



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

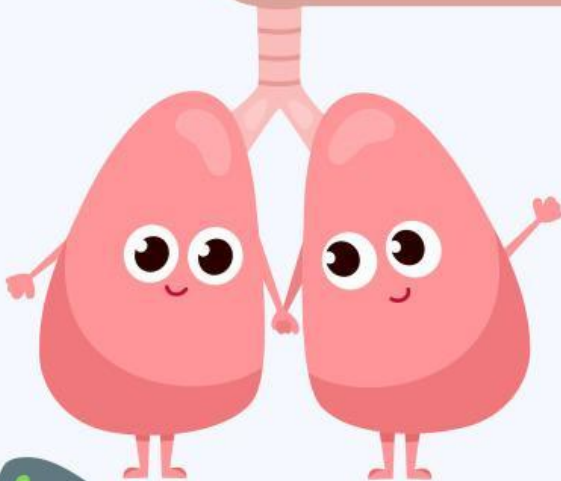
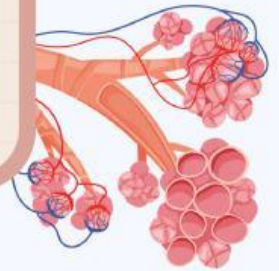
E-LKPD II

**ELEKTRONIK – LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK**

Untuk Melatihkan Keterampilan Proses



**Gangguan Sistem
Pernapasan Manusia
Kelas XI**



Dosen Pembimbing : Dr. Sifak Indana, M.Pd
Faiz Ibnu Earlyanto (22030204046)

Kata Pengantar

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga E-LKPD Gangguan Sistem Pernapasan Manusia ini dapat tersusun dengan baik. Bahan ajar ini disusun sebagai inovasi dalam mendukung proses pembelajaran biologi yang menarik, interaktif, dan bermakna bagi peserta didik SMA kelas XI. Melalui E-LKPD ini, peserta didik diharapkan dapat belajar secara mandiri maupun kolaboratif.

E-LKPD ini dirancang untuk membantu peserta didik memahami topik gangguan sistem pernapasan manusia. Tujuan utamanya adalah agar peserta didik mampu mengidentifikasi dan mengemukakan solusi atas gangguan pada sistem pernapasan manusia. Melalui pendekatan ilmiah, peserta didik diharapkan mampu memecahkan masalah.

Kami menyadari bahwa E-LKPD ini masih memiliki keterbatasan dan ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga E-LKPD Sistem Pernapasan Manusia ini dapat menjadi sumber belajar yang inovatif, inspiratif, dan bermakna, serta turut berkontribusi dalam mewujudkan pembelajaran biologi abad ke-21 yang berorientasi pada Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) poin ke 3 dan ke 4.

November 2025

Pengembang

Daftar Isi

Sampul	I
Kata Pengantar	II
Daftar Isi	III
Capaian Pembelajaran	1
Tujuan Pembelajaran	1
Fitur	1
Petunjuk Penggunaan	2
<i>Pulmo Error</i>	3
<i>Pulmo Notion</i>	4
<i>Pulmo Trial</i>	5
<i>Pulmo Analyze</i>	6
<i>Pulmo Resolve</i>	6
Daftar Pustaka	7

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, murid mampu menganalisis struktur organ dan keterkaitan organ pada sistem pernapasan, proses dan mekanisme pernapasan serta gangguan dan/atau penyakit yang menyerang sistem pernapasan juga pencegahan dan pengobatan.

Tujuan Pembelajaran

1. Murid mampu mengidentifikasi permasalahan dan merumuskan hipotesis terkait penyakit atau gangguan tertentu.
2. Murid mampu merancang dan melaksanakan eksperimen terkait penyakit atau gangguan tertentu.
3. Murid mampu membuat kesimpulan berupa ide atau gagasan solusi terkait dengan penyakit atau gangguan sistem pernapasan.

