

## Lampiran 01. Surat Keterangan Ijin Melakukan Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**  
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
 Alamat : Jalan Udayana Singaraja-Bali  
 Telepon (0362) 25072 Fax. (0362) 25335 Pos 81116

Nomor : 200/UN48.9.1/TUJ/2020 2 Maret 2020  
 Lampiran :  
 Perihal : Mohon ijin penelitian

Kepada

Yth Kepala SMA Negeri  
Bali Mengelap

Dengan hormat, dalam rangka melengkapi persyaratan perkuliahan/ penyusunan makalah/tesis/skripsi/tugas akhir \*), bersama ini dimohon bantuannya untuk memberikan informasi atau data yang diperlukan kepada mahasiswa berikut.

Nama : Ni Fedelehtan Duipayanti  
 NIM : 1613041055  
 Program Studi : Pendidikan Biologi

Demikian surat ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

a.n. Dekan  
 Wakil Dekan I,  
  
**Dr. I Wayan Sukra Worpala, S.Pd., M.Sc.**  
 NIP. 19671013 199403 1001

Catatan :\*) coret yang tidak perlu

## Lampiran 02. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



### SURAT KETERANGAN

NOMOR : 422.6/614/SMANBARA

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri Bali Mandara Kabupaten Buleleng menerangkan bahwa:

Nama : Ni Kadek Intan Dwipayanti  
 NIM : 1613041055  
 Prodi : Pendidikan Biologi  
 Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
 Universitas : Pendidikan Ganesha

Memang benar yang tersebut di atas telah melaksanakan kegiatan pengambilan data untuk menyelesaikan Tugas Akhir/ Skripsi yang berjudul "Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara" pada tanggal 13 Mei s.d. 28 Mei 2020.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bali, 29 Mei 2020  
 Kepala Sekolah,  
  
**Drs. Evoman Darta, M.Pd.**  
 Pembina Utama Muda  
 NIP. 19620520 198803 1 016





**Reabilitas Soal *Post-test*****Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,907	50



**Lampiran 04. Data Hasil Validasi oleh Ahli Media**

No.	Aspek Butir Penilaian	Skor Penilaian	
		Ahli 1	Ahli 2
1.	Kesesuaian ukuran bahan ajar dengan standar ISO	3	4
2.	Kesesuaian ukuran dengan materi isi	3	4
3.	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola	3	4
4.	Pemisahan antar paragraf jelas	4	4
5.	Bidang cetak dan margin proporsional	3	3
6.	Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai	4	4
7.	Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman	4	4
8.	Ilustrasi dan keterangan gambar	3	4
9.	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman	4	4
10.	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	3	4
11.	Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf	4	4
12.	Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital, small capital</i> ) tidak berlebihan	4	4
13.	Lebar susunan teks normal	4	3
14.	Spasi antar baris susunan teks normal	3	4
15.	Spasi antar huruf normal	3	4
16.	Jenjang judul-judul jelas, konsisten dan proporsional	3	4
17.	Tanda pemotongan kata	4	4
18.	Mampu mengungkap makna/arti dari objek	3	3
19.	Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan	3	4
20.	Kreatif dan dinamis	3	4
<b>Jumlah Skor</b>		<b>68</b>	<b>77</b>

**Lampiran 05. Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi**

No.	Aspek Butir Penilaian	Skor Penilaian		
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3
1.	Kelengkapan materi	3	4	4
2.	Keluasan materi	3	3	4
3.	Kedalaman materi	2	3	3
4.	Keakuratan konsep dan definisi	3	3	4
5.	Keakuratan data dan fakta	3	4	4
6.	Keakuratan contoh dan kasus	2	4	3
7.	Keakuratan gambar dan ilustrasi	3	3	4
8.	Keakuratan istilah-istilah	3	3	4
9.	Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari	2	3	4
10.	Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	3	4	4
11.	Mendorong rasa ingin tahu	3	3	4
12.	Menciptakan kemampuan bertanya	3	3	3
13.	Ketepatan struktur kalimat	3	3	4
14.	Keefektifan kalimat	3	3	4
15.	Kebakuan istilah	2	3	4
16.	Pemahaman terhadap pesan atau informasi	3	3	4
17.	Kemampuan memotivasi siswa	3	3	4
18.	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa	3	3	3
19.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional siswa	3	3	4
20.	Ketepatan tata bahasa.	2	3	4
21.	Ketepatan ejaan	2	3	4
<b>Jumlah Skor</b>		<b>57</b>	<b>67</b>	<b>80</b>

**Lampiran 06. Data Hasil Uji Kepraktisan Guru**

<b>Nomor Komponen Penilaian</b>	<b>Skor Penilaian Guru</b>	<b>Skor Maksimal</b>
1	5	5
2	5	5
3	5	5
4	5	5
5	4	5
6	5	5
7	5	5
8	5	5
9	4	5
10	5	5
11	5	5
12	5	5
13	5	5
14	5	5
<b>Jumlah Total Skor</b>	<b>68</b>	<b>70</b>





### Lampiran 07. Data Hasil Uji Kepraktisan Siswa

Nomor Pernyataan	Skor Penilaian Siswa								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4	4	4	4	5	4	4	4	5
2	5	5	4	4	4	5	5	4	4
3	4	5	5	4	3	4	5	5	4
4	4	5	4	4	3	4	4	4	4
5	4	4	4	4	4	5	5	4	5
6	3	5	4	4	3	4	4	3	5
7	5	5	4	4	4	4	4	4	4
8	4	4	4	4	5	3	4	3	4
9	4	5	4	4	4	4	5	4	4
10	4	5	4	4	4	4	5	3	5
11	5	4	4	4	4	4	5	4	4
12	5	4	4	4	4	4	5	5	4
13	4	5	4	4	4	4	4	5	4
14	5	5	4	4	4	5	4	4	5
15	3	5	4	4	5	3	5	3	3
16	4	5	4	4	5	5	4	3	4
17	5	4	4	4	5	5	4	5	4
18	5	5	4	4	4	5	5	4	5
19	5	5	4	4	4	5	4	3	4
20	5	5	4	4	5	4	4	3	4
21	5	5	4	5	5	5	4	4	5
<b>Jumlah Skor</b>	<b>92</b>	<b>99</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>93</b>	<b>81</b>	<b>90</b>

Keterangan Nama Siswa :

Siswa 1 = I Gede Teguh Arya Mahendradata

Siswa 2 = Putu Oki Wiradita Aryawan

Siswa 3 = Putu Agus Parimartha

Siswa 4 = Ni Komang Priscila Putri Iswandari

Siswa 5 = Gede Pio Aditya

Siswa 6 = Kadek Febri Yudana

Siswa 7 = Pande Kadek Tresna Juliana

Siswa 8 = Ni Putu Ayu Ramadani

Siswa 9 = Ni Wayan Emi Cahyanti

**Lampiran 08. Data Hasil Uji Keefektifan Bahan Ajar**

<b>No.</b>	<b>Nama Siswa</b>	<b>Hasil <i>Post-test</i></b>
1.	Adelia Surya Nan Dita	50
2.	Gede Arya Diva Dhananjaya	95
3.	Gede Pio Aditya	100
4.	Gusti Ngurah Putu Sugiarta	95
5.	I Gede Teguh Arya Mahendra Data	100
6.	I Kadek Rian Abi Purna	95
7.	I Wayan Agus Darmawan	85
8.	Kadek Dia Widiarmini	80
9.	Kadek Febri Yudana	75
10.	Kadek Sriadi	20
11.	Kadek Yogi Astawan	100
12.	Komang Caniastri	95
13.	Luh Putu Anggreny	95
14.	Ni Kadek Diati Srintiari	85
15.	Ni Kadek Juniari	70
16.	Ni Kadek Nabila Sesilia	85
17.	Ni Komang Priscila Putri Iswandari	100
18.	Ni Komang Yudi Astini	85
19.	Ni Luh Desy Muliani	100
20.	Ni Putu Ayu Ramadani	65
21.	Ni Putu Ayu Sulasmini	80
22.	Ni Wayan Emi Cahyanti	90
23.	Pande Kadek Tresna Juliana	95
24.	Putu Agus Parimartha	90
25.	Putu Oki Wiradita Aryawan	100
26.	Putu Ridayani	55
27.	Putu Sri Ratih Indira Widiyantini	70

**Lampiran 09. Data Hasil Analisis Validasi oleh Ahli Media**

No.	Aspek Butir Penilaian	Skor Penilaian		Presentase Kelayakan (%)
		Ahli 1	Ahli 2	
1.	Kesesuaian ukuran bahan ajar dengan standar ISO	3	4	<b>90,6</b>
2.	Kesesuaian ukuran dengan materi isi	3	4	
3.	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola	3	4	
4.	Pemisahan antar paragraf jelas	4	4	
5.	Bidang cetak dan margin proporsional	3	3	
6.	Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai	4	4	
7.	Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman	4	4	
8.	Ilustrasi dan keterangan gambar	3	4	
9.	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman	4	4	
10.	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	3	4	
11.	Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf	4	4	
12.	Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital, small capital</i> ) tidak berlebihan	4	4	
13.	Lebar susunan teks normal	4	3	
14.	Spasi antar baris susunan teks normal	3	4	
15.	Spasi antar huruf normal	3	4	
16.	Jenjang judul-judul jelas, konsisten dan proporsional	3	4	
17.	Tanda pemotongan kata	4	4	
18.	Mampu mengungkap makna/arti dari objek	3	3	
19.	Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan	3	4	
20.	Kreatif dan dinamis	3	4	
<b>Jumlah Skor</b>		<b>68</b>	<b>77</b>	
<b>Skor Total</b>		<b>145</b>		

**Lampiran 10. Data Hasil Analisis Validasi oleh Ahli Materi**

No.	Aspek Butir Penilaian	Skor Penilaian			Presentase Kelayakan (%)
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	
1.	Kelengkapan materi	3	4	4	<b>80,9</b>
2.	Keluasan materi	3	3	4	
3.	Kedalaman materi	2	3	3	
4.	Keakuratan konsep dan definisi	3	3	4	
5.	Keakuratan data dan fakta	3	4	4	
6.	Keakuratan contoh dan kasus	2	4	3	
7.	Keakuratan gambar dan ilustrasi	3	3	4	
8.	Keakuratan istilah-istilah	3	3	4	
9.	Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari	2	3	4	
10.	Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	3	4	4	
11.	Mendorong rasa ingin tahu	3	3	4	
12.	Menciptakan kemampuan bertanya	3	3	3	
13.	Ketepatan struktur kalimat	3	3	4	
14.	Keefektifan kalimat	3	3	4	
15.	Kebakuan istilah	2	3	4	
16.	Pemahaman terhadap pesan atau informasi	3	3	4	
17.	Kemampuan memotivasi siswa	3	3	4	
18.	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa	3	3	3	
19.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional siswa	3	3	4	
20.	Ketepatan tata bahasa	2	3	4	
21.	Ketepatan ejaan	2	3	4	
<b>Jumlah Skor</b>		<b>57</b>	<b>67</b>	<b>80</b>	
<b>Skor Total</b>		<b>204</b>			

**Lampiran 11. Data Hasil Analisis Uji Kepraktisan Guru**

<b>Nomor Komponen Penilaian</b>	<b>Skor Penilaian Guru</b>	<b>Skor Maksimal</b>
1	5	5
2	5	5
3	5	5
4	5	5
5	4	5
6	5	5
7	5	5
8	5	5
9	4	5
10	5	5
11	5	5
12	5	5
13	5	5
14	5	5
<b>Jumlah Total Skor</b>	<b>68</b>	<b>70</b>



Lampiran 12. Data Hasil Analisis Uji Kepraktisan Siswa

Nomor Pernyataan	Skor Penilaian Siswa									Skor Maksimal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5
2	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5
3	4	5	5	4	3	4	5	5	4	5
4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	5
5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5
6	3	5	4	4	3	4	4	3	5	5
7	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5
8	4	4	4	4	5	3	4	3	4	5
9	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5
10	4	5	4	4	4	4	5	3	5	5
11	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5
12	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5
13	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5
14	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5
15	3	5	4	4	5	3	5	3	3	5
16	4	5	4	4	5	5	4	3	4	5
17	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5
18	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5
19	5	5	4	4	4	5	4	3	4	5
20	5	5	4	4	5	4	4	3	4	5
21	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5
<b>Jumlah Skor</b>	<b>92</b>	<b>99</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>93</b>	<b>81</b>	<b>90</b>	<b>105</b>
<b>Jumlah Total Skor</b>	<b>803</b>									
<b>Rerata Jumlah Total Skor</b>	<b>89,2</b>									

**Lampiran 13. Data Analisis Keseluruhan Uji Kepraktisan**

<b>Responden</b>	<b>Jumlah Total Skor</b>	<b>Jumlah Skor Ideal</b>
Guru	68	70
Siswa	89,2	105
<b>Presentase Total Keseluruhan (%)</b>	<b>89,8</b>	
<b>Kriteria</b>	<b>Sangat Praktis</b>	



**Lampiran 14. Data Hasil Analisis Uji Keefektifan Bahan Ajar**

<b>No.</b>	<b>Nama Siswa</b>	<b>Hasil <i>Post-test</i></b>	<b>Tuntas/Tidak Tuntas</b>
1.	Adelia Surya Nan Dita	50	Tidak tuntas
2.	Gede Arya Diva Dhananjaya	95	Tuntas
3.	Gede Pio Aditya	100	Tuntas
4.	Gusti Ngurah Putu Sugiarta	95	Tuntas
5.	I Gede Teguh Arya Mahendra Data	100	Tuntas
6.	I Kadek Rian Abi Purna	95	Tuntas
7.	I Wayan Agus Darmawan	85	Tuntas
8.	Kadek Dia Widiarmini	80	Tuntas
9.	Kadek Febri Yudana	75	Tuntas
10.	Kadek Sriadi	20	Tidak tuntas
11.	Kadek Yogi Astawan	100	Tuntas
12.	Komang Caniastri	95	Tuntas
13.	Luh Putu Anggreny	95	Tuntas
14.	Ni Kadek Diati Srintiari	85	Tuntas
15.	Ni Kadek Juniari	70	Tidak tuntas
16.	Ni Kadek Nabila Sesilia	85	Tuntas
17.	Ni Komang Priscila Putri Iswandari	100	Tuntas
18.	Ni Komang Yudi Astini	85	Tuntas
19.	Ni Luh Desy Muliani	100	Tuntas
20.	Ni Putu Ayu Ramadani	65	Tidak tuntas
21.	Ni Putu Ayu Sulasmini	80	Tuntas
22.	Ni Wayan Emi Cahyanti	90	Tuntas
23.	Pande Kadek Tresna Juliana	95	Tuntas
24.	Putu Agus Parimatha	90	Tuntas
25.	Putu Oki Wiradita Aryawan	100	Tuntas
26.	Putu Ridayani	55	Tidak tuntas
27.	Putu Sri Ratih Indira Widiantini	70	Tidak tuntas
<b>Jumlah Siswa Tuntas</b>			<b>21</b>
<b>Presentase (%)</b>			<b>77,78</b>
<b>Kategori</b>			<b>Baik</b>



## Lampiran 15. Angket Penilaian Ahli Media

### ANGKET VALIDASI (AHLI MEDIA)

#### Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi dengan Berbantuan Edmodo

**Judul Penelitian** : Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara

**Penyusun** : Ni Kadek Intan Dwipayanti

**Instansi** : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara** maka melalui instrumen ini, Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap bahan ajar yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak bahan ajar tersebut digunakan dalam pembelajaran biologi. Aspek penilaian bahan ajar ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan kegrafikasan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

#### PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

**Skor 4 : Sangat baik/sangat sesuai (sangat valid)**

**Skor 3 : Baik/sesuai (valid)**

**Skor 2 : Kurang baik/kurang sesuai (kurang valid)**

**Skor 1 : Sangat kurang baik/sangat kurang sesuai (tidak valid)**

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

**IDENTITAS**

Nama : .....

