan penyelidikan	
Dugaan sementara (hipotesis)	
Cara penyelidikan yang dipilih	☐ Uji kejernihan air ☐ Pengamatan sampah/tanah ☐ Uji bau/pH air
Alat dan bahan yang diperlukan	
Apa yang akan diamati / diukur	

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 2.3 Menuliskan Langkah Kerja secara Sistematis	TP-1	LS-3

Tuliskan langkah-langkah penyelidikan kelompok kalian secara berurutan, sehingga kelompok lain pun dapat mengikutinya.

Langkah	Apa yang Dilakukan
1	
2	
3	
4	
5	

TAHAP 3 — **Membimbing Penyelidikan Individu / Kelompok**
Sintaks SSI-ESD › *Melakukan Penyelidikan dan Mencatat Hasil Pengamatan dengan Jujur*

Kegiatan 3.1 Kartu Acuan dan Pencatatan Data	TP-2	LS-2

Gunakan kartu acuan berikut untuk menilai tingkat kejernihan air yang kalian selidiki.



Isilah tabel di bawah ini sesuai cara penyelidikan yang kalian pilih. Bandingkan objek yang diduga tercemar dengan pembanding yang bersih (misalnya air keran).

No.	Objek / Titik yang Diamati	Yang Diamati / Diukur	Hasil Pengamatan	Catatan Tambahan
1				
2				
3	Pembanding (air keran / area bersih)			

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 3.2 Bukti Pendukung

TP-2 | LS-2

Gambarlah sketsa keadaan yang kalian amati, atau tempelkan foto hasil penyelidikan kalian pada kotak berikut. Beri keterangan singkat.

📷 *[Ruang untuk foto / sketsa bukti penyelidikan]*

Keterangan : _____

TAHAP 4

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya
Sintaks SSI-ESD › *Mengolah Data dan Menyusun Laporan secara Komunikatif*

Kegiatan 4.1 Kartu Acuan dan Pencatatan Data

TP-2 | LS-2

Berdasarkan Tabel 1, jawablah pertanyaan berikut dengan menyebut data yang kalian peroleh sebagai bukti.

1. Apa perbedaan hasil pengamatan antara objek yang diduga tercemar dengan pembanding yang bersih? Sebutkan buktinya.

LIVEWORKSHEETS

2. Berdasarkan data itu, apakah objek yang kalian selidiki termasuk tercemar atau tidak?

◯ Tercemar ◯ Tidak tercemar ◯ Belum dapat dipastikan

Jelaskan alasannya:

3. Apakah hasil penyelidikan sesuai dengan dugaan sementara (hipotesis) pada Kegiatan 2.2?

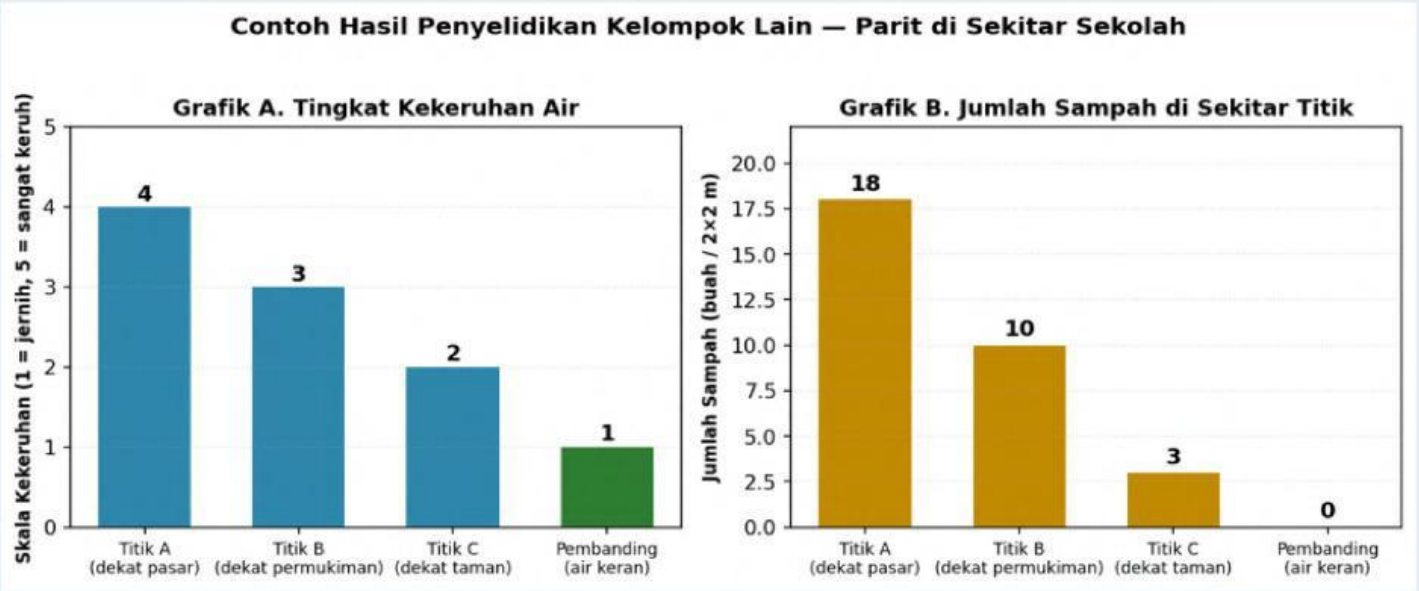
◯ Sesuai ◯ Tidak sesuai ◯ Sebagian sesuai

