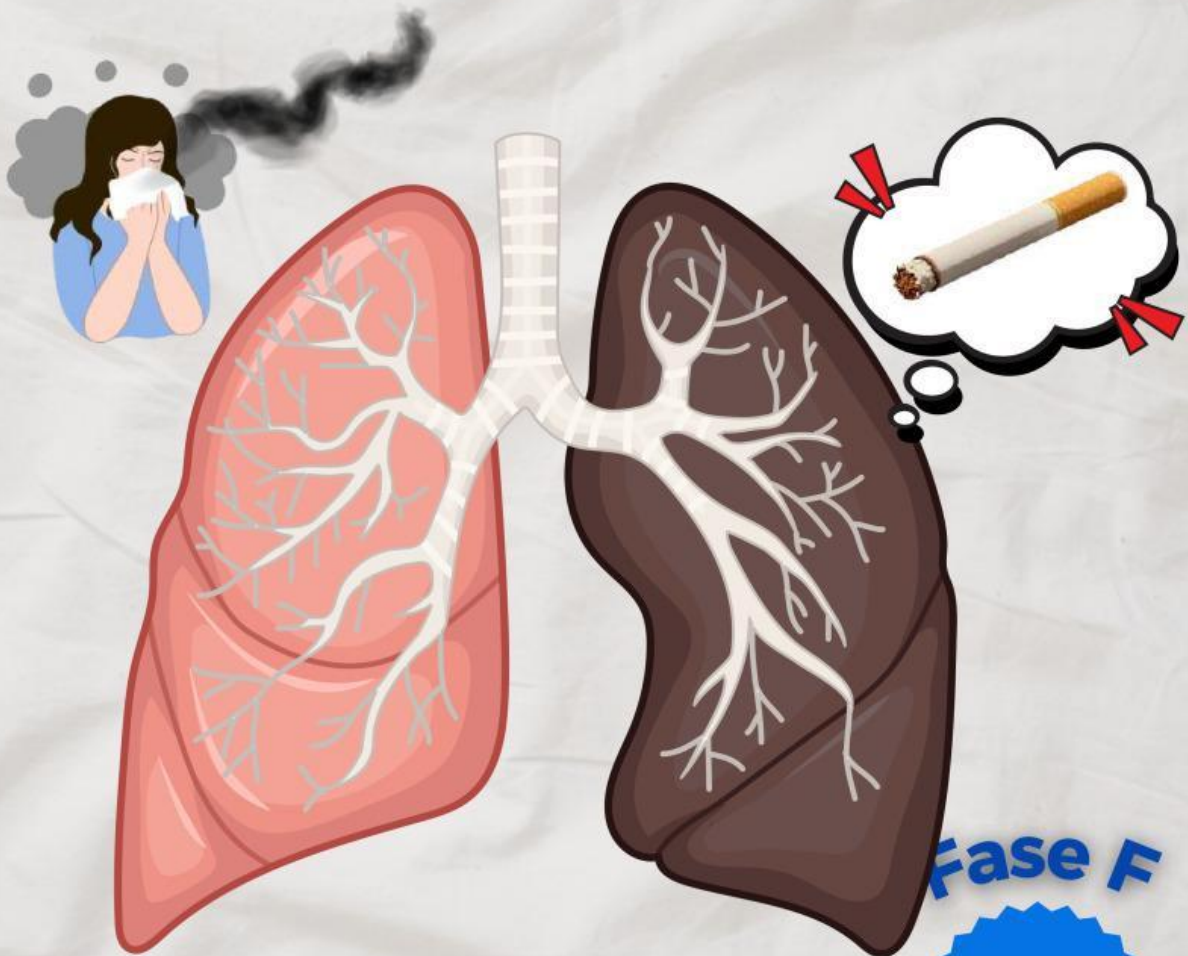




E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning*

Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

SISTEM PERNAPASAN MANUSIA



Fase F

XI

Untuk SMA/MA

Disusun Oleh:

Umi Lutfiyatus Solikhah

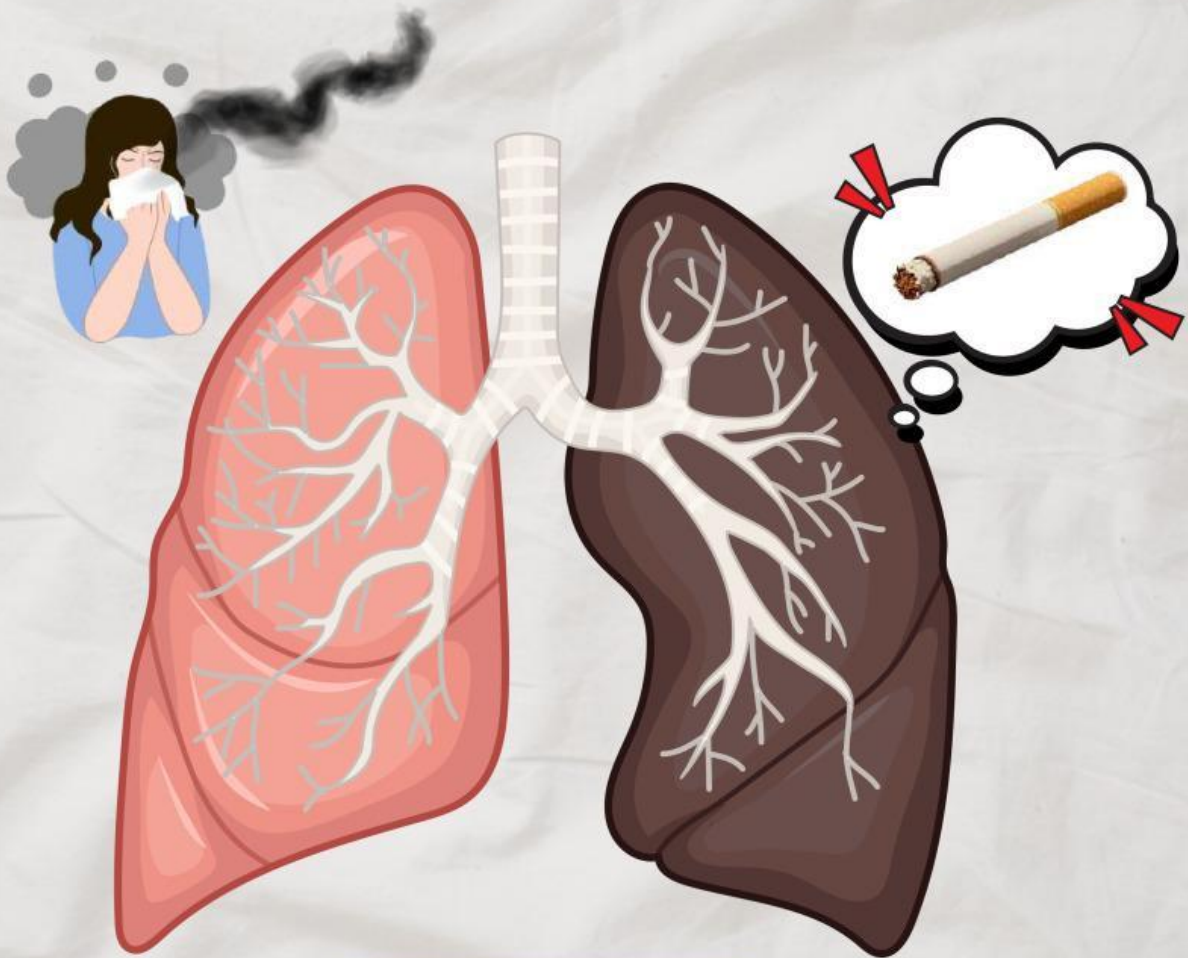
Pembimbing: Prof. Dr. Nur Ducha, M.Si.



E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning*

Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

SISTEM PERNAPASAN MANUSIA



Kolom Identitas

Kelas/Kelompok:

Anggota Kelompok/Absen:

1.
2.
3.
4.
5.



Prakata

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya, Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (E-LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) materi Sistem Pernapasan Manusia ini dapat terselesaikan. E-LKPD ini disusun untuk membantu melatih keterampilan berpikir kritis murid kelas XI SMA yang meliputi interpretasi, analisis, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri.

E-LKPD berbasis PBL ini dilengkapi dengan fitur-fitur yang membantu peserta didik untuk memahami materi sistem pernapasan manusia dengan baik. Fitur-fitur tersebut meliputi *Breathing News*, *Breathing Team*, *Breathing Lab*, *Breathing Verification*, dan *Breathing Talk*, *Breathing Reflection*.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Nur Ducha, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan dukungan, dan arahan selama penulis menyusun E-LKPD ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan E-LKPD.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan.