NIP : .....

Instansi : .....

**I. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAN MENURUT BNSP**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
<b>A. Ukuran bahan ajar</b>	1. Kesesuaian ukuran bahan ajar dengan standar ISO				
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi				
<b>B. Desain Isi Bahan Ajar</b>	3. Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari				
	a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola				
	b. Pemisahan antar paragraf jelas				
	4. Unsur tata letak harmonis				
	a. Bidang cetak dan margin proporsional				
	b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai				
	5. Unsur tata letak lengkap				

	a. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman.				
	b. Ilustrasi dan keterangan gambar				
	6. Tata letak mempercepat halaman				
	a. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman				
	b. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman				
	7. Tipografi isi bahan ajar sederhana				
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf				
	b. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all</i>				

	<i>capital, small capital</i> ) tidak berlebihan				
	c. Lebar susunan teks normal				
	d. Spasi antar baris susunan teks normal				
	e. Spasi antar huruf normal				
	8. Topografi isi bahan ajar memudahkan pemahaman				
	a. Jentang judul-judul jelas, konsisten dan proporsional				
	b. Tanda pemotongan kata				
	9. Ilustrasi isi				
	a. Mampu mengungkap makna/arti dari objek				
	b. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan				
	c. Kreatif dan dinamis				

(Awwali, Misbahul &amp; Fera. 2020)

**PERTANYAAN PENDUKUNG**

1. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi sistem respirasi** ini?

.....

.....

.....

.....

.....

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi sistem respirasi**.

Kesimpulan

Unit Kegiatan Belajar Mandiri belum dapat digunakan	
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan dengan revisi	
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan tanpa revisi	

Singaraja, .....2020

Validator Ahli Media,

\_\_\_\_\_

NIP

## Lampiran 16. Pengisian Angket Penilaian oleh Ahli Media

### ANGKET VALIDASI (AHLI MEDIA)

#### Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi dengan Berbantuan Edmodo

**Judul Penelitian** : Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara

**Penyusun** : Ni Kadek Intan Dwipayanti

**Instansi** : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara maka melalui instrumen ini, Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap bahan ajar yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak bahan ajar tersebut digunakan dalam pembelajaran biologi. Aspek penilaian bahan ajar ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan kegrafikasan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

#### PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Skor 4 : Sangat baik/sangat sesuai (sangat valid)

Skor 3 : Baik/sesuai (valid)

Skor 2 : Kurang baik/kurang sesuai (kurang valid)

Skor 1 : Sangat kurang baik/sangat kurang sesuai (tidak valid)

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

**IDENTITAS**Nama : Dr. I Wawan Sukra Wamala, M.Sc

NIP : 196710131994031001

Instansi : Fakultas MIPA Undiksha**I. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAN MENURUT BNSP**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Ukuran bahan ajar	1. Kesesuaian ukuran bahan ajar dengan standar ISO			√	
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi			√	
B. Desain Isi Bahan Ajar	3. Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari				
	a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola			√	
	b. Pemisahan antar paragraf jelas				√
	4. Unsur tata letak harmonis				
	a. Bidang cetak dan margin proporsional			√	
	b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai				√
	5. Unsur tata letak lengkap				
	a. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman.				√
	b. Ilustrasi dan keterangan gambar			√	
	6. Tata letak mempercepat halaman				

	a. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman				√
	b. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman			√	
	7. Tipografi isi bahan ajar sederhana				
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf				√
	b. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital, small capital</i> ) tidak Berlebihan				√
	c. Lebar susunan teks normal				√
	d. Spasi antar baris susunan teks normal			√	
	e. Spasi antar huruf normal			√	
	8. Topografi isi bahan ajar memudahkan pemahaman				
	a. Jenjang judul-judul jelas, konsisten dan proporsional			√	
	b. Tanda pemotongan kata				√
	9. Ilustrasi isi				



	a. Mampu mengungkap makna/arti dari objek			√	
	b. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan			√	
	c. Kreatif dan dinamis			√	

### PERTANYAAN PENDUKUNG

- Adakah saran pengembangan atau harapan tentang Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi ini?
  - Ada beberapa gambar yang perlu diberi penjelasan/uraian singkat di samping/di bawah gambar seperti pada Gambar Pernafasan Dada dan Perut, serta Gambar Mekanisme Pertukaran  $O_2$  dan  $CO_2$ .
  - Peta Konsep sebaiknya ditaruh di awal sebelum uraian materi ajar karena diperlukan untuk memberikan gambaran awal kepada siswa tentang keluasan/kedalaman materi.
  - Sebagian besar gambar yang digunakan belum ada sumbernya. Seharusnya diisi referensi/sumbernya agar tidak dibilang plagiasi.
  - Pewarnaan, tata letak, dan harmonisasi font pada halaman 10 dan 11 disamakan dengan halaman 12 dan berikutnya.

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi.

#### Kesimpulan

Unit Kegiatan Belajar Mandiri belum dapat digunakan	
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan dengan revisi	√
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan tanpa revisi	

Sugaraja, 12 Mei 2020  
Validator Ahli Media,

Dr. I Wayan Sukra Warnala, M.Sc  
NIP. 196710131994031001

**ANGKET VALIDASI (AHLI MEDIA)**  
**Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi**  
**Sistem Respirasi dengan Berbantuan Edmodo**

**Judul Penelitian** : Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara

**Penyusun** : Ni Kadek Intan Dwipayanti

**Instansi** : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara** maka melalui intrumen ini, Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap bahan ajar yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak bahan ajar tersebut digunakan dalam pembelajaran biologi. Aspek penilaian bahan ajar ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan kegrafikasan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

**PETUNJUK PENGISIAN ANGGKET**

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

**Skor 4** : Sangat baik/sangat sesuai (sangat valid)

**Skor 3** : Baik/sesuai (valid)

**Skor 2** : Kurang baik/kurang sesuai (kurang valid)

**Skor 1** : Sangat kurang baik/sangat kurang sesuai (tidak valid)

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

**IDENTITAS**Nama : ~~Ayuk Estna Puspaningsih, S.Pd., M.Pd.~~

NIP : 19870313 201503 2 004

Instansi : SMA Negeri Bali Mandara

**I. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAN MENURUT BNSP**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Ukuran bahan ajar	1. Kesesuaian ukuran bahan ajar dengan standar ISO				√
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi				√
B. Desain Isi Bahan Ajar	3. Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari				
	a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola				√
	b. Pemisahan antar paragraf jelas				√
	4. Unsur tata letak harmonis				
	a. Bidang cetak dan margin proporsional			√	
	b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai				√
	5. Unsur tata letak lengkap				

	a. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman.				✓
	b. Ilustrasi dan keterangan gambar				✓
	6. Tata letak mempercepat halaman				
	a. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman				✓
	b. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman				✓
	7. Tipografi isi bahan ajar sederhana				
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf				✓
	b. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all</i> )				✓

	<i>capital, small capital</i> ) tidak berlebihan				
	c. Lebar susunan teks normal			√	
	d. Spasi antar baris susunan teks normal				√
	e. Spasi antar huruf normal				√
8. Topografi isi modul memudahkan pemahaman					
	a. Jenjang judul-judul jelas, konsisten dan proporsional				√
	b. Tanda pemotongan kata				√
9. Ilustrasi isi					
	a. Mampu mengungkap makna/arti dari objek			√	
	b. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan				√
	c. Kreatif dan dinamis				√

**PERTANYAAN PENDUKUNG**

1. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi** ini?

Perbaiki warna/huruf font pada halaman 11 agar tulisan nampak pada backgrown warna biru tua

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi**.

Kesimpulan

Unit Kegiatan Belajar Mandiri belum dapat digunakan	
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan dengan revisi	√
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan tanpa revisi	

Singaraja, 11 Mei 2020

Validator Ahli Media,



Ayuk Ratna Puspaningsih, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19870313 201503 2 004



## Lampiran 17. Angket Penilaian Ahli Materi

### ANGKET VALIDASI (AHLI MATERI)

#### Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo

**Judul Penelitian** : Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara

**Penyusun** : Ni Kadek Intan Dwipayanti

**Instansi** : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Pada Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara** maka melalui intrumen ini, Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap bahan ajar yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak bahan ajar tersebut digunakan dalam pembelajaran biologi. Aspek penilaian bahan ajar ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan kelayakan kebahasaan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

#### PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

**Skor 4 : Sangat baik/sangat sesuai (sangat valid)**

**Skor 3 : Baik/sesuai (valid)**

**Skor 2 : Kurang baik/kurang sesuai (kurang valid)**

**Skor 1 : Sangat kurang baik/sangat kurang sesuai (tidak valid)**

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

**IDENTITAS**

Nama : .....

NIP : .....

Instansi : .....

**I. Aspek Kelayakan Isi**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
<b>A. Kesesuaian materi dengan KD</b>	1. Kelengkapan materi				
	2. Keluasan Materi				
	3. Kedalaman materi				
<b>B. Keakuratan Materi</b>	4. Keakuratan konsep dan definisi				
	5. Keakuratan data dan fakta				
	6. Keakuratan contoh dan kasus				
	7. Keakuratan gambar dan ilustrasi				
	8. Keakuratan istilah-istilah				
<b>C. Kemutakhiran Materi</b>	9. Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari				
	10. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				
<b>D. Mendorong keingintahuan</b>	11. Mendorong rasa ingin tahu				
	12. Menciptakan kemampuan				



	bertanya				
--	----------	--	--	--	--

## II. Aspek Kelayakan Kebahasaan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
<b>a. Lugas</b>	i. Ketepatan struktur kalimat.				
	ii. Keefektifan kalimat.				
	iii. Kebakuan istilah.				
<b>b. Komunikatif</b>	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.				
<b>c. Dialogis dan Interaktif</b>	5. Kemampuan memotivasi siswa				
<b>d. Kesesuaian dengan Perkembangan Siswa</b>	6. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa				
	7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional siswa				
<b>e. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa</b>	8. Ketepatan tata bahasa.				
	9. Ketepatan ejaan.				

(Awwali, Misbahul & Fera. 2020)

### PERTANYAAN PENDUKUNG

- i. Bapak/Ibu juga dimohon menjawab pertanyaan dibawah ini.
- a. Apakah bahan ajar **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi sistem respirasi** ini bisa membantu siswa dalam memahami materi sistem respirasi?

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Apakah terdapat kelebihan dari **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi sistem respirasi** ini?

.....

.....

.....

.....

.....

- c. Menurut Bapak/Ibu apakah kekurangan dari **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi sistem respirasi** ini?

.....

.....

.....

.....

.....

- d. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi sistem respirasi** ini?

.....

.....

.....

.....

.....

- ii. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi sistem respirasi.**

Kesimpulan

Unit Kegiatan Belajar Mandiri belum dapat digunakan	
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan dengan revisi	
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan tanpa revisi	

Singaraja, ..... 2020

Validator Ahli Materi,



NIP \_\_\_\_\_

## Lampiran 18. Pengisian Angket Penilaian oleh Materi

### ANGKET VALIDASI (AHLI MATERI)

#### Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi dengan Berbantuan Edmodo

**Judul Penelitian** : Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara

**Penyusun** : Ni Kadek Intan Dwipayanti

**Instansi** : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara maka melalui instrumen ini, Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap bahan ajar yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak bahan ajar tersebut digunakan dalam pembelajaran biologi. Aspek penilaian bahan ajar ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan kelayakan kebahasaan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

#### PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Skor 4 : Sangat baik/sangat sesuai (sangat valid)

Skor 3 : Baik/sesuai (valid)

Skor 2 : Kurang baik/kurang sesuai (kurang valid)

Skor 1 : Sangat kurang baik/sangat kurang sesuai (tidak valid)

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

**IDENTITAS**

Nama : Dr. Desak Made Citrawathi, M.Kes

NIP : 195808311982032002

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA, Undiksha

**I. Aspek Kelayakan Isi**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
<b>A. Kesesuaian materi dengan KD</b>	1. Kelengkapan materi			√	
	2. Keluasan Materi			√	
	3. Kedalaman materi		√		
<b>B. Keakuratan Materi</b>	4. Keakuratan konsep dan definisi			√	
	5. Keakuratan data dan fakta			√	
	6. Keakuratan contoh dan kasus		√		
	7. Keakuratan gambar dan ilustrasi			√	
	8. Keakuratan istilah-istilah			√	
<b>C. Kemutakhiran Materi</b>	9. Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari		√		
	10. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari			√	
<b>D. Mendorong keingintahuan</b>	11. Mendorong rasa ingin tahu			√	
	12. Menciptakan kemampuan			√	

	bertanya				
--	----------	--	--	--	--

## II. Aspek Kelayakan Kebahasaan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
<b>A. Lugas</b>	1. Ketepatan struktur kalimat.			√	
	2. Keefektifan kalimat.			√	
	3. Kebakuan istilah.		√		
<b>B. Komunikatif</b>	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.			√	
<b>C. Dialogis dan Interaktif</b>	5. Kemampuan memotivasi siswa			√	
<b>D. Kesesuaian dengan Perkembangan Siswa</b>	6. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa			√	
	7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional siswa			√	
<b>E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa</b>	8. Ketepatan tata bahasa.		√		
	9. Ketepatan ejaan.		√		

### **PERTANYAAN PENDUKUNG**

1. Bapak/Ibu juga dimohon menjawab pertanyaan dibawah ini.
  - a. **Apakah bahan ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi ini bisa membantu siswa dalam memahami materi respirasi?**  
Ya, dapat membantu. Gambar sudah bagus dan dapat mudah dipahami oleh yang membaca (siswa)
  - b. **Apakah terdapat kelebihan dari Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi ini?**  
Kelebihannya: cukup kontekstual, karena dikaitkan dengan kondisi saat ini yaitu pandemi Covid 19 yang terkait dengan gangguan yang terjadi pada sistem respirasi
  - c. **Menurut Bapak/Ibu apakah kekurangan dari Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi ini?**  
Yang bisa ditambahkan adalah perhitungan-perhitungan seperti: berapa jumlah oksigen yang diangkut oleh darah dalam satu menit? Itu bisa dihitung dari: 1) jumlah kandungan oksigen dalam setiap 100 ml darah; 2) jumlah darah yang dipompakan oleh jantung dalam setiap menit; dst  
Contoh lain lagi terkait dengan kapasitas paru2 yang dikaitkan dengan Asma, asfiksi ....dan yang lain
  - d. **Adakah saran pengembangan atau harapan tentang Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi ini?**  
Karena ini berpendekatan STEM, maka setiap komponennya harus diuraikan dengan jelas dan keterkaitannya antara satu komponen dengan komponen lainnya.



2. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi.**

Kesimpulan

Unit Kegiatan Belajar Mandiri belum dapat digunakan	-
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan dengan revisi	√
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan tanpa revisi	-

Singaraja, 15 Mei 2020

Validator Ahli Materij



Dr. Desak Made Citrawathi, M.Kes

NIP : 195808311982032002





### ANGKET VALIDASI (AHLI MATERI)

#### Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi dengan Berbantuan Edmodo

**Judul Penelitian** : Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara

**Penyusun** : Ni Kadek Intan Dwipayanti

**Instansi** : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara maka melalui instrumen ini, Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap bahan ajar yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak bahan ajar tersebut digunakan dalam pembelajaran biologi. Aspek penilaian bahan ajar ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan kelayakan kebahasaan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

#### PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Skor 4 : Sangat baik/sangat sesuai (sangat valid)

Skor 3 : Baik/sesuai (valid)

Skor 2 : Kurang baik/kurang sesuai (kurang valid)

Skor 1 : Sangat kurang baik/sangat kurang sesuai (tidak valid)

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.



**IDENTITAS**

Nama : Dr. Ir. Ketut Srie Marhaeni Julyasih, M.Si

NIP : 19630703 199003 2 001

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

**I. Aspek Kelayakan Isi**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
<b>A. Kesesuaian materi dengan KD</b>	1. Kelengkapan materi				√
	2. Keluasan Materi			√	
	3. Kedalaman materi			√	
<b>B. Keakuratan Materi</b>	4. Keakuratan konsep dan definisi			√	
	5. Keakuratan data dan fakta				√
	6. Keakuratan contoh dan kasus				√
	7. Keakuratan gambar dan ilustrasi			√	
	8. Keakuratan istilah-istilah			√	
<b>C. Kemutakhiran Materi</b>	9. Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari			√	
	10. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				√
<b>D. Mendorong keingintahuan</b>	11. Mendorong rasa ingin tahu			√	
	12. Menciptakan kemampuan bertanya			√	

## II. Aspek Kelayakan Kebahasaan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.			√	
	2. Keefektifan kalimat.			√	
	3. Kebakuan istilah.			√	
B. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.			√	
C. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi siswa			√	
D. Kesesuaian dengan Perkembangan Siswa	6. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa			√	
	7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional siswa			√	
E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	8. Ketepatan tata bahasa.			√	
	9. Ketepatan ejaan.			√	



**PERTANYAAN PENDUKUNG**

1. Bapak/Ibu juga dimohon menjawab pertanyaan dibawah ini.
  - a. Apakah bahan ajar **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi** ini bisa membantu siswa dalam memahami materi respirasi?  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
  - b. Apakah terdapat kelebihan dari **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi** ini?  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
  - c. Menurut Bapak/Ibu apakah kekurangan dari **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi** ini?  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
  - d. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi** ini?  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

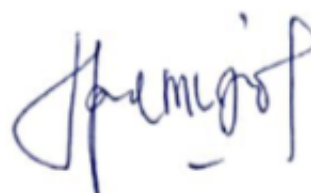
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi**.

Kesimpulan

Unit Kegiatan Belajar Mandiri belum dapat digunakan	
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan dengan revisi	
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan tanpa revisi	√

Singaraja, 18 Mei 2020

Validator Ahli Materi,



Dr. Ir. Ketut Srie Marhaeni Julyasih, M.Si  
NIP. 19630703 199003 2 001



### ANGKET VALIDASI (AHLI MATERI)

#### Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi dengan Berbantuan Edmodo

**Judul Penelitian** : Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara

**Penyusun** : Ni Kadek Intan Dwipayanti

**Instansi** : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi Dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara maka melalui instrumen ini, Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap bahan ajar yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak bahan ajar tersebut digunakan dalam pembelajaran biologi. Aspek penilaian bahan ajar ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan kelayakan kebahasaan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

#### PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Skor 4 : Sangat baik/sangat sesuai (sangat valid)

Skor 3 : Baik/sesuai (valid)

Skor 2 : Kurang baik/kurang sesuai (kurang valid)

Skor 1 : Sangat kurang baik/sangat kurang sesuai (tidak valid)

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.



**IDENTITAS**Nama : Ayuk Ratna Puapaningih, S.Pd., M.Pd.

NIP : 19870313 201503 2 004

Instansi : SMA Negeri Bali Mandara

**I. Aspek Kelayakan Isi**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
<b>A. Kesesuaian materi dengan KD</b>	1. Kelengkapan materi				√
	2. Keluasan Materi				√
	3. Kedalaman materi			√	
<b>B. Keakuratan Materi</b>	4. Keakuratan konsep dan definisi				√
	5. Keakuratan data dan fakta				√
	6. Keakuratan contoh dan kasus			√	
	7. Keakuratan gambar dan ilustrasi				√
	8. Keakuratan istilah-istilah				√
<b>C. Kemutakhiran Materi</b>	9. Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari				√
	10. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				√
<b>D. Mendorong keingintahuan</b>	11. Mendorong rasa ingin tahu				√

	12. Menciptakan kemampuan bertanya			√	
--	------------------------------------	--	--	---	--

## II. Aspek Kelayakan Kebahasaan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
<b>A. Lugas</b>	1. Ketepatan struktur kalimat.				√
	2. Keefektifan kalimat.				√
	3. Kebakuan istilah.				√
<b>B. Komunikatif</b>	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.				√
<b>C. Dialogis dan Interaktif</b>	5. Kemampuan memotivasi siswa				√
<b>D. Kesesuaian dengan Perkembangan Siswa</b>	6. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa			√	
	7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional siswa				√
<b>E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa</b>	8. Ketepatan tata bahasa.				√
	9. Ketepatan ejaan.				√





#### PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/Ibu juga dimohon menjawab pertanyaan dibawah ini.
  - a. Apakah bahan ajar Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi ini bisa membantu siswa dalam memahami materi respirasi?  
 Iya, tapi masih ada perbaikan pada beberapa cara penyajian materi dengan pertanyaan yang diajukan pada kegiatan pembukaan, kemudian dalam kegiatan belajar 4 dalam mengerjakan proyek perlu adanya pertanyaan-pertanyaan yang menunjukkan adanya STEM.
  - b. Apakah terdapat kelebihan dari Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi ini?  
 Mengaitkan materi dengan keadaan terkini (pandemi covid-19) kemudian mengajak siswa untuk memecahkan masalah dalam mengatasi permasalahan pandemi covid-19
  - c. Menurut Bapak/Ibu apakah kekurangan dari Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi ini?  
 Cara penyajian permasalahan pada penugasan proyek yang harus dikerjakan oleh siswa.
  - d. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi ini?
    - i. Indikator keterampilan tidak sesuai dengan apa yang dinilai pada UKBM, perbaiki redaksi agar sesuai dengan apa yang dinilai pada UKBM
    - ii. Pada kegiatan pendahuluan, perbaiki kalimat pada artikel, karena tidak ada video dalam artikel (banyak berupa gambar), gunakan gambar yang lebih jelas dan kontras
    - iii. Pertanyaan 1 dan 2 dalam kegiatan pendahuluan diperbaiki menjadi 1) berdasarkan artikel tersebut organ apakah yang diserang oleh covid-19? jika kamu kaji, organ tersebut merupakan bagian sistem organ apakah?, 2) apa tindakan nyata yang kamu lakukan untuk mencegah covid-19 yang berkaitan dengan sistem respirasi?
    - iv. Usahakan supaya tidak ada pertanyaan yang maksudnya sama pada kegiatan belajar 1, 2 dan 3

- v. Jika ingin mempertahankan proyek respirometer, sebaiknya dikaitkan dengan kegiatan belajar 2 pada pertanyaan 5.
- vi. Karena proyek yang akan dikerjakan oleh siswa menggunakan pembelajaran berbasis proyek, maka untuk mengajak mereka membuat proyek dimulai dengan adanya permasalahan, jangan dituntun dalam mengerjakan proyek (karena mereka harus menemukan bentuk masker terbaik bagi mereka), kemudian agar pendekatan STEM muncul maka disusun pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan STEM, contoh pada bagian matematika: berapa luas kain yang diperlukan dalam membuat masker yang kamu kerjakan?
- vii. Pada kegiatan belajar 4 diisi sebuah kolom foto proses pengerjaan proyek hingga hasilnya, atau boleh dividiokan dan diminta mengumpulkan pada flipgrid.
- viii. Pada cek pemahaman seluruh KD harus diuji, KD 3.8.6 tidak muncul dalam tes jadi perlu ditambahkan. Supaya bisa mengarah pada soal HOTS maka pada pemahaman ditambahkan soal yang berkaitan dengan keadaan terkini (pandemic covid-19)
- ix. Karena materi dikaitkan dengan covid-19 bisa ditambahkan gambar virus corona pada bagian-bagian tertentu
- x. Tambahkan kegiatan ayo berlatih untuk menguji pemahaman siswa pada akhir kegiatan belajar 2.



2. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Materi Respirasi**.

Kesimpulan

Unit Kegiatan Belajar Mandiri belum dapat digunakan	
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan dengan revisi	√
Unit Kegiatan Belajar Mandiri dapat digunakan tanpa revisi	

Singaraja, 11 Mei 2020

Validator Ahli Materi,



Ayuk Ratna Puspaningsih, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19870313 201503 2 004



## Lampiran 19. Angket Respons Guru

### ANGKET RESPONS GURU

#### Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi dengan Berbantuan Edmodo

**Mata Pelajaran** : Biologi

**Sekolah** : SMA Negeri Bali Mandara

**Penyusun** : Ni Kadek Intan Dwipayanti

#### A. Petunjuk Pengisian

1. Angket kepraktisan ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kepraktisan bahan ajar yang sedang dikembangkan berdasarkan komponen yang telah terlampir.
2. Penilaian dilakukan dengan memberikantanda check (✓) pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan :

Skor 5 = Sangat baik

Skor 4 = Baik

Skor 3 = Cukup

Skor 2 = Kurang

Skor 1 = Sangat kurang

#### B. Aspek Penilaian

No.	Komponen Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1.	Kejelasan petunjuk penggunaan bahan ajar					
2.	Kemudahan penggunaan bahan ajar					
3.	Kesesuaian sistematika bahan ajar untuk memudahkan siswa memahami materi					
4.	Kesesuaian urutan materi dalam bahan ajar dengan SK-KD					

	(Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar)					
5.	Huruf, teks, dan kalimat dapat terbaca jelas					
6.	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sendiri					
7.	Bahan ajar membantu siswa dalam mempelajari materi					
8.	Kesesuaian permasalahan kontekstual yang digunakan dengan karakteristik siswa					
9.	Kecocokan penyampaian materi dengan karakteristik siswa					
10.	Kemudahan bahasa yang digunakan dalam bahan ajar bagi siswa					
11.	Kesesuaian pemilihan gambar, ilustrasi dan ikon dengan karakteristik siswa					
12.	Kemenarikan tampilan bahan ajar secara umum					
13.	Kecocokan diterapkannya bahan ajar pada pembelajaran					
14.	Kemudahan penerapan bahan ajar dalam pembelajaran					

(Nasiroh & Himmawati, 2014)

## Lampiran 20. Pengisian Angket Respons Guru oleh Guru Pamong

### ANGKET RESPON GURU

#### Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi dengan Berbantuan Edmodo

**Mata Pelajaran** : Biologi  
**Sekolah** : SMA Negeri Bali Mandara  
**Penyusun** : Ni Kadek Intan Dwipayanti

#### A. Petunjuk Pengisian

1. Angket kepraktisan ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kepraktisan bahan ajar yang sedang dikembangkan berdasarkan komponen yang telah terlampir.
2. Penilaian dilakukan dengan memberikantanda check (✓) pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan :

Skor 5 = Sangat baik

Skor 4 = Baik

Skor 3 = Cukup

Skor 2 = Kurang

Skor 1 = Sangat kurang



## B. Aspek Penilaian

No.	Komponen Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1.	Kejelasan petunjuk penggunaan bahan ajar	√				
2.	Kemudahan penggunaan bahan ajar	√				
3.	Kesesuaian sistematika bahan ajar untuk memudahkan siswa memahami materi	√				
4.	Kesesuaian urutan materi dalam bahan ajar dengan SK-KD (Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar)	√				
5.	Huruf, teks, dan kalimat dapat terbaca jelas		√			
6.	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sendiri	√				
7.	Bahan ajar membantu siswa dalam mempelajari materi	√				
8.	Kesesuaian permasalahan kontekstual yang digunakan dengan karakteristik siswa	√				
9.	Kecocokan penyampaian materi dengan karakteristik siswa		√			
10.	Kemudahan bahasa yang digunakan dalam bahan ajar bagi siswa	√				
11.	Kesesuaian pemilihan gambar, ilustrasi dan ikon dengan karakteristik siswa	√				
12.	Kemenarikan tampilan bahan ajar secara umum	√				
13.	Kecocokan diterapkannya bahan ajar pada pembelajaran	√				
14.	Kemudahan penerapan bahan ajar dalam pembelajaran	√				



## Lampiran 21. Angket Respons Siswa

### ANGKET RESPONS SISWA

#### Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi dengan Berbantuan Edmodo

Mata Pelajaran : Biologi

Nama Siswa : .....

#### A. Petunjuk Pengisian

1. Pada angket ini terdapat 21 pernyataan. Perhatikan baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan bahan ajar yang baru saja kamu pelajari. Berilah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihanmu.
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapatmu untuk setiap pernyataan yang diberikan.