Jelaskan alasannya:

Kegiatan 4.2 Latihan

TP-2 LS-2 LS-1

Agar kalian makin terampil, perhatikan contoh hasil penyelidikan kelompok lain berikut (parit di sekitar sekolah), lalu jawab pertanyaannya.



1. Titik manakah yang paling tercemar berdasarkan kedua grafik?

◯ Titik A (dekat pasar) ◯ Titik B (dekat permukiman) ◯ Titik C (dekat taman)

2. Nilailah pernyataan berikut: "Semakin tinggi tingkat kekeruhan air pada suatu titik, semakin banyak pula sampah yang ditemukan di sekitarnya."

◯ Benar ◯ Salah

LIVEWORKSHEETS

3. Mengapa air keran dijadikan pembanding pada penyelidikan tersebut?

Kegiatan 4.3 Menuliskan Kesimpulan Penyelidikan TP-2 LS-2

Tuliskan kesimpulan kelompok kalian dalam 3–4 kalimat. Kesimpulan harus menjawab rumusan masalah pada Kegiatan 1.2 dan menyebut data hasil pengamatan sebagai bukti.

Kegiatan 4.4 Panduan Menyusun Laporan / Presenstasi Digital TP-3 LS-1

Susunlah laporan hasil penyelidikan kelompok kalian mengikuti kerangka berikut. Laporan dapat ditulis tangan rapi, diketik, atau dibuat sebagai presentasi digital sederhana (misalnya Canva atau slide) sesuai arahan guru.

No.	Bagian Laporan	Apa yang Ditulis
1	Judul Penyelidikan	Judul singkat yang menggambarkan apa yang diselidiki.
2	Tujuan / Pertanyaan	Rumusan masalah penyelidikan yang ingin dijawab.
3	Alat, Bahan, dan Langkah	Ringkasan cara penyelidikan yang dilakukan.
4	Hasil Pengamatan	Tabel data dan gambar/foto bukti.
5	Pembahasan	Penjelasan makna data: mengapa tercemar / tidak tercemar.
6	Kesimpulan	Jawaban atas rumusan masalah berdasarkan bukti.

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 5

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah
Sintaks SSI-ESD › *Mengomunikasikan dan Merefleksikan Proses Penyelidikan*

Kegiatan 5.1 Presenatsi dan Tanggapan

TP-3 | LS-1

Sajikan hasil penyelidikan kelompok kalian di depan kelas, lalu catat tanggapan dari kelompok lain dan guru.

Kegiatan 5.2 Menganalisis Proses Penyelidikan Kami

TP-3 | LS-1 | ESD

Setelah menyelesaikan seluruh tahap penyelidikan, analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah yang telah kelompok kalian lakukan.

1. Bagian mana dari proses penyelidikan ini yang paling menantang bagi kelompok kalian?

- [ ] Merumuskan masalah
- [ ] Merancang penyelidikan
- [ ] Mengambil data di lapangan
- [ ] Mengolah & menafsirkan data
- [ ] Menyusun laporan/presentasi

2. Apa yang akan kalian lakukan berbeda jika mengulang penyelidikan ini?

3. Sikap ilmiah apa yang paling kalian rasakan manfaatnya selama penyelidikan ini (jujur, teliti, hati-hati, atau bertanggung jawab)? Jelaskan.

LIVEWORKSHEETS