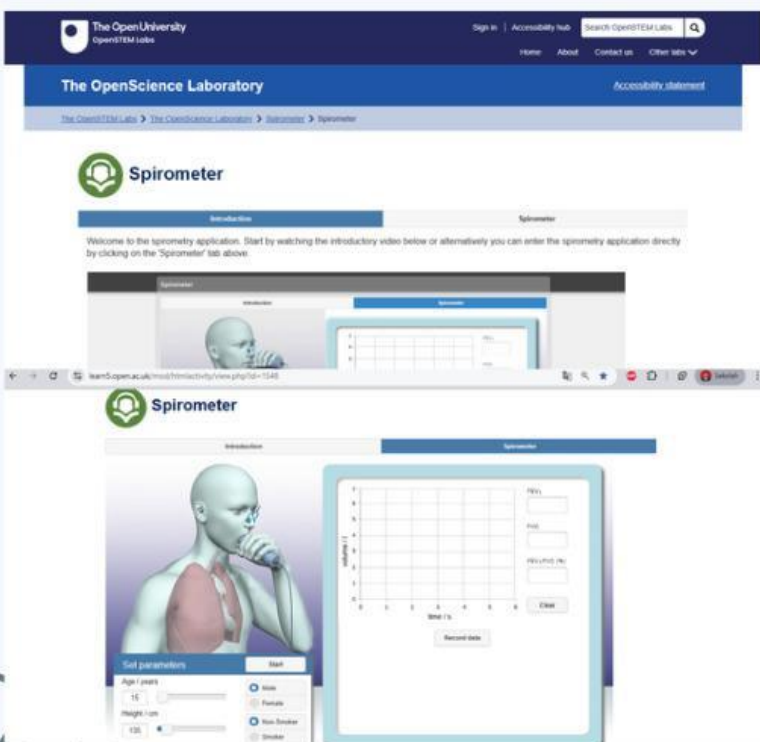
Fitur	Deskripsi
<i>Pulmo Error</i>	Observasi dan penemuan masalah
<i>Pulmo Notion</i>	Membuat rumusan masalah dan hipotesis
<i>Pulmo Trial</i>	Melakukan eksperimen pengumpulan data
<i>Pulmo Analyze</i>	Menganalisis data
<i>Pulmo Resolve</i>	Menyimpulkan hasil analisis

Petunjuk Penggunaan

- Bacalah setiap instruksi dengan seksama.
- Pastikan perangkat yang kalian gunakan terhubung dengan internet.
- Pada E-LKPD bagian 2 ini kalian akan melakukan aktivitas pembelajaran dengan Virtual Lab "Spirometer".

Website ini mensimulasikan penggunaan spirometer. Di sini kamu bisa melakukan pengambilan data FVC, FEV1, dan FEV₁/FVC (%).

- <https://learn5.open.ac.uk/mod/htmlactivity/view.php?id=1548>
- Buka pranala yang sudah disediakan.
- Pada bagian "Introduction" simaklah video mengenai website ini cara operasionalnya, serta penjelasan FVC, FEV1, dan FEV₁/FVC (%).
- Kalian bisa mencobanya untuk latihan di bagian "Spirometer".
- Untuk mendapat hasil di website :
 1. Masukkan umur dan tinggi badan yang ditentukan.
 2. Pilih jenis kelamin dan status
 3. Kemudian tekan start
 4. Menunggu hingga data muncul pada grafik.

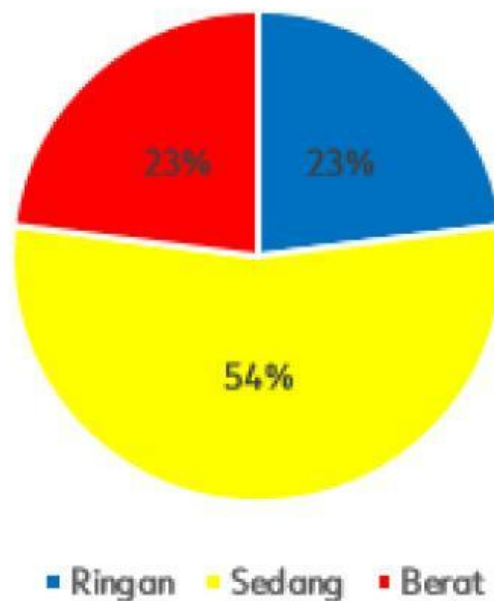


(TheOpenUniversity, 2017)

