

SISTEM PERNAPASAN

Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)
untuk Melatih Pengambilan Keputusan Ilmiah
Siswa SMP

O₂

MATERI: SISTEM PERNAPASAN MANUSIA



IDENTITAS PESERTA DIDIK



No. Kelompok :



Anggota Kelompok :

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



Kelas :



Tanggal :



Disusun oleh:

Salisya Chika Rahmawati

2304110015

Pendidikan IPA

Universitas Negeri Semarang



IPA KELAS VIII SMP/MTs
SEMESTER 1



WORKSHEETS

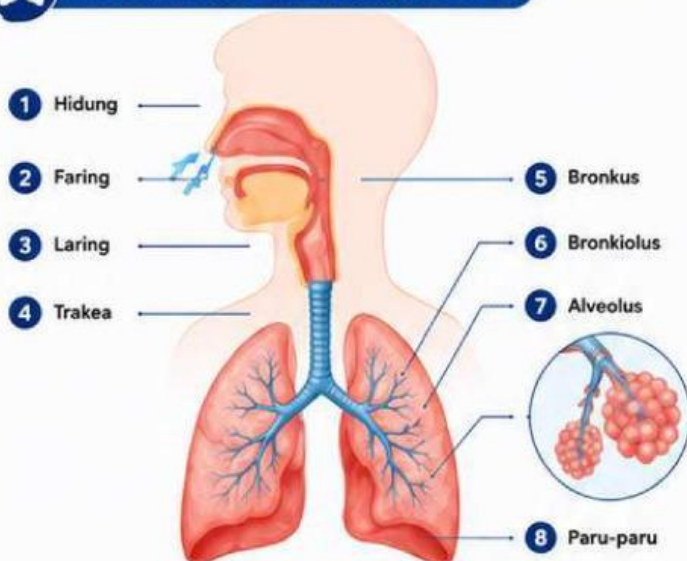


A. TUJUAN KEGIATAN

Setelah menyelesaikan kegiatan dalam e-LKPD ini, kamu diharapkan mampu:

1. **Mengidentifikasi** permasalahan terkait kualitas udara dan kesehatan sistem pernapasan berdasarkan kasus yang diberikan.
2. **Menganalisis** informasi dan data yang relevan untuk memahami permasalahan.
3. **Mengevaluasi** beberapa alternatif solusi berdasarkan informasi dan pertimbangan ilmiah.
4. **Menentukan** solusi yang paling tepat berdasarkan hasil analisis.
5. **Memberikan alasan dan bukti** yang mendukung keputusan yang telah dipilih.

B. KENALI SISTEM PERNAPASANMU



Udara yang kita hirup melewati saluran pernapasan hingga mencapai paru-paru. Di dalam alveolus terjadi pertukaran gas yang penting bagi tubuh.

C. AMATI VIDEO

Tonton video berikut untuk mengingat kembali proses pernapasan manusia.



Tuliskan satu hal yang kamu pahami setelah menonton video.

D. AYO MENGINGAT!

1. Apa fungsi utama sistem pernapasan bagi tubuh manusia?
2. Sebutkan organ-organ utama yang berperan dalam sistem pernapasan manusia!
3. Menurut pendapatmu, apa yang dapat terjadi pada sistem pernapasan jika seseorang sering menghirup udara yang tercemar?

E. TAHUKAH KAMU?



Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) menjadi salah satu masalah kesehatan yang tinggi di Kota Semarang, dengan tercatat 156.708 kasus. Kondisi kualitas udara dan paparan polutan dari aktivitas kendaraan serta industri menjadi bagian penting dalam konteks permasalahan tersebut.

Kelompok rentan seperti anak-anak dan lansia dapat lebih terdampak oleh paparan polutan yang dapat mengiritasi saluran pernapasan.

Sumber: halosemarang.id • posjateng.id • dinkes.semarangkota.go.id

SIAP MENUJU KASUS!

Bagaimana kondisi lingkungan dan kualitas udara dapat berkaitan dengan permasalahan sistem pernapasan di sekitar kita?

Mari kita selidiki kasus berikut!





Orientasi pada Masalah (Sintaks PBL) 🔍



A. PEMANTIK

☁️ APA YANG TERJADI
DENGAN UDARA DI SEKITAR KITA?



✎ Perhatikan kondisi lingkungan di atas. Apa yang menarik perhatianmu?