#### Keterangan pilihan jawaban

- SS = Sangat setuju  
 S = Setuju  
 R = Netral  
 TS = Tidak setuju  
 STS = Sangat tidak setuju

#### B. Aspek Penilaian

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		SS	S	R	TS	STS
1.	Setelah membaca bagian awal bahan ajar, saya tertarik untuk mengetahui keseluruhan isi bahan ajar					
2.	Uraian materi dalam bahan ajar membuat saya tertarik mempelajari materi pelajaran					
3.	Uraian materi, contoh, dan soal latihan dalam bahan ajar ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.					
4.	Saya dapat menghubungkan isi bahan ajar dengan hal-hal lain yang pernah saya lihat/ketahui yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.					
5.	Kegiatan siswa dalam bahan ajar ini mendorong saya untuk menemukan suatu konsep dalam materi pelajaran yang dipelajari					



6.	Kegiatan siswa yang disajikan dalam bahan ajar ini membuat saya mampu mengembangkan ide yang saya miliki.					
7.	Saya menggunakan pengalaman yang saya peroleh untuk mengerjakan soal-soal pada bahan ajar					
8.	Saya lebih mudah mempelajari materi pelajaran dalam bahan ajar ini dengan berdiskusi bersama teman yang lain.					
9.	Saya lebih mudah memahami materi dalam bahan ajar ini karena ada keterkaitan antara satu materi dengan materi yang lain.					
10.	Saya senang mempelajari materi pelajaran yang sedang dipelajari menggunakan bahan ajar ini.					
11.	Kalimat-kalimat yang digunakan dalam bahan ajar ini membuat saya termotivasi untuk mempelajari materi pelajaran					
12.	Susunan kalimat dan pilihan kata yang digunakan dalam bahan ajar ini membuat saya mudah dalam memahami materi pelajaran yang sedang dipelajari					
13.	Istilah-istilah yang terdapat dalam bahan ajar ini mudah saya pahami.					
14.	Uraian materi yang ada dalam bahan ajar ini membuat saya mudah mempelajari materi pelajaran yang sedang dipelajari					
15.	Bahan ajar ini mendorong saya untuk membuat catatan/rangkuman di akhir pembelajaran					
16.	Saya mendapatkan informasi mengenai penggunaan bahan ajar ini dari bagian awal bahan ajar					
17.	Ilustrasi maupun gambar membuat saya lebih mudah memahami materi					
18.	Soal latihan dalam bahan ajar ini dapat saya kerjakan					
19.	Saya merasa mudah memahami materi dengan bahan ajar ini					

20.	Saya akan bertanya apabila menemukan kesulitan dalam belajar dengan bahan ajar ini					
21.	Bahan ajar ini dapat saya gunakan untuk belajar mandiri					

(Nasiroh & Himmawati, 2014)



## Lampiran 22. Hasil Angket Respons Siswa Melalui *Google Form*

Timestamp	Nama	Alamat	Jenis Kelamin	Setelah membaca bagian	Uraian materi dalam baha
5/28/2020 19:09:25	I Gede Teguh Arya Mahendradata	Desa Rangdu, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng	Laki-Laki	4	5
5/28/2020 20:09:02	Putu Oki Wiradita Aryawan	Desa Panji Anom, Sukasada	Laki-Laki	4	5
5/28/2020 20:32:34	Putu Agus Parimartha	Br. Busana Kelod, Baha, Mengwi, Badung, Bali	Laki-Laki	4	4
5/28/2020 20:40:07	Ni Komang Priscila Putri Iswandari	Jl. Ngurah Rai, Semarapura, Klungkung	Perempuan	4	4
5/28/2020 21:00:47	Gede Pio Aditya	Jln. Tantular, Renon, Denpasar Selatan	Laki-Laki	5	4
5/28/2020 21:01:55	Kadek Febri Yudana	Br Dinas Gunung Saru, Desa Tegallinggah, Sukasada, Buleleng	Laki-Laki	4	5
5/28/2020 21:12:12	Pande Kadek Tresna Juliana	Sukawati, Gianyar	Laki-Laki	4	5
5/29/2020 6:37:40	Ni Putu Ayu Ramadani	Desa Seraya Timur, Karangasem	Perempuan	4	4
5/29/2020 9:05:09	Ni Wayan Emi Cahyanti	Desa Abuan, Kintamani, Bangli	Perempuan	5	4

Uraian materi, contoh, da	Saya dapat menghubungk	Kegiatan siswa dalam bal	Kegiatan siswa yang disa	Saya menggunakan peng	Saya lebih mudah mempe	Saya lebih mudah memar	Saya senang mempelajari
4	4	4	3	5	4	4	4
5	5	4	5	5	4	5	5
5	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	4	3	4	5	4	4
4	4	5	4	4	3	4	4
5	4	5	4	4	4	5	5
5	4	4	3	4	3	4	3
4	4	5	5	4	4	4	5

Kalimat-kalimat yang digu	Susunan kalimat dan pilih	Istilah-istilah yang terdapa	Uraian materi yang ada d	Bahan ajar ini mendorong	Saya mendapatkan inform	Ilustrasi maupun gambar	Soal latihan dalam bahan
5	5	4	5	3	4	5	5
4	4	5	5	5	5	4	5
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	5	5	5	4
4	4	4	5	3	5	5	5
5	5	4	4	5	4	4	5
4	5	5	4	3	3	5	4
4	4	4	5	3	4	4	5

Saya merasa mudah men	Saya akan bertanya apab	Bahan ajar ini dapat saya gunakan untuk belajar mandiri
5	5	5
5	5	5
4	4	4
4	4	5
4	5	5
5	4	5
4	4	4
3	3	4
4	4	5



**Lampiran 23. Soal *Post-test* Sistem Respirasi**

**SOAL *POST-TEST* SISTEM RESPIRASI**

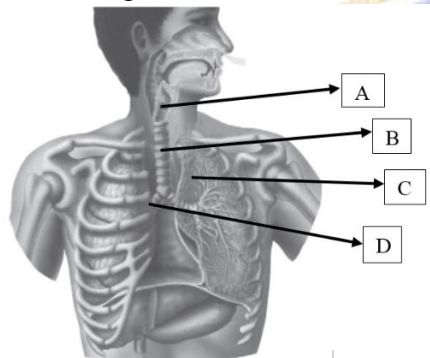
**Pokok Bahasan : Sistem Respirasi**

**Waktu : 90 Menit**

**Petunjuk pengerjaan soal**

- a. Tulislah nama, nomor absen, dan kelas!**
- b. Jawablah pertanyaan berikut sesuai dengan jawaban yang paling tepat!**
- c. Periksalah lembar jawaban anda sebelum dikumpulkan!**

1. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar organ pernapasan yang ditunjukkan dengan huruf B merupakan....

- A. Tekak
  - B. Trakea
  - C. Laring
  - D. Faring
  - E. Epligotis
2. Pada urutan organ pernapasan, setelah udara melewati trakea, selanjutnya udara masuk ke organ...
- A. Laring
  - B. Bronkus
  - C. Bronkiolus
  - D. Alveolus
  - E. Paru-Paru
3. Perhatikan fungsi dari organ pernapasan berikut ini!
- 1) Menyaring udara yang masuk
  - 2) Meneruskan udara ke laring

- 3) Melembabkan udara yang masuk
- 4) Menghangatkan udara yang masuk
- 5) Mengontrol jumlah udara yang masuk

Berdasarkan beberapa fungsi yang dipaparkan diatas, fungsi organ hidung pada sistem pernapasan yang tepat adalah...

- A. 1, 2, 3
  - B. 1, 2, 5
  - C. 1, 3, 4
  - D. 1, 3, 5
  - E. 2, 3, 4
4. Berikut ini pernyataan yang *tidak tepat* terkait organ sistem respirasi dengan fungsinya, adalah...
- A. Hidung berfungsi untuk menyaring udara yang masuk
  - B. Alveolus merupakan tempat terjadinya pertukaran udara
  - C. Bronkus berfungsi sebagai penghubung antara trakea dengan paru –paru
  - D. Trakea berfungsi sebagai tempat masuknya udara dan meneruskannya ke paru-paru
  - E. Laring berfungsi untuk memisahkan antara saluran pernapasan dan makanan
5. Pada rongga hidung terdapat silia dan selaput lendir. Berikut merupakan, fungsi dari selaput lendir pada rongga hidung yaitu...
- A. Menghangatkan udara yang masuk
  - B. Membantu dalam proses penghidu/pembau
  - C. Menangkap partikel kotoran yang masuk
  - D. Mengatur suhu pada udara yang masuk
  - E. Membantu menyaring dan memilah udara yang masuk
6. Trakea merupakan organ pernapasan yang merupakan penghubung laring dengan bronkus. Dinding trakea tersusun dari cincin-cincin tulang rawan dan selaput lendir yang terdiri atas jaringan epitelium bersilia. Berikut fungsi silia pada dinding trakea adalah...
- A. Menghangatkan udara yang masuk ke dalam saluran pernapasan
  - B. Mengatur suhu udara sebelum dilanjutkan ke dalam saluran pernapasan

- C. Menyaring benda-benda asing yang masuk ke dalam saluran pernapasan
  - D. Menjaga kelembapan udara sebelum masuk ke dalam saluran pernapasan
  - E. Mengatur jumlah masuknya udara sebelum masuk ke dalam saluran pernapasan
7. Pada rongga hidung terdapat konka yang mengandung banyak kapiler darah yang berfungsi sebagai...
- A. Indra pembau
  - B. Menyaring debu
  - C. Memproduksi lendir
  - D. Menghangatkan udara
  - E. Menyaring dan memilah udara
8. Paru-paru dilapisi oleh selaput atau membran serosa rangkap dua yang disebut pleura. Antara kedua lapisan pleura terdapat cairan eksudat untuk meminyaki permukaan paru-paru, fungsi cairan eksudat tersebut adalah...
- A. Menjaga kelembapan pada organ paru-paru
  - B. Mencegah keringnya organ paru-paru saat proses pernapasan
  - C. Mengatur jumlah udara yang masuk dan kelembapan pada organ paru-paru
  - D. Membantu pergerakan antara paru-paru dan dinding pada rongga dada saat bernapas
  - E. Mencegah terjadinya gesekan antara paru-paru dan dinding pada rongga dada yang bergerak saat bernapas
9. Berikut ini beberapa pernyataan mengenai mekanisme pernapasan
- 1) Otot antartulang rusuk berkontraksi, rongga dada mengembang, volume paru-paru mengembang, udara luar yang kaya oksigen masuk
  - 2) Otot diafragma berkontraksi sehingga mengembang sehingga paru-paru ikut mengembang, rongga dada membesar, tekanan udara di dalam paru-paru lebih kecil daripada tekanan udara luar, udara luar kaya oksigen masuk ke dalam.
  - 3) Otot antartulang rusuk turun ke posisi semula, rongga dada menjadi kecil, tekanan di dalam rongga dada membesar, volume paru-paru mengecil, udara dalam rongga dada yang kaya karbon dioksida keluar.

- 4) Otot diafragma kembali ke posisi semula, rongga dada mengecil, tekanan udara di dalam paru-paru lebih besar daripada tekanan udara luar, udara yang kaya karbondioksida keluar dari paru-paru.

Pernyataan yang tepat terkait mekanisme pernapasan dada adalah...

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 2 dan 4
- E. 3 dan 4

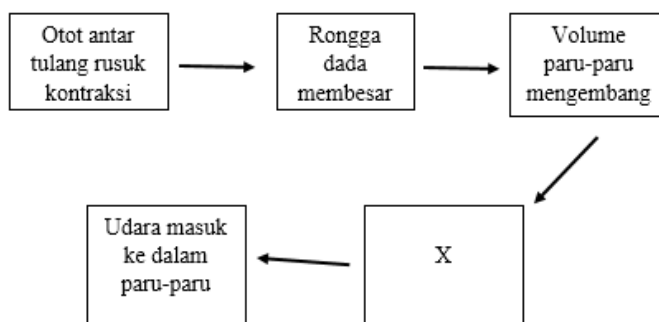
10. Perhatikan mekanisme pernapasan berikut ini!



Berdasarkan gambar, proses mekanisme pernapasan tersebut adalah...

- A. Inspirasi pernapasan dada
- B. Inspirasi pernapasan perut
- C. Ekspirasi pernapasan dada
- D. Ekspirasi pernapasan perut
- E. Inspirasi dan ekspirasi pernapasan dada

11. Berikut merupakan mekanisme pernapasan dada fase inspirasi!

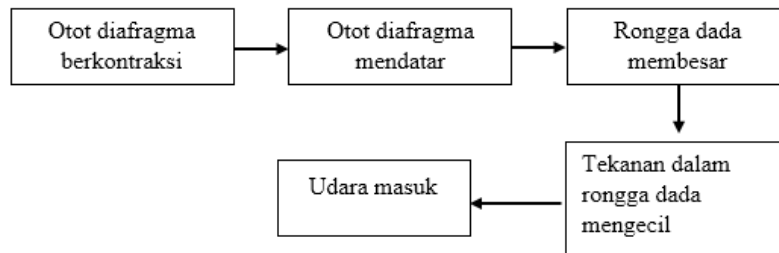


Untuk melengkapi bagan yang ditandai dengan tanda X, pernyataan yang tepat adalah...



- A. Volume paru-paru mengecil
- B. Otot tulang rusuk relaksasi
- C. Tekanan udara keluar dari rongga dada
- D. Tekanan dalam rongga dada membesar
- E. Tekanan dalam rongga dada mengecil

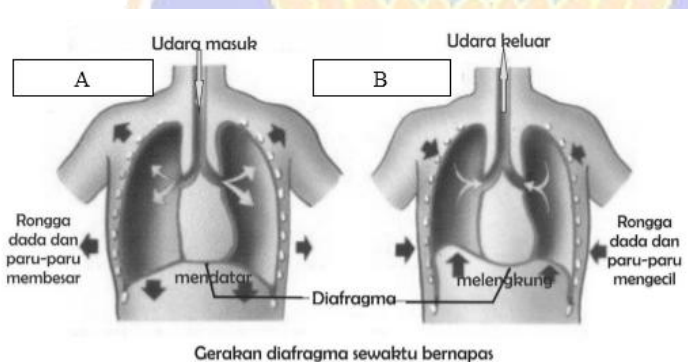
12. Perhatikan proses mekanisme pernapasan berikut ini!



Berdasarkan skema diatas, proses tersebut merupakan urutan proses mekanisme...

- A. Inspirasi pernapasan dada
- B. Ekspirasi pernapasan dada
- C. Inspirasi pernapasan perut
- D. Ekspirasi pernapasan perut
- E. Pemasukan udara pada pernapasan perut

13. Perhatikan gambar mekanisme pernapasan berikut ini!



Proses mekanisme yang ditandai dengan huruf A dan B secara berturut-turut adalah...

- A. Ekspirasi dan inspirasi pada pernapasan perut
- B. Inspirasi dan ekspirasi pada pernapasan perut
- C. Inspirasi dan ekspirasi pada pernapasan dada
- D. Ekspirasi dan ekspirasi pada pernapasan perut

E. Inspirasi pada pernapasan dada, ekspirasi pada pernapasan perut

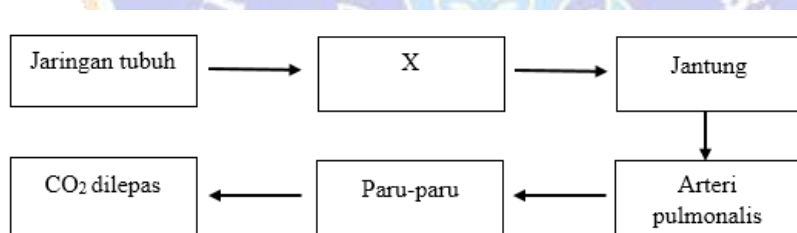
14. Proses pernapasan perut pada sistem respirasi manusia terdiri dari dua fase yaitu inspirasi dan ekspirasi. Perhatikan proses pada fase inspirasi berikut ini :

- 1) Volume rongga dada membesar
- 2) Diafragma mendatar
- 3) Otot diafragma kontraksi
- 4) Tekanan dalam rongga dada mengecil
- 5) Udara masuk ke dalam paru-paru

Urutan proses inspirasi pada pernafasan perut secara berurutan, yaitu ....

- A. 2-3-4-1-5
- B. 2-3-1-4-5
- C. 3-2-1-4-5
- D. 3-1-2-4-5
- E. 3-1-4-2-5

15. Perhatikan bagan pertukaran gas CO<sub>2</sub> di dalam tubuh berikut ini!



Berdasarkan bagan tersebut, tanda X pada proses pertukaran gas CO<sub>2</sub> adalah...