Pulmo Error

Keterampilan Proses : Observasi

Persentase Perokok (%)

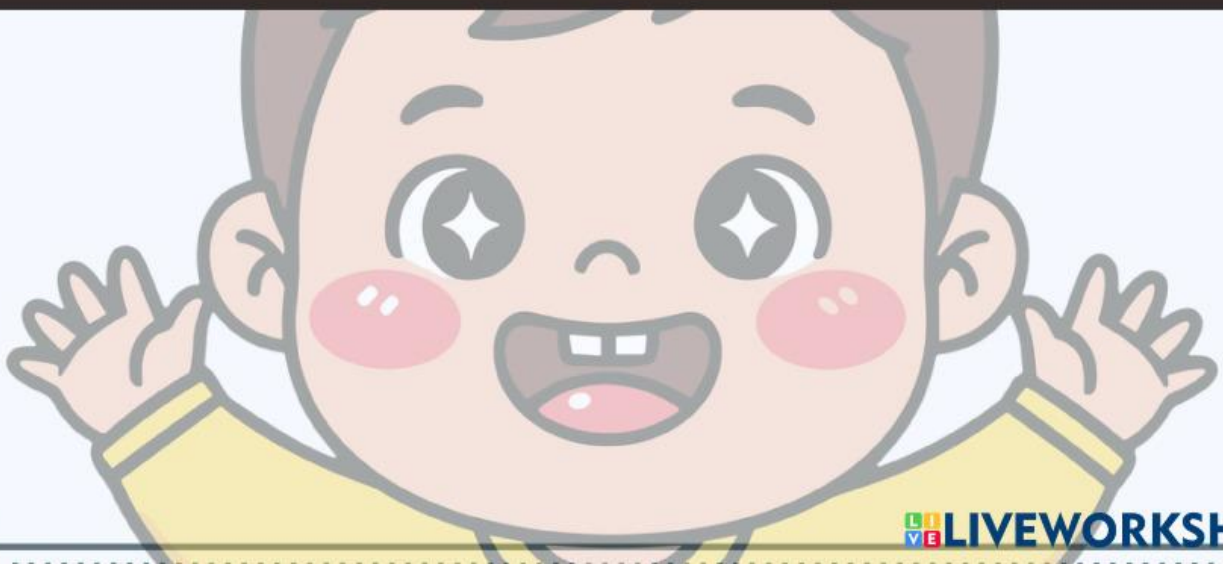


Pada E-LKPD II, ayo lanjutkan ke sub-topik utama yaitu gangguan sistem pernapasan manusia. Kita akan mulai dengan “*Pulmo error*”.

- Pertama, perhatikan diagram lingkaran di atas.
 - Diagram lingkaran tersebut adalah sebuah studi oleh Alfanita (2024) yang menyatakan bahwa perilaku merokok di daerah Karangpilang, Surabaya memberikan dampak kepada kesehatan perokok dan lingkungan.
 - Selanjutnya jawablah pertanyaan ini “kelompok mana yang paling banyak ? berikan pendapat kalian mengenai alasannya !”
 - Lalu klik “*Pulmo Error*” pada bagian paling atas halaman ini.
 - Kalian akan diarahkan ke sebuah jurnal yang membahas hubungan merokok dengan kesehatan paru - paru dilihat dari Volume Kapasitas Vital (FVC). Bacalah dengan seksama.
 - Setelah membaca artikel tersebut, jawablah pertanyaan berikut :
1. Apa permasalahan yang dibahas pada artikel tersebut ?
 2. Apa itu RV dan FVC ?
 3. Berapa tahun paling lama mereka merokok ? dan berapa dari 26 orang yang merokok selama itu ?
 4. Berapa yang terindikasi menderita obstruktif tinggi ?

Tulislah setiap jawaban di ruang yang sudah disiapkan !