B. KASUS

KRISIS UDARA DAN LONJAKAN KASUS ISPA DI KOTA SEMARANG

Memasuki pertengahan Agustus 2026 yang merupakan puncak musim kemarau, kualitas udara di Kota Semarang menjadi salah satu hal yang perlu diperhatikan. Aktivitas kendaraan yang tinggi dan kegiatan industri dapat menjadi sumber emisi yang berkontribusi terhadap pencemaran udara.

Akumulasi polutan di udara dapat mengiritasi saluran pernapasan dan berdampak lebih besar pada kelompok yang rentan.

Berdasarkan data evaluasi Dinas Kesehatan Kota Semarang tahun 2025, ISPA tercatat sebagai penyakit dengan jumlah kasus tertinggi, yaitu:



156.708
KASUS ISPA

Data evaluasi Dinas Kesehatan
Kota Semarang tahun 2025.



KENDARAAN

Emisi gas buang dari kendaraan menjadi sumber polusi udara di perkotaan.



INDUSTRI

Aktivitas industri dapat menghasilkan emisi yang mencemari udara.



PARTIKULAT

Debu dan partikel halus dapat mengiritasi saluran pernapasan dan meningkatkan risiko masalah kesehatan.

C. AMATI VIDEO

Perhatikan video berikut tentang kondisi lingkungan dan kualitas udara di Kota Semarang.



✎ Tuliskan satu hal yang menarik perhatianmu setelah menonton video.

D. PENDAPAT AWAL

Setelah membaca kasus dan mengamati video, menurutmu apa masalah yang sedang terjadi?





SAATNYA MENYELIDIKI!

Apa sebenarnya inti permasalahan yang perlu kita selesaikan?

Mari kita identifikasi masalahnya!





★ INDIKATOR 1 – IDENTIFIKASI MASALAH

Mengidentifikasi inti permasalahan ilmiah berdasarkan fenomena atau kasus yang diberikan.



A. TEMUKAN INFORMASI PENTING

Bacalah kembali kasus pada halaman sebelumnya. Tandai informasi yang menurutmu berkaitan langsung dengan permasalahan pada kasus.

PERNYATAAN	PILIH
1 Kota Semarang mencatat 156.708 kasus ISPA berdasarkan data evaluasi Dinas Kesehatan Kota Semarang tahun 2025.	☐
2 Tingginya aktivitas kendaraan bermotor dapat menjadi salah satu sumber emisi di wilayah perkotaan.	☐
3 Aktivitas industri dapat menghasilkan emisi yang berkontribusi terhadap pencemaran udara.	☐
4 Partikulat dan polutan udara dapat mengiritasi saluran pernapasan.	☐
5 Kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan penderita asma perlu mendapat perhatian terhadap paparan polutan udara.	☐
6 Kota Semarang merupakan salah satu kota besar di Provinsi Jawa Tengah.	☐



B. HUBUNGKAN FENOMENA

Hubungkan informasi yang kamu temukan pada kasus untuk menunjukkan bagaimana fenomena tersebut berkaitan dengan permasalahan sistem pernapasan.



C. IDENTIFIKASI MASALAH UTAMA

Berdasarkan informasi yang telah kamu pilih dan hubungan yang kamu temukan, apa inti permasalahan yang perlu diselesaikan pada kasus tersebut?

Inti permasalahan yang saya temukan adalah...



PETUNJUK

Fokuskan jawabanmu pada hubungan antara kondisi udara, sumber polusi, dan permasalahan sistem pernapasan pada kasus.



D. REFLEKSI SINGKAT

Informasi apa yang paling membantumu menentukan inti permasalahan tersebut?





Carilah informasi dari berbagai sumber untuk memahami masalah pada kasus yang sedang kamu pelajari.



★ INDIKATOR 2 — ANALISIS INFORMASI

Mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan informasi yang relevan untuk menyelesaikan masalah.

A. SUMBER INFORMASI

Gunakan sumber-sumber berikut untuk mencari informasi yang kamu butuhkan.



SUMBER 1 BACA INFORMASI

Informasi mengenai hubungan kualitas udara, polusi, dan gangguan pada sistem pernapasan (ISPA).



BUKA INFORMASI



SUMBER 2 AMATI DATA

Data kualitas udara dan kasus ISPA di Kota Semarang.

Data	Nilai
AQI Kota Semarang	84-114
PM _{2.5}	28-51,3 µg/m ³
Kasus ISPA	156.708 kasus
Periode data	Evaluasi Dinkes Kota Semarang Tahun 2025

LIHAT DATA



SUMBER 3 AMATI VIDEO

Video mengenai polusi udara dan pengaruhnya terhadap sistem pernapasan.