- A. Aorta
- B. Vena Sistemik
- C. Vena cava inferior
- D. Arteri sistemik
- E. Arteri pulmonalis

16. Hasil utama respirasi adalah energi yang dapat digunakan untuk beraktivitas.

Adapun reaksi respirasi sebagai berikut :

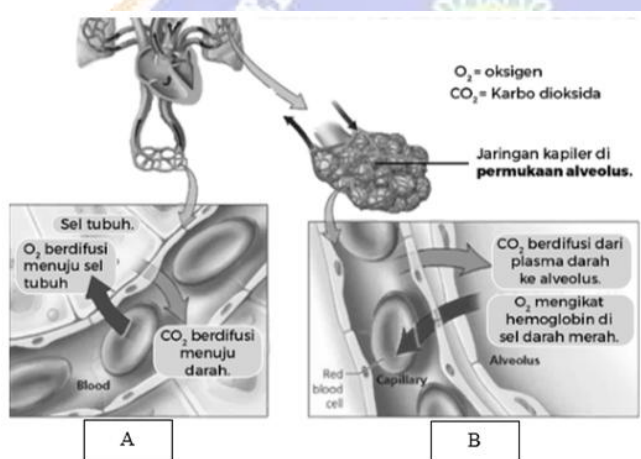


Berikut pernyataan yang tepat terkait proses yang terjadi sehingga O<sub>2</sub> dapat diedarkan ke sel-sel tubuh, adalah...

- A. O<sub>2</sub> diperoleh dari alveolus, kemudian sel mengubah zat-zat makanan dengan bantuan hemoglobin untuk melakukan oksidasi dalam menghasilkan energi

- B.  $O_2$  diperoleh dari alveolus, kemudian sel melakukan difusi sel untuk memperoleh  $O_2$  yang digunakan untuk melakukan oksidasi sehingga menghasilkan energi
- C.  $O_2$  diperoleh dari udara dengan cara difusi sel, selanjutnya  $O_2$  diangkut dengan diikat oleh Hb dan  $O_2$  di dalam sel digunakan untuk melakukan oksidasi sehingga menghasilkan energi
- D.  $O_2$  yang dibutuhkan diperoleh dari proses pernapasan, selanjutnya  $O_2$  diedarkan ke kapiler darah dan diikat oleh Hb, selanjutnya  $O_2$  di dalam sel melakukan oksidasi sehingga menghasilkan energi
- E.  $O_2$  yang dibutuhkan diperoleh dari proses pernapasan dan didifusikan ke kapiler darah kemudian diedarkan ke seluruh tubuh dengan diikat oleh Hb, selanjutnya  $O_2$  di dalam sel digunakan untuk oksidasi sehingga menghasilkan energi

17. Perhatikan gambar berikut ini!

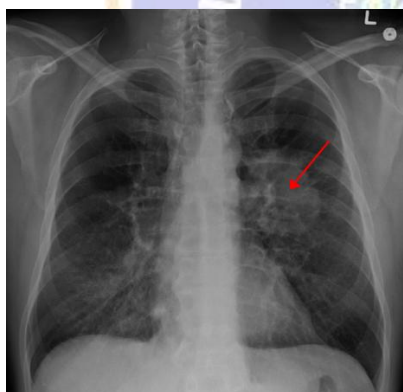


Gambar tersebut merupakan jenis mekanisme pernapasan berdasarkan tempat atau lokasi terjadinya. Berikut pernyataan yang tepat sesuai gambar adalah....

- A. Huruf A merupakan pernapasan eksternal
  - B. Huruf B merupakan pernapasan internal
  - C. Huruf A dan B merupakan pernapasan eksternal
  - D. Huruf A pernapasan internal, huruf B pernapasan eksternal
  - E. Huruf B pernapasan eksternal, huruf A pernapasan internal
18. Seseorang didiagnosa mengalami penyakit pernafasan. Penyakit ini diakibatkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang paru-paru

sehingga terdapat bintil-bintil karena terjadi peradangan pada dinding alveolus, penderita tersebut mengalami gangguan penyakit pernafasan....

- A. Asidosis
  - B. Hipoksia
  - C. Bronkitis
  - D. Farangitis
  - E. Tuberkulosis
19. Terjadinya ketidaknormalan susunan dan fungsi alveolus sehingga mengakibatkan seseorang menjadi sulit untuk melakukan pernapasan. Apabila terjadi hal demikian, maka seseorang mengalami gangguan penyakit....
- A. Sinusitis
  - B. Hipoksia
  - C. Farangitis
  - D. Emfisema
  - E. Pleuritis
20. Perhatikan gambar berikut ini!



Made mengantar temannya ke rumah sakit karena merasa tidak sehat, hal ini ditandai dengan batuk yang tidak kunjung hilang dan semakin parah. Teman Made akhirnya menjalani rontgen untuk melihat kondisi organ pernapasannya. Berdasarkan gambar, Teman Made mengalami penyakit....

- A. Difteri
- B. Pleuritis
- C. Pneumonia
- D. Tuberkolosis
- E. Kanker paru-paru

## Lampiran 24. Dokumentasi Pengiriman UKBM Melalui Edmodo



edmodo Home Classes Discover Library Messages Search

+ Create a Group

MY HASHTAGS  
Hashtags you follow will appear here.

POPULAR HASHTAGS  
#specialeducation  
#professionaldevelopment  
#stem  
#75millionuserscelebration  
#edmodoonmexico  
Explore Hashtags

**Ibu. RatnaPuspaningsih** posted to XI IPA 2019  
Teacher · ID  
a day ago · 📢

**Tugas UKBM Sistem Pernafasan** [Open](#)

Due 05/24, 11:59:00 PM

hai anak-anak.  
ayo kita lanjutkan materi sistem respirasi. silahkan simak screncast yang ms berikan ya? juga silahkan pelajari power point tentang sistem pernafasan.. kemudian silahkan belajar secara mandiri dengan mengerjakan UKBM mulai dari kegiatan pendahuluan. UKBM yang telah selesai dikerjakan silahkan dikumpulkan dalam bentuk pdf, terakhir tgl 24 Mei 2020.

jika ada yang tidak kalian pahami silahkan chat Ms lewat Whatsapp di grup ya... semangat dan tetap jaga kesehatan

Pendahuluan.mp4

Review keg blajar 1 #10.mp4

PPT SISTEM RESPIRASI KELAS XI SMANBARA.pptx

UKBM RESPIRASI KELAS 11 SMANBARA.docx



**Lampiran 25. Dokumentasi Beberapa Hasil Proyek Masker Kain Siswa**










## Lampiran 26. Unit Kegiatan Belajar Mandiri Sistem Respirasi

Ni Kadek Intan Dwiprayanti

1

# UKBM SISTEM RESPIRASI



UKBM Bio-3.8/4.8/2/1-1

**1. IDENTITAS**

a. Nama Mata Pelajaran	: Biologi XI
b. Semester	: 2 (dua)

**c. Kompetensi Dasar :**

- 3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem respirasi mamusia
- 4.8 Menyajikan hasil analisis pengaruh lingkungan terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ pernafasan mamusia berdasarkan studi literatur

**d. Indikator Pencapaian Kompetensi:**

- 3.8.1 Menganalisis organ pernafasan pada mamusia.
- 3.8.2 Menganalisis fungsi organ pernafasan pada mamusia.
- 3.8.3 Mengkorelasikan struktur dengan fungsi organ pernafasan pada mamusia.
- 3.8.4 Menganalisis proses pernafasan dada pada mamusia.
- 3.8.5 Menganalisis proses pernafasan perut pada mamusia.
- 3.8.6 Menentukan proses pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> pada tubuh mamusia.
- 3.8.7 Memprediksi kelainan dan penyakit yang terjadi pada sistem pernafasan mamusia.
- 4.8.1 Merancang sebuah proyek pembuatan masker kain berdasarkan studi literatur terkait permasalahan Covid-19 yang dapat menyebabkan kelainan pada struktur dan fungsi organ pernafasan mamusia yang sedang terjadi saat ini
- 4.8.2 Mempresentasikan hasil proyek pembuatan masker kain yang telah dibuat



e. **Materi Pokok** : Organ pernapasan, mekanisme pernapasan dada dan perut, pertukaran  $O_2$  dan  $CO_2$ , volume dan kapasitas paru-paru, kelainan dan penyakit sistem respirasi manusia

f. **Alokasi Waktu** : 8 JP

g. **Tujuan Pembelajaran** :

Melalui pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dan model pembelajaran *discovery learning*, *project based learning* dan *problem based learning* siswa diminta menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem respirasi manusia. serta menunjukkan sikap jujur, disiplin dan kerja sama sehingga dapat berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dapat mengembangkan budaya literasi, kemampuan berpikir kritis, berkomunikasi, berkolaborasi, dan berkreasi (4C).

h. **Materi** :

✓ **Faktual**

Organ-organ pernapasan pada manusia  
Volume dan kapasitas paru-paru

✓ **Konseptual**

Fungsi organ-organ pernapasan manusia

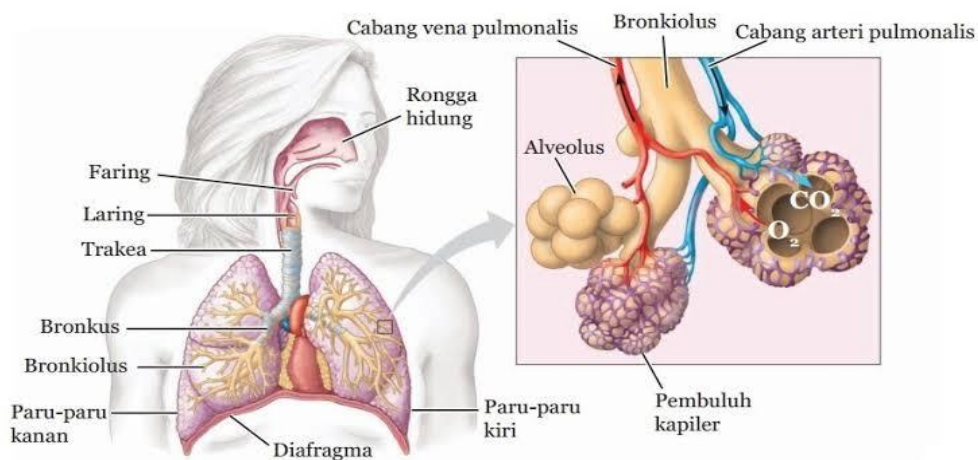
✓ **Prosedural**

Mekanisme pernapasan dada dan perut  
Mekanisme pertukaran oksigen dan karbondioksida

✓ **Metakognisi**

Kelainan dan gangguan sistem pernapasan pada manusia

## 1. Organ-Organ Pernapasan Pada Manusia



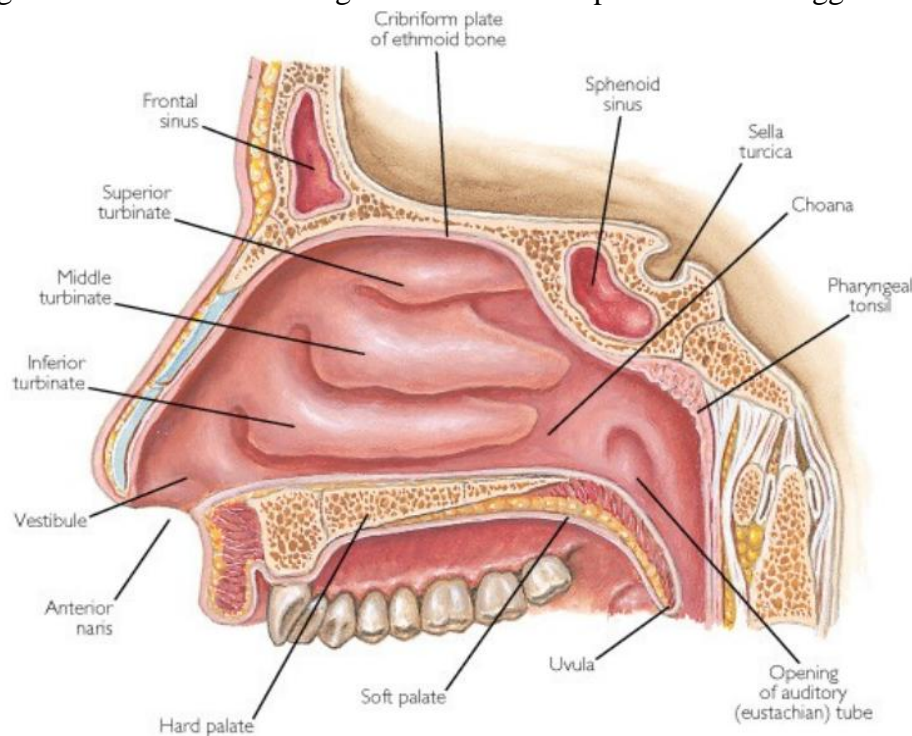
Sumber: Reece et al. 2010

(Sumber : <https://www.ruangguru.co.id/cara-kerja-sistem-pernapasan-pada-manusia-lengkap/>)



Pada struktur rongga hidung terbagi atas tiga ruangan kecil oleh konka dan dinding lateralnya yaitu: kongka nasalis superior, kongka nasalis media, dan kongka nasalis inferior. Ketiga tulang tersebut berfungsi dalam fungsi hidung, yaitu kongka nasalis superior untuk mengatur sebagai penghidu (pembau), kongka nasalis media mengatur suhu udara dan kongka nasalis superior mengatur kelembaban serta penyaringan udara.

Perhatikan gambar berikut untuk mengetahui letak konka pada struktur rongga hidung!



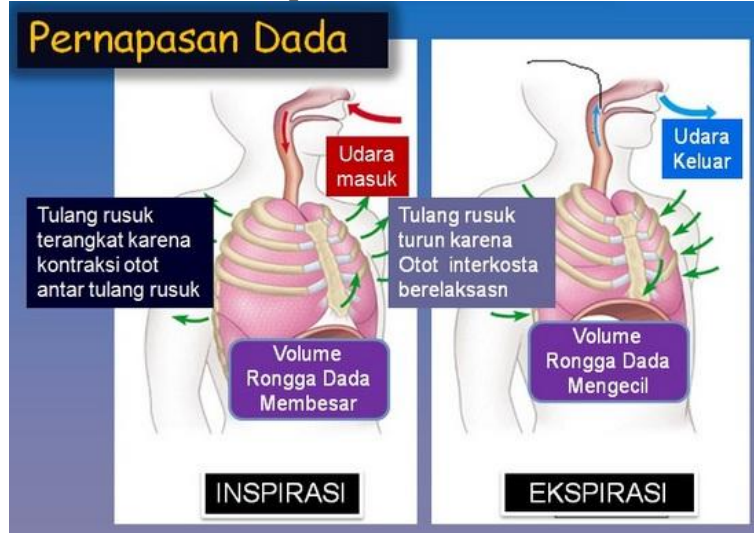
Sumber : <https://www.siswapelajar.com/2019/03/gambar-hidung-biologi.html>

## 2. Fungsi Organ-Organ Pernapasan Pada Manusia

No.	Nama Organ	Fungsi
1.	Rongga Hidung	Menyaring debu, melembapkan udara, mengatur suhu udara pernapasan, melekatkan kotoran pada rambut hidung
2.	Faring	Sebagai jalannya udara dan makanan, meneruskan udara dari rongga hidung ke saluran berikutnya (laring)
3.	Laring	Menghubungkan organ faring dan trakea (tenggorokan)
4.	Tenggorokan	Sebagai jalur udara untuk meneruskan udara masuk dan keluar dari paru-paru.
5.	Bronkus	Percabangan yang menghubungkan tenggorokan ke paru-paru
6.	Bronkiolus	Menghubungkan bronkus dengan alveolus
7.	Alveolus	Tempat pertukaran oksigen dan karbondioksida

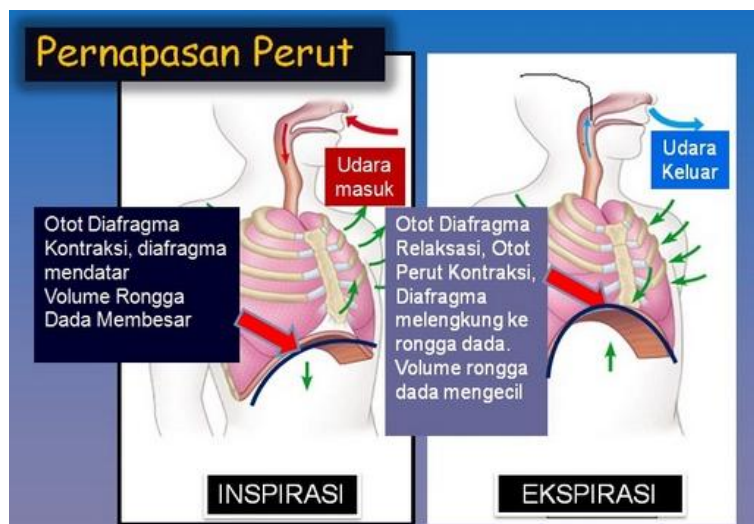


### 3. Mekanisme Pernapasan Dada dan Perut



Sumber : <https://www.edubio.info/2016/01/mekanisme-pernapasan-dada-dan-perut.html>

- Pada proses inspirasi pernapasan dada, tulang rusuk terangkat akibat kontraksi tulang rusuk selanjutnya volume rongga dada membesar sedangkan tekanan dalam rongga dada mengecil sehingga udara masuk.
- Pada proses ekspirasi pernapasan dada, tulang rusuk turun karena relaksasi, selanjutnya volume rongga dada mengecil sedangkan tekanan dalam rongga dada membesar sehingga udara keluar.