Jawaban



Pulmo Notion

Setelah menjelajahi "Pulmo error", ayo lanjutkan ke "Pulmo notion". Selanjutnya buatlah kelompok dengan total 4 orang dalam 1 kelompok,

Setelah itu, ayo buat rumusan masalah kemudian merancang hipotesis yang akan kita buktikan/uji. Tulislah pada kertas folio bergaris.

contoh rumusan masalah : apa dampak merokok terhadap proses difusi oksigen di alveolus ?

contoh hipotesis : kandungan asap rokok akan mempengaruhi proses difusi pada alveolus.

Selanjutnya ayo tentukan variabel dari hipotesis yang sudah kalian buat.

Kelompok ganjil akan mendapat perbedaan usia

Kelompok genap akan mendapat perbedaan tinggi

Keterampilan Proses : Merumuskan Hipotesa

Variabel	Opsi	Opsi
Manipulasi	Perbedaan usia (10 tahun – 100 tahun)	Perbedaan tinggi badan (100 cm – 200 cm)
Kontrol	Tinggi badan (xxx cm); jenis kelamin (L/P); status (Perokok/bukan perokok)	Usia (xx tahun); jenis kelamin (L/P); status (Perokok/bukan perokok)
Respon	FVC	FVC

Jawaban



Pulmo Trial

Keterampilan Proses : Melakukan Eksperimen

Selanjutnya ayo mulai eksperimen pengumpulan data dengan website "Spirometer".

- Pertama buka wabsite dengan menekan "Spirometer".
- Kedua, lengkapi tabel 7 kolom dengan rincian : Usia (Tahun); Tinggi Badan (cm); Jenis Kelamin (Laki - laki / Perempuan); Status (Perokok / Bukan Perokok); FEV₁; FVC; FEV₁/FVC (%) pada pranala spreadsheet yang sudah disediakan.

Usia (tahun)	Tinggi badan (cm)	Jenis kelamin	status	FEV ₁	FVC	FEV ₁ /FVC (%)
dst						

- Selanjutnya mulai proses pengumpulan data pada website spirometer seperti pada petunjuk penggunaan.
- Pada proses pengumpulan, lakukan 2-3 kali lalu ambil rata-ratanya agar data lebih akurat
- Kemudian bentuklah menjadi diagram batang, kelompokkanlah untuk kategori FEV₁; FVC; FEV₁/FVC..
- Bandingkan masing-masing diagram dengan kategori berbeda, perhatikan pola kenaikan/penurunan.
- Kelompokkan juga berdasarkan batas normal (kriteri di bawah).

Indikator	Nilai	Keterangan
FEV ₁	2-4 liter	Normal
FVC	3-5 liter	Normal
FEV ₁ /FVC	≥ 70 %	Normal

Keterampilan Proses : Pengelompokkan

Jawaban

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Yi6D_KMH7q2fFV-qGmLaSHhT8CAII_p0BPiOLVO4I70/edit?usp=drivesdk



Pulmo Analyze & Pulmo Resolve

Keterampilan Proses : Menganalisis Data

- Langkah berikutnya adalah menganalisis data yang sudah dikelompokkan dan dibandingkan.
- Analisislah mengapa pergerakan diagram naik/turun dan hubungkan dengan kriteria normal / batas normal.
- Kemudian hasil analisis tersebut kalian kaitkan dengan hipotesis yang sudah kalian buat.
- Setelah itu kalian akan membuat kesimpulan berdasarkan hasil percobaan.

<https://forms.gle/1QbDacEJGUVz268L6>



Keterampilan Proses : Kesimpulan dan Menyajikan Hasil

Jawaban



Daftar Pustaka

1. Alfanita, N. G. (2024). *Gambaran Perilaku Merokok Pada Masyarakat Di RT 06 RW 01 GG Angrek II Karang Pilang Surabaya*. ST. Vincentius A Paulo (Skripsi).
2. Pradana, S. D., Diyono, D., dan Amarseto, B. (2024). Hubungan Derajat Merokok Dengan Kapasitas Vital Paru (KPV) Pada Lansia. *JITU (Journal Physical Therapy UNISA)*, 4(2): 51-64.
3. TheOpenUniversity. (2017). The OpenScience Laboratory. The OpenSTEM Labs. Diambil dari <https://learn5.open.ac.uk/course/view.php?id=2>