TONTON VIDEO

B. KUMPULKAN INFORMASI

Setelah membaca informasi, mengamati data, dan menonton video, tuliskan informasi yang menurutmu paling relevan dengan masalah pada kasus.

No.	Informasi yang ditemukan	Sumber (S1 / S2 / S3)
1		
2		
3		

C. OLAH DAN TAFSIRKAN INFORMASI

2 APA YANG DAPAT KAMU PAHAM DARI DATA TERSEBUT?



3 INFORMASI MANA YANG PALING PENTING UNTUK MEMAHAMI MASALAH PADA KASUS? JELASKAN.



D. HUBUNGAN INFORMASINYA

Berdasarkan informasi yang telah kamu kumpulkan, hubungkan hubungan berikut dengan penjelasanmu.



Bagaimana hubungan antara kualitas udara dan masalah ISPA pada kasus di Kota Semarang? Jelaskan dengan kalimatmu sendiri.

E. KESIMPULAN SEMENTARA

Berdasarkan informasi yang telah aku kumpulkan dan analisis, aku menyimpulkan bahwa...



Simpan hasil analisismu! Informasi ini akan kamu gunakan untuk membandingkan berbagai alternatif solusi pada halaman berikutnya.



★ INDIKATOR 3 – EVALUASI ALTERNATIF SOLUSI

Membandingkan berbagai alternatif solusi berdasarkan bukti dan pertimbangan ilmiah.



A. KENALI ALTERNATIF

Perhatikan tiga alternatif solusi berikut yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah kualitas udara dan tingginya kasus ISPA di Kota Semarang.

A

TRANSPORTASI LEBIH BERSIH



Mengurangi emisi dari sektor transportasi dengan mendorong penggunaan transportasi umum, berjalan kaki/bersepeda, dan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi.

LIHAT DETAIL

B

PENGENDALIAN EMISI INDUSTRI



Mengurangi emisi dari kegiatan industri melalui pemantauan emisi, penggunaan teknologi pengendalian polutan, dan penerapan standar emisi.

LIHAT DETAIL

C

MEMPERLUAS RUANG TERBUKA HIJAU



Menambah dan mempertahankan ruang terbuka hijau serta vegetasi di perkotaan sebagai bagian dari pengelolaan lingkungan dan kualitas udara.

LIHAT DETAIL



B. INFORMASI UNTUK MEMBANDINGKAN

Bacalah informasi di bawah ini untuk memahami masing-masing alternatif solusi.



A. TRANSPORTASI LEBIH BERSIH

Sektor transportasi merupakan salah satu sumber utama pencemaran udara di kota.

- Penggunaan transportasi umum dan bersepeda dapat menurunkan emisi gas buang dan polutan udara.
- Penerapannya memerlukan perubahan kebiasaan masyarakat dan dukungan fasilitas transportasi yang memadai.



B. PENGENDALIAN EMISI INDUSTRI

Kegiatan industri dapat menghasilkan emisi yang berkontribusi terhadap pencemaran udara.

- Pengendalian emisi pada sumbernya dapat secara langsung mengurangi polutan yang dilepaskan ke lingkungan.
- Penerapannya membutuhkan pengawasan, teknologi, dan komitmen dari pihak industri.



C. RUANG TERBUKA HIJAU

- Vegetasi dapat membantu menyerap beberapa polutan dan memperbaiki kualitas lingkungan.
- Ruang terbuka hijau mendukung kesehatan masyarakat dan kenyamanan lingkungan.
- Namun, ruang terbuka hijau tidak mengurangi sumber emisi secara langsung seperti kendaraan atau industri.

Sumber: WHO – Ambient (outdoor) air pollution and health, 2024; Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan – Pengendalian Pencemaran Udara.



C. EVALUASI DAN BANDINGKAN

1. Berikan penilaianmu terhadap setiap alternatif solusi pada tabel berikut. Gunakan informasi di atas untuk membantu pertimbanganmu.