Penulis

Daftar Isi

Prakata.....i
Daftar Isi.....ii
Panduan E-LKPD 2.....iii
Fitur E-LKPD 2.....iv
Hubungan Fitur.....v
Tujuan Pembelajaran.....1
Ringkasan Materi.....2
Fitur *Breathing News*.....3
Fitur *Breathing Team*.....4
Fitur *Breathing Lab*.....4
Fitur *Breathing Verification*.....7
Fitur *Breathing Talk*.....7
Fitur *Breathing Reflection*.....8
Daftar Pustaka.....9

Panduan E-LKPD



Panduan Pengerjaan E-LKPD

1. Bentuklah kelompok yang terdiri dari 5-6 orang.
2. Siapkan 1 perangkat elektronik diutamakan laptop, dapat pula menggunakan *smartphone* untuk mengakses E-LKPD pada setiap kelompok.
3. Ketiklah identitas kelompok pada kolom identitas yang tersedia di cover E-LKPD.
4. Baca dan kerjakan seluruh kegiatan yang tersedia di E-LKPD sesuai dengan petunjuknya.
5. Diskusilah bersama kelompok Anda untuk menjawab setiap pertanyaan dalam E-LKPD.
6. Jawablah setiap pertanyaan di E-LKPD pada kolom yang telah tersedia.
7. Setelah menjawab seluruh pertanyaan pada E-LKPD, jangan lupa untuk klik "Submit".
8. Apabila mengalami kesulitan dalam memahami petunjuk maupun pertanyaan pada E-LKPD, peserta didik dapat bertanya pada guru.



Panduan Penggunaan E-LKPD

1. Bukalah E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Materi Sistem Pernapasan Manusia dengan cara klik tautan yang dibagikan oleh guru, atau dengan membuka google chrome.
2. Pastikan perangkat elektronik terhubung pada wifi/kouta internet yang stabil.
3. Tampilan icon pada E-LKPD meliputi:



Fitur Utama



Indikator Berpikir Kritis

Fitur E-LKPD



Fitur-Fitur Utama



Breathing News: Merupakan fitur yang menyajikan berita atau bacaan terkini mengenai sistem pernapasan manusia. Fitur ini melibatkan indikator berpikir kritis interpretasi.



Breathing Team: Merupakan fitur yang memberi kesempatan bagi siswa untuk membentuk kelompok diskusi. Fitur ini melibatkan indikator berpikir kritis analisis.



Breathing Lab: Merupakan fitur yang menyajikan kegiatan praktikum tentang bahaya merokok. Fitur ini melibatkan indikator berpikir kritis inferensi dan analisis.



Breathing Verification: Merupakan fitur yang menyajikan kuis untuk mengetahui pemahaman siswa setelah melakukan praktikum serta mengidentifikasi hipotesis manakah yang sesuai dengan hasil praktikum yang telah dilakukan. Fitur ini melibatkan indikator berpikir kritis evaluasi.



Breathing Talk: Merupakan fitur yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk mempresentasikan hasil pengerjaan E-LKPD setelah melakukan kegiatan praktikum bersama kelompok. Fitur ini melibatkan indikator berpikir kritis eksplanasi.



Breathing Reflection: Merupakan fitur yang menyajikan kegiatan refleksi dengan cara memberikan kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan serta mengisi google form zona refleksi. Fitur ini melibatkan indikator berpikir kritis regulasi diri.

Tujuan Pembelajaran

Identitas Materi	
Materi	Sistem Pernapasan Manusia
Sub Materi	Gangguan Sistem Pernapasan Manusia
Kelas/Fase	XI / Fase F
Waktu	2 x 45 menit (2 JP)
Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran E-LKPD
<p>Pada akhir fase F, murid memiliki kemampuan mengaitkan hubungan antara struktur dan fungsi organel di dalam sel; menerapkan prinsip-prinsip bioproses yang terjadi di dalam sel; menganalisis keterkaitan antar sistem organ dalam tubuh untuk merespons stimulus internal dan eksternal; menerapkan prinsip pewarisan sifat; mengaitkan mekanisme evolusi dengan proses terjadi keanekaragaman dan kelangsungan hidup organisme; menerapkan prinsip pertumbuhan dan perkembangan; serta menganalisis proses bioteknologi modern.</p>	Siswa dapat mengidentifikasi terkait permasalahan yang disajikan dalam artikel dan tayangan video.
	Siswa dapat menganalisis keterkaitan hasil praktikum bahaya merokok terhadap kesehatan paru-paru manusia melalui interpretasi data.
	Siswa dapat mempresentasikan hasil pengerjaan E-LKPD setelah melakukan kegiatan praktikum bersama anggota kelompoknya masing-masing di depan kelas.
	Siswa dapat merefleksikan kegiatan belajar yang telah dilakukan melalui penyampaian kesimpulan.