Sumber : <https://www.edubio.info/2016/01/mekanisme-pernapasan-dada-dan-perut.html>

- Pada proses inspirasi pernapasan perut, diafragma berkontraksi sehingga mendatar selanjutnya volume rongga dada membesar serta tekanan dalam rongga dada mengecil sehingga udara masuk.
- Pada proses ekspirasi pernapasan perut, diafragma relaksasi sehingga melengkung ke arah rongga dada selanjutnya volume rongga dada mengecil serta tekanan dalam rongga dada membesar sehingga udara keluar.

Otot-otot yang menggerakkan tulang rusuk dan tulang dada selama inspirasi disebut **otot inspirasi** sementara otot yang berperan dalam ekspirasi disebut **otot ekspirasi**.

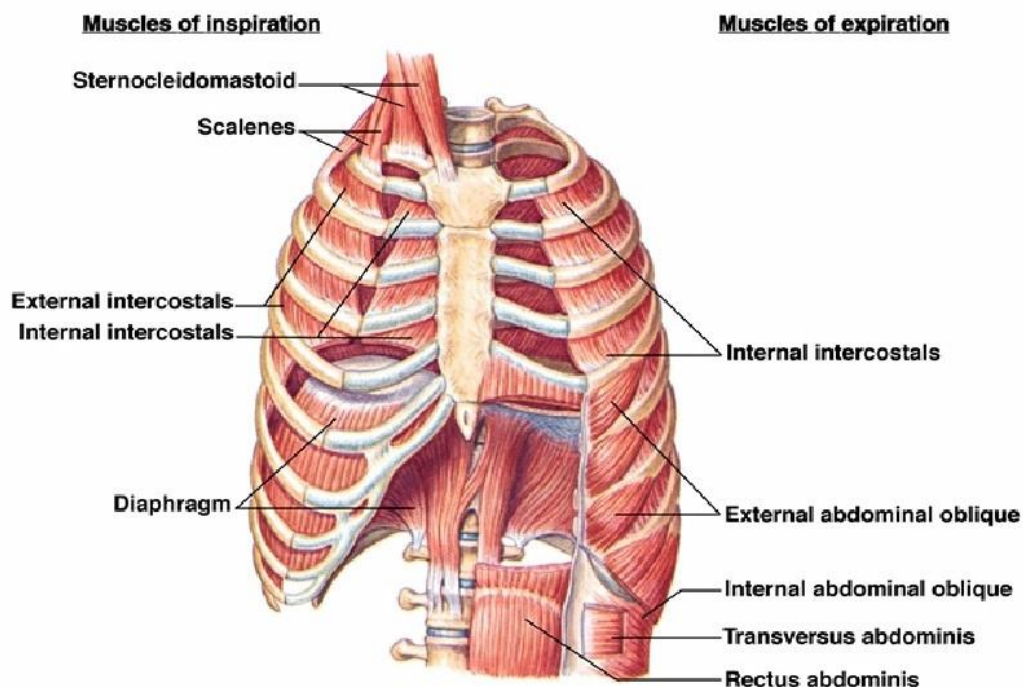
Cermati tabel otot inspirasi dan otot eskpirasi berikut ini!

<b>Nama Otot Inspirasi</b>	<b>Fungsi</b>
Otot <i>intercostales eskternus</i>	Menarik tulang rusuk bagian atas ke depan dalam hubungannya dengan tulang rusuk yang lebih di bawah
Otot <i>sternoklendomastoideus</i>	Mengangkat tulang dada ke atas
Otot <i>serratus anterior</i>	Mengangkat sebagian besar tulang rusuk
Otot <i>skalenus</i>	Mengangkat dua tulang rusuk pertama

<b>Nama Otot Ekspirasi</b>	<b>Fungsi</b>
Otot <i>rektus abdominus</i>	Mempunyai efek menarik ke bawah tulang rusuk bagian bawah dan pada waktu yang sama otot ini dan juga otot perut lainnya menekan isi perut ke arah diafragma
Otot <i>intercostales internus</i>	Menarik tulang rusuk atas ke belakang dalam hubungannya dengan tulang rusuk yang lebih ke bawah

Kerja otot *intercostales eskternus* dan *internus* menyebabkan proses inspirasi dan ekspirasi biasa

Cermati gambar otot pernapasan berikut ini!

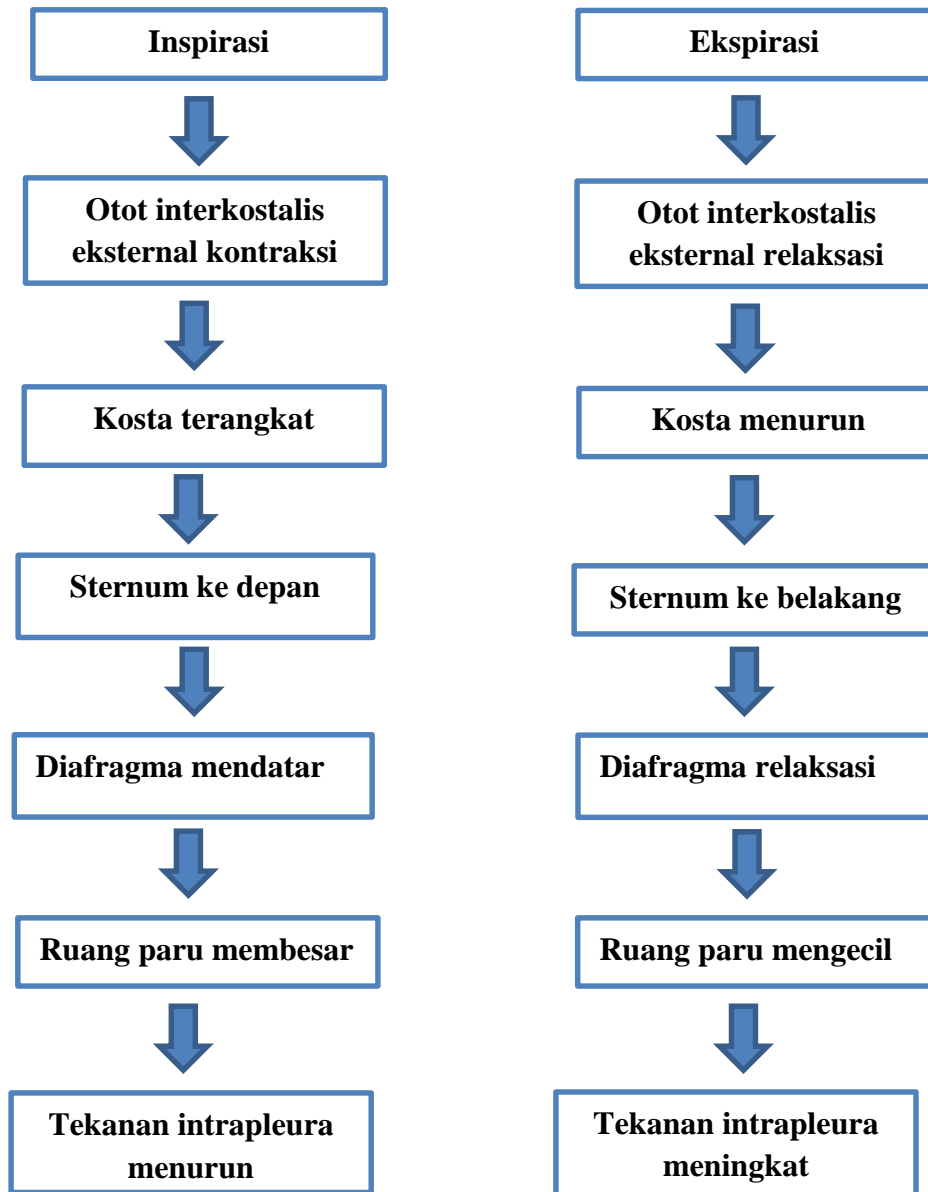


Sumber : <https://www.slideshare.net/birosmsFAunbrah/ventilasi-perfusi-difusi-ok>



Inspirasi dapat dibedakan menjadi **inspirasi biasa (normal)**, **ekspirasi biasa (normal)**, **inspirasi kuat** serta **ekspirasi kuat**. Perhatikan penjelasan berikut ini!

**Skema inspirasi dan ekspirasi normal**



- Untuk **inspirasi kuat** otot yang berperan adalah otot-otot leher dan **otot interkostalis eksternal**
- Untuk **ekspirasi kuat** otot yang berperan adalah otot dinding perut, rectus, transverse serta **otot interkostalis internal**

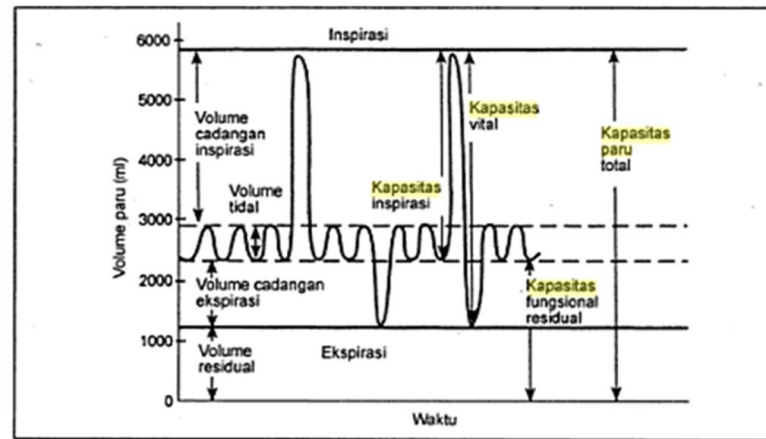


#### 4. Volume dan Kapasitas Paru-Paru

Volume Paru-Paru	Pengertian
<i>Volume tidal</i> /Tidal volume (TV)	Volume udara yang diinspirasi atau dieskpirasi pada setiap kali bernapas normal. Besarnya kira-kira 500 ml pada rata-rata orang dewasa
<i>Volume cadangan inspirasi</i> /Inspiratory reserve volume (IRV)/Volume komplementer	Volume udara ekstra yang dapat diinspirasi setelah volume tidal, biasanya mencapai 3000 ml
<i>Volume cadangan ekspirasi</i> /Expiratory reserve volume (ERV)/Volume suplementer	Jumlah udara yang masih dapat dikeluarkan dengan eskpirasi kuat pada akhir ekspirasi normal. Pada keadaan normal besarnya kira-kira 1100 ml
<i>Volume residu</i> /Residual volume (RV)	Volume udara yang masih tetap dalam paru-paru setelah eskpirasi kuat. Volume ini besarnya kira-kira 1200 ml

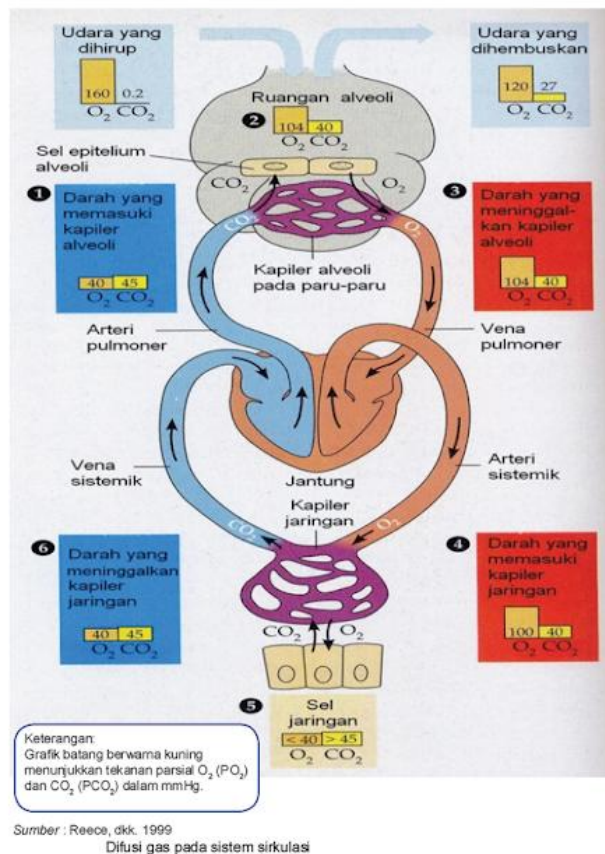
Kapasitas Paru-Paru	Pengertian
<i>Kapasitas inspirasi</i> /Inspiratory capacity (TV + IRV)	Jumlah udara (kira-kira 3500 ml) yang dapat dihirup oleh seseorang mulai pada akhir ekspirasi normal dan mengembangkan parunya sampai jumlah maksimal
<i>Kapasitas residu fungsional</i> /Functional residual cap. (ERV + RV)	Volume cadangan ekspirasi ditambah dengan volume residu. Ini adalah besarnya udara yang tersisa dalam paru pada akhir ekspirasi normal (kira-kira 2300)
<i>Kapasitas vital</i> /Vital capacity (IRV + TV + ERV)	Jumlah udara maksimum yang dapat dikeluarkan seseorang dari paru-paru, setelah terlebih dahulu mengisi paru secara maksimum kemudian mengeluarkan sebanyak-banyaknya (kira-kira 4600 ml)
<i>Volume residu</i> /Total lung capacity (VC + RV)	Volume maksimum dimana paru-paru dapat dikembangkan sebesar mungkin dengan inspirasi paksa. Kapasitas total sama dengan kapasitas vital (VC) ditambah volume residu (kira-kira 5800 ml)





Sumber : <https://www.dictio.id/t/bagaimana-anatomi-paru-paru-manusia/13420/4>

### 5. Mekanisme Pertukaran Oksigen dan Karbondioksida



Sumber : <https://www.maolioka.com/2017/03/pertukaran-oksigen-dan-karbondioksida.html>

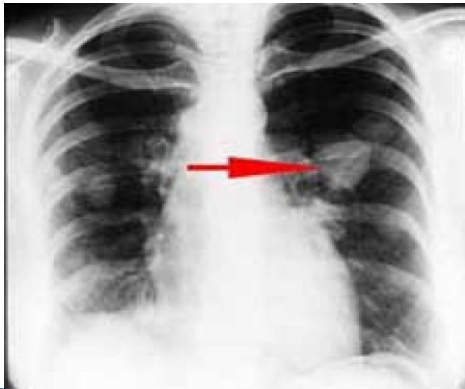
Pada saat darah memasuki kapiler-kapiler alveoli,  $CO_2$  berdifusi dari darah ke alveoli dan  $O_2$  yang berada di alveoli akan berdifusi ke dalam darah. Pada saat darah meninggalkan paru-paru, di dalam vena pulmonalis  $PO_2$  telah naik dan  $PCO_2$  telah turun.