1 = Rendah 2 = Sedang 3 = Tinggi

ALTERNATIF	1. MENGURANGI SUMBER/PAPARAN POLUSI (Seberapa kuat solusi ini mengurangi sumber atau paparan polutan?)	2. KELAYAKAN PENERAPAN (Seberapa memungkinkan solusi ini diterapkan di Kota Semarang?)	3. DAMPAK KESEHATAN & LINGKUNGAN (Seberapa besar manfaatnya bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan?)
A. Transportasi Lebih Bersih	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3
B. Pengendalian Emisi Industri	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3
C. Ruang Terbuka Hijau	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

2. Berdasarkan bukti yang tersedia, jelaskan alasanmu memberikan penilaian pada tabel di atas.

3. Setelah membandingkan ketiga alternatif tersebut, bagaimana perbandinganmu secara keseluruhan?





★ INDIKATOR 4 – PENGAMBILAN KEPUTUSAN ★ INDIKATOR 5 – JUSTIFIKASI KEPUTUSAN

Sekarang saatnya kamu menentukan solusi yang paling tepat untuk membantu mengatasi masalah kualitas udara dan tingginya kasus ISPA di Kota Semarang berdasarkan analisis dan perbandingan yang telah kamu lakukan.



A. INGAT MASALAH

Masalah utama yang harus diselesaikan:



Bagaimana kondisi kualitas udara yang dipengaruhi oleh berbagai sumber polusi berkaitan dengan tingginya permasalahan ISPA di Kota Semarang?



B. ALTERNATIF YANG TELAH DIEVALUASI

Berikut alternatif solusi yang telah kamu pelajari dan evaluasi pada halaman sebelumnya.

A

TRANSPORTASI
LEBIH BERSIH

Mengurangi emisi dari sektor transportasi dengan mendorong penggunaan transportasi umum, berjalan kaki/bersepeda, dan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi.

B

PENGENDALIAN
EMISI INDUSTRI

Mengurangi emisi dari kegiatan industri melalui pemantauan emisi, penggunaan teknologi pengendalian polutan, dan penerapan standar emisi.

C

MEMPERLUAS
RUANG TERBUKA HIJAU

Menambah dan mempertahankan ruang terbuka hijau serta vegetasi di perkotaan sebagai bagian dari pengelolaan lingkungan dan kualitas udara.

★ Setelah membandingkan ketiga alternatif di atas, sekarang saatnya menentukan keputusanmu.



C. KEPUTUSANKU

SETELAH MEMPERTIMBANGKAN HASIL ANALISIS DAN EVALUASI...

⇒ SOLUSI YANG SAYA PILIH ADALAH: ⇒



A. Transportasi
Lebih Bersih



B. Pengendalian
Emisi Industri



C. Ruang Terbuka
Hijau

✓ Pilih salah satu alternatif di atas yang menurutmu paling tepat untuk mengatasi masalah pada kasus ini.



D. DASAR KEPUTUSANKU

★ Jelaskan alasanmu memilih solusi tersebut berdasarkan hasil analisis dan perbandingan yang telah kamu lakukan.

★ Informasi atau bukti apa yang paling mendukung keputusanmu?

Bukti 1 :



Bukti 2 :



★ Bagaimana bukti tersebut mendukung keputusanmu?





Halaman terakhir ini untuk menguatkan pemahamanmu dan merefleksikan proses belajarmu.



A. EVALUASI

Kerjakan untuk menguji pemahamanmu pada situasi baru!



KASUS BARU

Di sebuah sekolah di Semarang, beberapa siswa sering mengeluhkan batuk dan sesak napas, terutama pada pagi hari. Sekolah tersebut berada di dekat jalan utama yang padat kendaraan dan tidak memiliki banyak pepohonan. Pihak sekolah ingin melakukan upaya untuk mengurangi gangguan pernapasan pada siswa.

Berdasarkan informasi tersebut, keputusan apa yang paling tepat?

- ☐ A. Menanam lebih banyak pohon di lingkungan sekolah
- ☐ B. Membatasi kendaraan di sekitar sekolah pada jam masuk dan pulang
- ☐ C. Menggunakan pengharum ruangan setiap pagi di kelas
- ☐ D. Menambah kipas angin di setiap ruang kelas



Jelaskan alasanmu berdasarkan informasi yang tersedia.



B. REFLEKSI

Yuk, refleksikan pengalaman belajarmu hari ini!

3 HAL YANG
SAYA PELAJARI

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

2 HAL YANG
MASIH SAYA PIKIRKAN

- 1 _____
- 2 _____

1 HAL YANG AKAN
SAYA LAKUKAN

-
-
-



C. KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh kegiatan pada e-LKPD ini, tuliskan kesimpulanmu mengenai masalah yang telah kamu selesaikan.



Terima kasih sudah menyelesaikan seluruh kegiatan dengan baik!
Teruslah berpikir ilmiah dan ambil keputusan terbaik untuk diri sendiri dan lingkungan kita.
Kamu hebat! ♥