GANGGUAN SISTEM PERNAPASAN MANUSIA



Gambar 1. Ilustrasi Paru-Paru Sehat vs Paru-Paru Perokok

Sumber gambar: National Geographic

Sistem pernapasan manusia merupakan sistem organ yang bertanggung jawab dalam proses pertukaran gas yang terjadi dalam tubuh. Bernapas sendiri diartikan sebagai kegiatan mengambil gas berupa oksigen (O_2) di udara ke dalam tubuh, kemudian akan dikeluarkan kembali oleh tubuh dalam bentuk karbon dioksida (CO_2) (Yolanda et al., 2022). Sistem pernapasan manusia dimulai dari hidung, faring, laring, trakea, bronkus, bronkiolus, paru-paru, dan berakhir di alveolus.

Setelah mengetahui definisi dan organ yang berperan dalam sistem pernapasan, penting untuk mengetahui bahwa kesehatan sistem pernapasan juga dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti kondisi lingkungan dan gaya hidup. Kondisi lingkungan yang buruk serta gaya hidup yang tidak sehat dapat mempengaruhi kesehatan sistem pernapasan. Contohnya ketika tinggal di lingkungan dengan polusi tinggi, maka secara tidak langsung setiap harinya kita menghirup udara yang sudah bercampur zat-zat berbahaya. Hal ini akan meningkatkan resiko terkena penyakit influenza.

Selain kondisi lingkungan, gaya hidup juga dapat mempengaruhi kesehatan sistem pernapasan manusia. Contohnya kebiasaan merokok sebagai perokok aktif maupun orang yang menjadi perokok pasif. Hal ini dapat menghawatirkan kesehatan saluran pernapasan khususnya paru-paru. Terlihat pada gambar 3. terdapat perbedaan antara paru-paru sehat dengan paru-paru yang terkena asap rokok. Jika hal tersebut dibiarkan dalam jangka waktu yang lama, maka dapat menimbulkan gangguan pada sistem pernapasan seperti TBC, kanker paru, dan lain sebagainya.



Bacalah dengan seksama artikel berita berikut!

Generasi Cemas dan Rokok Ketengan : Ancaman Nyata Bagi Masa Depan Anak Bangsa

Indonesia sedang menghadapi ancaman yang pelan namun pasti menggerogoti masa depan bangsanya, berupa kecanduan rokok di kalangan anak dan remaja. Di tengah potensi besar yang dimiliki generasi muda, realitasnya justru menyedihkan, akses rokok yang kian mudah menjadikan rokok sebagai "pelarian" instan yang menyesatkan. Fenomena bocah berseragam sekolah dasar membeli satu atau dua batang rokok di warung, seakan menjadi hal biasa di berbagai sudut negeri. Dengan harga berkisar seribu atau dua ribu rupiah, anak-anak bisa merasakan nikotin yang seharusnya tidak pernah menyentuh paru-paru mereka.

Nikotin yang masuk ke tubuh anak tidak hanya menimbulkan ketergantungan, tetapi juga merusak sistem saraf, paru-paru, jantung, bahkan perkembangan otak yang sangat krusial di usia remaja, mengingat organ tubuh remaja belum berkembang optimal, sehingga masuknya nikotin di dalam tubuhnya akan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan organ tubuhnya.. Lebih parah lagi, perilaku merokok menjadi "normal" dalam lingkungan sosial mereka, dengan menguatkan identitas palsu bahwa perokok adalah bagian dari kelompok yang keren, dan dewasa.

Sumber: <https://ayosehat.kemkes.go.id/rokok-ketengan-ancaman-nyata-masa-depan-anak>

Amatilah tayangan video berikut ini bersama anggota kelompokmu dengan cara scan QR code di samping untuk mengakses penjelasan tren merokok di kalangan remaja. Setelah itu, jawablah pertanyaan di bawah ini!



1. Permasalahan apakah yang kalian peroleh setelah membaca artikel dan mengamati tayangan video di atas?



Breathing News

Indikator: Interpretasi

Sintaks 1:
Orientasi siswa pada masalah

2. Analislah faktor yang menyebabkan tren merokok di kalangan remaja semakin banyak terjadi!

3. Buatlah identifikasi permasalahan yang kalian lakukan pada artikel dan tayangan video di atas, buatlah rumusan masalah yang sesuai!



Breathing Team

Indikator: Analisis

Sintaks 2:
Mengorganisasi siswa untuk belajar

Bentuklah kelompok yang terdiri dari 5-6 orang. Kemudian, duduklah bersama anggota kelompok masing-masing.