Setelah darah masuk ke jantung, darah yang membawa banyak oksigen dipompakan ke seluruh bagian tubuh. Pada saat darah tiba di jaringan tubuh, akan terjadi difusi  $O_2$  dari pembuluh darah menuju jaringan tubuh dan  $CO_2$  dari jaringan tubuh masuk ke dalam darah. Setelah melepaskan  $O_2$  dan membawa  $CO_2$ , darah akan kembali ke jantung dan dipompa lagi ke paru-paru.





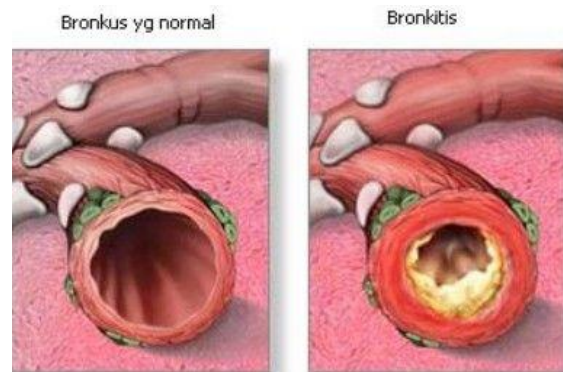
## 6. Kelainan dan Gangguan Sistem Pernapasan Pada Manusia



### Kanker Paru-Paru

Sumber :

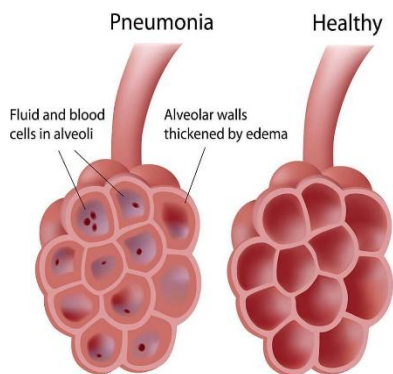
<https://m.medcom.id/rona/kesehatan/VNn40Ajk-kanker-paru-paru-dapat-bersembunyi-hingga-20-tahun>



### Bronchitis

Sumber :

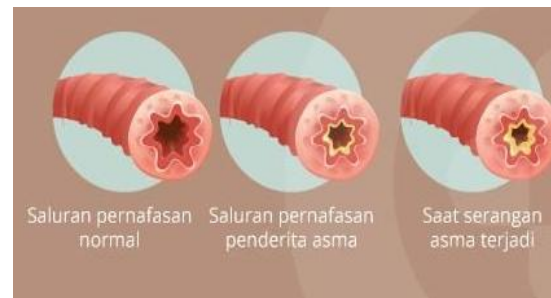
<https://www.slideshare.net/widjayana/kelainan-dan-penyakit-pada-sistem-pernapasan>



### Pneumonia

Sumber :

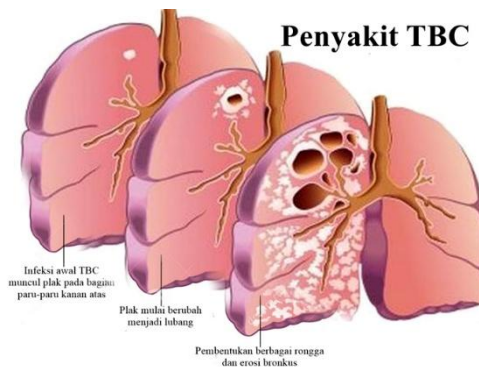
<https://www.alamy.com/stock-photo-alveoli-and-lung-diseases-49222098.html>



### Asma

Sumber :

<https://www.sehatq.com/penyakit/asma>



### Tuberkulosis

Sumber :

<https://serempak.id/mengenal-lebih-dekat-penyakit-tbc/>



**2. PETA KONSEP**



Setelah membaca materi pada UKBM ini, cermati peta konsep untuk memahami materi respirasi dengan baik!



### 3. KEGIATAN PEMBELAJARAN

#### a. Pendahuluan

Sebelum membahas materi respirasi secara rinci, silahkan mencermati gambar berikut terkait Covid-19 yang sedang menyerang dunia berikut ini!

Melansir dari *ABC News*, seorang ilmuwan dan Chief of Thoracic Surgery di George Washington University Hospital, yaitu Keith Mortman mengungkap hasil penelitiannya yang berhasil melakukan pemindaian kondisi paru-paru pasien corona. Pemindaian dengan teknologi VR bernama CAT atau *Computer Aided Tomography* ini memperlihatkan kondisi kesehatan paru-paru pasien corona. Hasil pemindaian ini berupa CT scan yang berguna sebagai data untuk membuat render tampilan VR. Bahan penelitian ini adalah seorang pasien berusia 50 tahun yang dinyatakan positif corona. Kondisi ini jelas sangat berbeda dengan penyakit pneumonia pada umumnya yang hanya merusak satu bagian kecil paru-paru. Dari hasil pemindaian tersebut nampak bagian paru-paru yang normal yang ditandai dengan warna biru. Sedangkan bagian berwarna kuning merupakan tanda pada paru-paru bahwa virus corona telah menggerogoti kondisi paru-paru tersebut. Warna kuning tersebut menunjukkan peradangan di paru-paru yang membuat pasien corona kemudian mengalami kesulitan bernafas dan membutuhkan ventilator.



(Gambar kondisi paru-paru pasien corona melalui pemindaian teknologi CAT)

(Sumber Artikel : <https://www.hitekno.com/gadget/2020/03/26/121500/canggih-ilmuwan-ungkap-paru-paru-pasien-corona-pakai-teknologi-vr>)

Pertanyaan :

1. Berdasarkan artikel tersebut organ apa yang diserang oleh virus corona? Jika kamu kaji, organ tersebut merupakan bagian sistem organ apakah?
2. Apa tindakan nyata yang kamu lakukan untuk mencegah Covid-19 yang berkaitan dengan sistem respirasi?

Coba kalian jawab pertanyaan tersebut! Kalian juga dapat berdiskusi dengan teman kalian dalam menjawab pertanyaan yang diberikan, setelah berdiskusi silahkan kalian lanjutkan kegiatan belajar berikut.



## b. Kegiatan Inti

### 1) Petunjuk Belajar

1. **Baca dan pahami** materi sistem respirasi pada:
  - ✚ Diastuti, Renni. 2009. *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : CV Sindunat
  - ✚ Purnomo, Sudjino, Trijoko & Suwarno. 2009. *Biologi Kelas XI Untuk SMA dan MA*. Jakarta : Intan Pariwara
2. Setelah memahami isi materi, **berlatihlah untuk berfikir tinggi** dan memperluas pengalaman belajar melalui **kegiatan belajar 1, 2, 3 dan 4**. Kegiatan belajar tersebut dapat kalian kerjakan sendiri ataupun berdiskusi dengan teman kalian sesuai dengan petunjuk guru.
3. Kalian dapat mengerjakan kegiatan belajar pada UKBM dengan menuliskannya pada buku tugas yang sudah kalian persiapkan.
4. Apabila kalian yakin sudah paham dan mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam kegiatan belajar 1, 2, 3 dan 4 kalian boleh sendiri atau mengajak teman kalian untuk **mengikuti tes formatif** agar kalian dapat belajar ke UKBM materi berikutnya (Jika belum memenuhi KKM kalian harus mempelajari ulang materi ini kemudian meminta tes ulang hingga memenuhi nilai KKM).
5. Jangan lupa melalui pembelajaran ini, kalian harus bisa mengembangkan sikap jujur, peduli dan bertanggung jawab; kecakapan hidup abad 21 seperti berpikir kritis, berkreasi, berkolaborasi dan berkomunikasi; serta mampu mengakses, memahami dan menggunakan informasi secara cerdas sebagai bentuk konkrit dari literasi



Perlu kamu ingat kembali, materi respirasi kali ini selain membahas materi berdasarkan buku panduan juga akan dikaitkan mengenai Covid-19. Selamat belajar!!!



## 2) Kegiatan Belajar

Jika kalian sudah memahami apa yang harus kalian lakukan dalam pembelajaran ini, selanjutnya ikuti kegiatan belajar berikut dengan penuh kesabaran, ketekunan dan disiplin. Kalian juga harus terus berlatih agar dapat mengerti kompetensi apa yang harus kalian kuasai pada kegiatan belajar ini!!!

### Kegiatan Belajar 1

#### Definisi

**Organ respirasi adalah organ-organ yang berfungsi dalam membantu sistem respirasi (pernapasan) manusia.**

Untuk memulai Kegiatan Belajar 1, bacalah artikel berikut ini setelah itu jawablah soal yang diberikan!

<https://www.kompas.com/tren/read/2020/04/01/202500365/virus-corona-efek-ke-sistem-pernapasan-gejala-dan-orang-paling-berisiko>

Setelah membaca artikel tersebut, jawablah pertanyaan berikut ini!

1. Seseorang yang terkena virus corona, umumnya akan mengidap covid-19 yang nantinya akan berpengaruh terhadap kelainan respirasi. Berdasarkan artikel mengapa virus corona penyebab Covid-19 dikaitkan dengan gangguan pernapasan?  
.....  
.....
2. Berdasarkan artikel, organ apa yang diserang paling parah oleh virus corona? bagaimana virus corona menyerang organ tersebut?  
.....  
.....
3. Berdasarkan buku sumber yang kalian baca, serta untuk memahami materi kalian mengenai organ respirasi. Sebutkanlah organ pernapasan manusia dari luar ke dalam secara urut! (Buatlah dalam bentuk bagan)  
.....  
.....
4. Pada paru-paru terdapat alveolus, apakah fungsi alveolus? Mengapa alveolus memiliki struktur yang tipis dan selalu lembab?  
.....  
.....



Setelah menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada kegiatan belajar 1, kalian dapat melanjutkan materi pada kegiatan belajar 2. Tetap semangat dan selamat belajar 😊

## Kegiatan Belajar 2

### Definisi

**Inspirasi adalah proses masuknya udara menuju paru-paru**

**Ekspirasi adalah proses keluarnya udara dari paru-paru**

Sebelum memulai kegiatan belajar 2, kalian tontonlah video pada *link* berikut ini!

<https://www.youtube.com/watch?v=mczgv9ug2YY&feature=youtu.be>

Selanjutnya lakukan kegiatan praktikum spirometer sederhana berikut ini!

#### A. Petunjuk Kerja

1. Lakukanlah praktikum berikut untuk menambah keterampilanmu serta pengetahuan mengenai sistem respirasi.
2. Karena situasi dan kondisi, praktikum bisa dilakukan secara mandiri di rumah.

#### B. Alat dan Bahan

1. Alat yang dibutuhkan
  - a. Alat ukur (mistar/meteran/penggaris)
  - b. Soldier/alat pelubang (bisa menggunakan alat lain yang dapat membantu melubangi botol)
  - c. Gunting/Cutter/Pisau
2. Bahan yang dibutuhkan
  - a. Dua botol bekas (lebih bagus jika mendapat botol bekas ukuran 1,5 L)
  - b. Balon (cukup 1 saja)
  - c. Selang transparan
  - d. Air berwarna (jika tidak ada bisa menggunakan air jernih)

#### C. Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan untuk melaksanakan praktikum.
2. Lubangi dua botol bekas sesuai dengan diameter selang, dan beri label untuk botol A dan botol B
3. Selanjutnya, potong selang dan disesuaikan (tidak terlalu panjang serta tidak terlalu pendek)
4. Masukkan selang ke masing-masing lubang botol yang berfungsi sebagai penghubung antara botol satu dengan botol lainnya
5. Pasang alat ukur pada dinding vertikal botol B.
6. Masukkan air ke dalam tabung A secukupnya.
7. Tiuplah balon dengan sekali menghembuskan napas sekuat-kuatnya.
8. Letakkan mulut balon ke mulut botol A dan biarkan udara dari balon mengalir ke botol A.



9. Letakkan mulut balon ke mulut botol A dan biarkan udara dari balon mengalir ke botol A.
10. Tunggu hingga air dari botol A berpindah ke botol B melalui selang transparan.
11. Kamu bisa mencatat ketinggian air pada botol B setelah udara dalam balon habis.

Jika praktikum berhasil, cermati gambar dibawah ini!



**Spirometer Botol Plastik  
Air Mineral dengan Balon**

(Sumber : <https://pesantrenalihsanbe.or.id/berita/penggunaan-spirometer-sederhana-pada-kegiatan-praktikum-ipa-di-sekolah-dasar-untuk-meningkatkan-kreativitas-dan-keterampilan-vokasional-dasar-siswa>)

**Setelah mencermati video dan melakukan praktik pada kegiatan belajar 2, jawablah pertanyaan berikut ini!**

1. Berdasarkan video, jelaskan secara singkat bagaimana virus corona dapat merusak tubuh, khususnya menyerang sistem pernapasan!  
.....  
.....
2. Pada video, dijelaskan pasien Covid-19 akan kesulitan dalam bernafas. Apakah pasien bisa melaksanakan fase ekspirasi maupun inspirasi secara normal (inspirasi biasa dan ekspirasi biasa)? berikan pendapat kalian!  
.....  
.....
3. Berdasarkan buku pegangan kalian, buatlah bagan fase inspirasi dan ekspirasi pada mekanisme pernapasan dada serta mekanisme pernapasan perut!  
.....  
.....
4. Bagaimana proses pertukaran oksigen dan karbondioksida pada alveolus?  
.....  
.....
5. Berdasarkan praktikum yang dilakukan mengenai spirometer sederhana dari botol bekas, saat mulut balon dipindahkan ke botol A akan menyebabkan udara dalam balon berpindah ke dalam botol A, bagaimana tekanan dalam botol A dan apa yang akan terjadi? saat meniup balon sekuat-kuatnya merupakan volume udara apa?  
.....  
.....



**Ayo berlatih!**

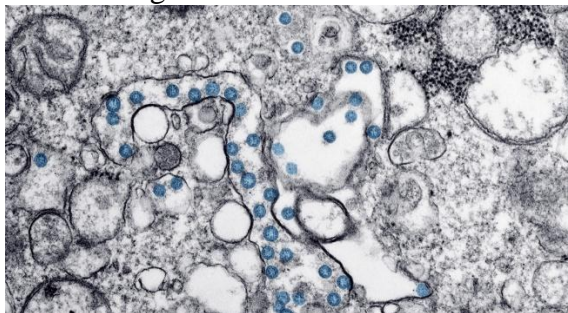


Setelah menyelesaikan kegiatan belajar 2, cobalah menjawab pertanyaan berikut.

1. Kalian sudah mempelajari terkait materi respirasi, apa yang kalian ketahui mengenai proses bernapas?

.....  
 .....

2. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar tersebut merupakan virus corona baru (diberi warna biru), yang diambil dari sampel kasus Covid-19 pertama di AS melalui mikroskop elektron. Apa virus corona jenis baru yang menyebabkan Covid-19? Apa perbedaan virus corona jenis baru penyebab Covid-19 dengan virus corona penyebab penyakit SARS?

.....  
 .....

3. Isilah tabel berikut terkait organ pernapasan dengan fungsinya!

No.	Nama Organ	Fungsi
1.	Rongga Hidung	
2.	Faring	
3.	Laring	
4.	Tenggorokan	
5.		Menghubungkan tenggorokan ke paru-paru
6.	Bronkiolus	
7.		Melakukan pertukaran oksigen dan karbondioksida

4. Paru-paru merupakan organ pernapasan paling fatal yang diserang oleh virus corona. Bagaimana keadaan paru-paru setelah diserang virus corona? Berikan pendapat kalian mengapa paru-paru penting dalam proses respirasi!

.....  
 .....





**Hebat! kamu sudah sampai pada kegiatan belajar 3. Jangan lupakan materi sebelumnya ya!**



Sebelum masuk ke kegiatan belajar 3, Untuk mengetahui pemahaman kalian, jawablah pertanyaan berikut ini!

- 1) Berdasarkan pemahaman kalian terkait Covid-19, apa yang ketahui tentang ODP dan PDP? Berikan jawaban kalian!

.....

.....

### Kegiatan Belajar 3

#### Definisi

**Gangguan sistem respirasi merupakan kelainan atau penyakit yang dapat mengganggu saluran pernapasan sehingga penderita kesulitan bernafas.**

Bacalah dua wacana artikel berikut sebelum kalian menjawab pertanyaan yang akan diberikan!

<https://tirto.id/apa-yang-terjadi-pada-tubuh-jika-terinfeksi-corona-covid-19-eG7F>

(Artikel 1)

<https://www.medcom.id/rona/kesehatan/ObzMBp9N-perbedaan-pneumonia-dan-covid-19>

(Artikel 2)

1. Berdasarkan artikel pertama, bagaimana gejala-gejala orang yang terinfeksi virus corona?

.....

.....

2. Sukar bernafas merupakan salah satu gejala Covid-19, jelaskan berdasarkan wacana artikel bagaimana virus corona menyerang paru-paru khususnya bagian alveolus sehingga menyebabkan pasien sukar bernafas!

.....

.....

3. Pneumonia dan Covid-19 memiliki gejala yang mirip, karena hal tersebut perlu untuk mengetahui perbedaan kedua gangguan pernapasan tersebut. Berdasarkan artikel kedua apa perbedaan pneumonia dan Covid-19?

.....

.....

4. Sebutkan dan jelaskan secara singkat empat gangguan sistem pernapasan pada manusia!

.....

.....





Pada Kegiatan Belajar 4 ini, kamu akan belajar untuk mencoba beberapa proyek terkait implementasi STEM dengan bahan sederhana. Salah satunya proyek solusi terkait masalah yang terjadi akibat Covid-19. Selamat mencoba!!!

## Kegiatan Belajar 4

### 1. Yuk Buat Masker Kainmu!

Bacalah artikel pada *link* berikut mengenai permasalahan yang terjadi akibat Covid-19 berikut ini!

<https://kabar24.bisnis.com/read/20200304/19/1208761/direktur-who-kelangkaan-masker-bisa-hambat-penanganan-virus-corona>

Setelah membaca artikel tersebut, buatlah masker kain kreasimu dengan memanfaatkan kain yang tidak terpakai. Selamat mencoba☺

#### Bahan yang diperlukan :

1. Kain perca/kain yang tidak dipakai
2. Tali karet
3. Benang
4. Pulpen/Spidol

#### Alat yang diperlukan :

1. Jarum
2. Gunting
3. Penggaris



Selanjutnya kalian perhatikan empat bidang disiplin ilmu dalam pendekatan STEM berikut ini untuk memahami mengenai proyek masker yang akan kalian buat 😊

<p><b>Sains</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organ-organ pada sistem pernapasan</li> <li>• Mekanisme pernapasan dada dan pernapasan perut</li> <li>• Volume dan kapasitas paru-paru</li> <li>• Pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> pada sistem pernapasan</li> <li>• Penyakit dan kelainan yang berkaitan dengan pernapasan manusia</li> </ul>	<p><b>Technology</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktik pemanfaatan kain sisa/tidak dimanfaatkan sebagai proyek dalam membuat masker kain terkait langkanya masker di kehidupan nyata akibat pandemi virus corona</li> <li>• Menggunakan internet untuk mengetahui proses pembuatan masker kain</li> </ul>
<p><b>Engineering</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang proses pembuatan masker kain</li> <li>• Menentukan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan masker kain</li> <li>• Membuat proyek pembuatan masker kain dari kain sisa/tidak dimanfaatkan</li> <li>• Mengevaluasi hasil proyek pembuatan masker kain untuk perbaikan</li> </ul>	<p><b>Mathematics</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung ukuran kain untuk pembuatan masker kain</li> <li>• Menghitung panjang tali penyangga yang sesuai pada masker kain</li> </ul>



**Setelah berhasil membuat masker kain buatanmu, jawablah pertanyaan berikut ini!**

1. Menurut kamu, apakah masker yang kamu rancang efektif dalam mencegah virus masuk ke dalam saluran pernapasan? Mengapa?

.....  
.....

2. Teknologi/media apa yang kamu manfaatkan untuk mengetahui proses pembuatan masker kain?

.....  
.....

3. Berdasarkan proses yang kamu lakukan terkait kegiatan merancang, membuat masker, uji coba masker, memperbaiki masker serta uji coba kembali masker yang diperbaiki. Deskripsikanlah produk masker akhir yang kalian buat (dapat dideskripsikan berdasarkan pemilihan jenis kain, bentuk masker, luas masker, serta jumlah lapisan masker) berikan alasanmu mengapa produk masker yang kamu rancang tersebut menjadi pilihan terbaik?

.....  
.....

4. Berapa luas/ukuran kain dan panjang tali penyangga yang kamu ukur dalam membuat masker kain?

.....  
.....

**Jika kamu sudah berhasil membuat masker kain, kalian bisa mendokumentasikan untuk mencoba masker yang kalian buat. Selanjutnya, mintalah penilaian terhadap masker yang kalian buat pada Guru.**

**Good luck☺**



### c. Penutup

**Bagaimana kalian?**



Setelah Kalian mengikuti proses kegiatan belajar pada UKBM ini, Kalian dapat mengukur kemampuan diri dengan cara mengisi Tabel berikut dengan **jujur** dan sesuai **kemampuan** kalian selama mengerjakan UKBM.

#### Tabel Refleksi Diri Pemahaman Materi




No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Saya dapat menganalisis organ pernafasan pada manusia.		
2.	Saya dapat menganalisis fungsi organ pernafasan pada manusia.		
3.	Saya dapat mengkorelasikan struktur dengan fungsi organ pernapasan pada manusia.		
4.	Saya dapat menganalisis proses pernafasan dada pada manusia.		
5.	Saya dapat menganalisis proses pernafasan perut pada manusia.		
6.	Saya dapat menentukan proses pertukaraan O <sub>2</sub> dan CO <sub>2</sub> pada tubuh manusia		
7.	Saya dapat memprediksi kelainan dan penyakit yang terjadi pada sistem pernapasan manusia.		
8.	Saya dapat mengaitkan materi respirasi dengan pandemi Covid-19 saat ini		
9.	Saya terampil dalam merancang sebuah proyek sederhana berdasarkan analisis pengaruh lingkungan terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ pernapasan manusia berdasarkan studi literatur yang sedang terjadi saat ini		
10.	Saya terampil dalam mempresentasikan hasil proyek yang telah dibuat sesuai dengan studi literatur		

Jika menjawab “TIDAK” pada salah satu pertanyaan di atas, maka pelajar kembali materi tersebut dalam Buku Teks Pelajaran (BTP) atau sumber belajar lain yang relevan dan sekiranya perlu kalian minta bimbingan Guru atau teman sejawat. Teruslah berjuang, sukses pasti akan teraih. Dan apabila Anda menjawab “YA” pada semua pertanyaan, maka lanjutkan berikut.



**Bagaimana Perasaanmu??**

Bagaimana perasaan kalian setelah mempelajari UKBM ini? Pilihlah emotikon yang sesuai dengan perasaan kalian dengan memberi tanda (✓) pada kolom di bawahnya! Kemudian ukurlah diri kalian dalam menguasai materi respirasi dalam rentang **0 – 100**, tuliskan ke dalam kotak yang tersedia

			<b>NILAI</b> .....

**Yuk Cek Pemahamanmu Terkait Materi Respirasi!!!****A. Pilihlah Jawaban yang paling tepat terkait pertanyaan berikut ini!**

- Berikut ini urutan organ pernapasan pada manusia dari luar ke dalam setelah melewati rongga hidung yang tepat adalah...
  - Faring – laring – tenggorokan – bronkiolus – bronkus – alveolus
  - Faring – laring – kerongkongan – bronkus – bronkiolus – alveolus
  - Tenggorokan – faring – laring – bronkus – bronkiolus – alveolus
  - Faring – laring – tenggorokan – bronkus – bronkiolus – alveolus
  - Kerongkongan – faring – laring – bronkus – bronkiolus – alveolus
- Pada pasien Covid-19 organ yang paling fatal diserang adalah paru-paru, pada paru-paru terdapat bagian yang berfungsi dalam proses pertukaran oksigen dan karbondioksia sehingga jika terjadi gangguan akan berakibat buruk pada proses bernafas. Organ tersebut adalah....
  - Bronkus
  - Trakea
  - Alveolus
  - Bronkiolus
  - Faring



3. Berikut ini gejala-gejala seseorang kemungkinan mengidap Covid-19, *kecuali*....
  - A. Demam
  - B. Sesak nafas
  - C. Batuk
  - D. Bersin
  - E. Sakit Tenggorokan
  
4. Tenggorokan memiliki struktur yang tipis dan kaku, dikelilingi oleh cincin tulang rawan dan pada bagian dalam rongganya bersilia. Fungsi silia pada tenggorokan adalah...
  - A. Mengatur suhu pada udara yang masuk dari hidung
  - B. Menangkap udara kotor sebelum masuk ke paru-paru
  - C. Menghangatkan udara yang masuk sebelum menuju paru-paru
  - D. Mengatur kelembapan udara yang masuk sebelum masuk ke paru-paru
  - E. Menyaring benda-benda asing yang masuk ke dalam saluran pernapasan
  
5. Proses keluarnya CO<sub>2</sub> pada pernapasan dada disebabkan akibat otot antar tulang rusuk...
  - A. Relaksasi, tekanan udara pada rongga dada tinggi
  - B. Relaksasi, tekanan udara pada rongga dada rendah
  - C. Relaksasi, tekanan udara pada rongga dada seimbang
  - D. Berkontraksi, tekanan udara pada rongga dada tinggi
  - E. Berkontraksi, tekanan udara pada rongga dada rendah
  
6. Berikut ini pernyataan yang tepat terkait proses ekspirasi pada pernapasan perut, *kecuali*...
  - A. Diafragma relaksasi
  - B. Diafragma berkontraksi
  - C. Udara keluar dari paru-paru
  - D. Volume rongga dada mengecil
  - E. Tekanan udara dalam rongga dada membesar



**B. Jawablah pertanyaan berikut!**

1. Jumlah oksigen yang diambil melalui udara pernapasan tergantung pada kebutuhan dan hal tersebut biasanya dipengaruhi oleh jenis pekerjaan, ukuran tubuh, serta jumlah maupun jenis bahan makanan yang dimakan. Ari merupakan seorang atlet lari sedangkan sedangkan agus merupakan pekerja part time yang bertugas di bagian kasir, berdasarkan hal tersebut siapakah yang membutuhkan pemasukan jumlah oksigen yang lebih banyak? mengapa demikian?

.....  
.....

2. Andi merupakan seorang mahasiswa yang saat ini sedang menjalani kuliah di semester 6, dia mempunyai kebiasaan yang sangat buruk yaitu merokok. Kebiasaan ini telah berlangsung saat memasuki bangku SMA. Ibunya selalu memperingatkan untuk berhenti merokok. Ibunya semakin melarang dan menyuruh Andi untuk berhenti merokok apalagi disaat pandemi Covid-19 yang sedang melanda dunia, hal ini dikarenakan Ibunya sempat menonton TV dan membaca terkait seorang perokok rentan terinfeksi virus corona. Mengapa kelompok perokok rentan terinfeksi virus corona serta sangat berbahaya? Berikan jawabanmu!

.....  
.....

3. Pertukaran oksigen dan karbondioksida dapat dibedakan berdasarkan lokasi, yaitu pernapasan eksternal dan pernapasan internal. Apakah perbedaan dari pernapasan eksternal dan pernapasan internal? Jelaskan!

.....  
.....

**Hebat! Kamu sudah sampai di akhir materi UKBM ini. Tetap pahami materi dengan baik, dan jaga diri kalian selama pandemi Covid-19. Stay safe!!!**





### Yuk Kita Ingat Kembali!

Setelah kalian memahami seluruh isi pembelajaran 1, 2, 3 dan 4, cobalah kalian ingat kembali pengetahuan dan keterampilan yang telah kalian dapatkan. Buatlah simpulan untuk materi respirasi

Simpulan:

**Ini merupakan bagian akhir dari UKBM materi respirasi, mintalah tes formatif kepada Guru kalian sebelum belajar ke UKBM berikutnya.**

**BELAJAR DI RUMAH BUKAN PENGHALANG  
MERAH KESUKSESAN. SEMANGAT UNTUK  
KALIAN 😊**

**#DiRumahAja &  
Stay Safe**



**Learn today,  
Lead tomorrow!!!**



## RIWAYAT HIDUP



Ni Kadek Intan Dwipayanti lahir di Desa Bakbakan, Gianyar pada tanggal 29 Januari 1998. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak I Nyoman Sika dan Ibu Ni Wayan Sukerti. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Kini penulis bertempat di Br. Kanginan, Desa Bakbakan, Kecamatan Gianyar, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Bakbakan dan lulus pada tahun 2010. Kemudian penulis melanjutkan di SMP Negeri 2 Gianyar dan lulus pada tahun 2013. Pada tahun 2016, penulis lulus dari SMA Negeri 1 Blahbatuh dan melanjutkan pendidikan ke Program S1 Prodi Pendidikan Biologi di Universitas Pendidikan Ganesha. Pada semester akhir tahun 2020 penulis telah menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri Berbasis Pendekatan STEM Pada Materi Sistem Respirasi dengan Berbantuan Edmodo Untuk Kelas XI MIPA di SMA Negeri Bali Mandara”