Breathing Lab

Indikator: Inferensi dan Analisis

Sintaks 3:
Membimbing penyelidikan individu atau kelompok

Judul Praktikum : Uji Bahaya Asap Rokok Terhadap Paru-Paru Manusia



Guru Sains



1. Klik gambar untuk melihat video youtube sebelum kalian melakukan praktikum.
2. Pastikan memakai jaslab dan masker ketika melaksanakan praktikum.



Breathing Lab

Indikator: Inferensi dan Analisis

Sintaks 3:
Membimbing penyelidikan individu atau kelompok



Diskusilah bersama kelompok masing-masing untuk menjawab pertanyaan di bawah ini!

1. Buatlah hipotesis, berdasarkan praktikum yang kalian lakukan!

Contoh hipotesis:

H0 : Tidak terdapat perbedaan warna yang dihasilkan dari pembuatan yogurt dengan ekstrak bunga telang 10% dan 20%.

H1 : Terdapat perbedaan warna yang dihasilkan dari pembuatan yogurt dengan ekstrak bunga telang 10% dan 20%.

2. Setelah mengamati video youtube di atas, lengkapilah tabel di bawah ini dengan tepat sesuai dengan apa yang telah kalian amati!

Alat dan bahan praktikum	
Langkah-langkah praktikum	

3. Tulislah hasil praktikum yang telah kalian lakukan pada tabel berikut!

Aspek Yang Diamati	Rokok Filter		Rokok Kretek	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Warna Kapas				
Bau dalam botol				
Residu				



4. Kapas manakah yang memiliki warna lebih gelap, mengapa hal tersebut dapat terjadi?

5. Jika kapas tersebut diibaratkan seperti paru-paru manusia, analisislah kandungan apa yang terdapat dalam rokok sehingga menyebabkan perubahan warna pada kapas? Jelaskan berdasarkan riset dan diskusi bersama kelompok kalian!

6. Analisislah hubungan antara perokok aktif yang bisa membahayakan orang di sekitarnya!

7. Sebutkan risiko penyakit yang dapat ditimbulkan apabila kebiasaan merokok tidak dihentikan!



Breathing Verification

Indikator: Evaluasi

Sintaks 3:

Membimbing penyelidikan individu atau kelompok



Mari Bermain Kuis!

Scan atau klik QR di samping, dan jawablah kuis berdasarkan pemahaman yang telah kalian peroleh. Kerjakan kuis tersebut secara **mandiri**.

Setelah melakukan praktikum dan menjawab pertanyaan di atas, hipotesis manakah yang sesuai, jelaskan!



Breathing Talk

Indikator: Eksplanasi

Sintaks 4:

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya



ATTENTION

Presentasikanlah hasil pengerjaan E-LKPD kalian setelah melakukan serangkaian kegiatan praktikum! Setiap kelompok dapat maju bersama seluruh anggotanya untuk presentasi di depan kelas!

Kelompok lain, silahkan menyimak, dan dapat mengajukan pertanyaan kepada kelompok penyaji.



Breathing Reflection

Indikator:
Regulasi diri

Sintaks 5:
Menganalisis dan mengevaluasi
proses pemecahan masalah

Setelah melakukan serangkaian kegiatan pembelajaran, buatlah kesimpulan mengenai pengetahuan apa saja yang sudah kalian peroleh selama mengikuti pembelajaran sub materi gangguan sistem pernapasan manusia!

Untuk mengetahui perasaanmu setelah melakukan kegiatan pembelajaran dengan sub materi frekuensi pernapasan manusia, silahkan masing-masing individu scan QR atau klik link yang tersedia di bawah ini!



Klik link di bawah ini untuk mengakses google form:
<https://forms.gle/Lst6Q88fsqeBaDfG7>

Daftar Pustaka

Fauziah, L. (2018) *Ilustrasi Perbandingan Paru-Paru Sehat Dengan Paru-Paru Yang Rusak Akibat Asap Rokok*, *National Geographic Indonesia*.

Yolanda, S.D. et al. (2022) 'Persepsi Mahasiswa Calon Guru Biologi tentang Pembelajaran Materi Sistem Pernapasan di SMA: Studi Kasus Mahasiswa Pendidikan Biologi FITK', *BEST Journal (Biology Education Science & Technology)*, 5(2), pp. 163–168.

Yudho, N.K. (2025) *Generasi Cemas Dan Rokok Ketengan: Ancaman Nyata Bagi Masa Depan Anak Bangsa*, *Kemenkes*.