

Lampiran 1 Hasil Oservasi Awal

Nama Lengkap Narasumber: Maria Hoar Klau, S.Pd

Hari/tanggal :Jumat, 31-Maret-2023

A. Tujuan

1. Untuk mengetahui kondisi sekolah guna mengambil data awal untuk penelitian
2. Untuk mengetahui metode pembelajaran apa saja yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran di dalam kelas
3. Bagaimana hasil belajar siswa dalam kelas

No	Pertanyaan	Deskripsi Hasil
1	Apakah di SMP Negeri Nunbai telah dilaksanakan K13?	SMP negeri Nunbai telah menerapkan K13
2	Model pembelajaran apakah yang sering digunakan?	Ceramah dan Diskusi.
3	Apakah ibu menggunakan variasi model pembelajaran ketika mengajar?	Yah. Menggunakan model pembelajaran ceramah dan diskusi
4	Buku yang digunakan dikembangkan sendiri atau buku dari pemerintah?	Buku dari pemerintah diantaranya buku ajar, buku erlangga
5	Apakah dengan menggunakan model pembelajaran yang sekarang mengalami kesunggaran pembelajaran	Waktu pembelajaran tidak cukup hanya 120m, karena harus membagi waktu diskusi, presentasi dan waktu habis.
6	Bagaimana keaktifan peserta didik?	Peserta didik kurang aktif
7	Apakah sarana dan prasarana yang tersedia cukup mendukung pembelajaran?	Yah, seperti buku. Infokus dan biasanya saya membeli buku dari toko buku sebab buku yang ada materinya kurang lengkap
8	Apakah ibu memiliki perangkat pembelajaran sendiri?	Ya, silabus dan RPP
9	Apakah ibu mengajar peserta didik untuk belajar di luar kelas?	Tidak
10	Apakah penting mengaitkan materi yang dipelajari dengan pengalaman nyata?	Ya



Gambar: Pra Penelitian

Lamiran 2 Silabus IPA

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMP Negeri Nunbai
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Kelas/Semester : VIII/1 (Ganjil)
Alokasi Waktu : 200 JP
Tahun Pelajaran : 2022/2023
Standar Kompetensi (KI) :

KI-1 : Menghayati ajaran agama yang dianutnya

KI-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaanya

KI-3 : Memahami pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Nilai Karakter	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.9 Menganalisis sistem pernapasan pada manusia dan memahami	3.9.1 Menjelaskan pengertian bernapas 3.9.2 Mengidentifikasi	Sistem pernapasan • Organ pernapasan • Mekanisme pernapasan	• Mengamati sistem pernapasan • Mengidentifikasi organ pernapasan, mekanisme	• Religius • Kesantunan • Tanggung jawab • Kedisiplinan • Peduli lingkungan	• Lisan • Tertulis • Penugasan • Lembar Observasi • Portofolio	10 JP	• Buku Pegangan Siswa • Teks Siswa, • Buku pegangan Guru, • Modul/bahan ajar, • Internet,

<p>gangguan pada system pernapasan serta upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan</p>	<p>fungsi organ pernapasan 3.9.3 Menjelaskan mekanisme sistem pernapasan 3.9.4 Menganalisis frekuensi pernapasan pada berbagai aktivitas 3.9.5 Menjelaskan faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan 3.9.6 Menyebutkan macam-macam volume udara pernapasan 3.9.7 Mengidentifikasi penyakit kelainan pada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Frekuensi dan Volume Pernapasan • Gangguan pada sistem pernapasan • Upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan 	<p>pernapasan, volume pernapasan, frekuensi pernapasan serta gangguan dan upaya menjaga kesehatan pada sistem pernapasan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan laporan dan memaparkan hasil identifikasi organ, mekanisme sistem pernapasan dan penyakit serta upaya menjaga kesehatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Percaya diri 			<ul style="list-style-type: none"> • Sumber lain yang relevan
--	--	---	---	--	--	--	--

	sistem pernapasan manusia dengan benar 3.9.8 Mengidentifikasi upaya dalam menjaga kesehatan sistem pernapasan manusia						

Kefamenanu, Agustus 2023

Mengetahui

Kepala Sekolah



Emerensiana Y. Manbait, S.Pd
Nip: 198206102009032011

Guru Mata Pelajaran



Hediand D. Naikofi, S.Pd
NIP:

Lampiran 3 Rancangan Pembelajaran kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Kontrol)

Sekolah : SMP Negeri Nunbai
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (Biologi)
 Kelas/Semester : VIII/1
 Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

Kompetensi Inti

K1: Menghayati ajaran agama yang dianutnya

K2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaanya

K3: Memahami pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

K4: Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi dasar : Mendeskripsikan sistem pencernaan pada manusia dan hubungannya dengan Kesehatan Indikator :

1. Menganalisis sistem pernapasan pada manusia dan memahami gangguan pada system pernapasan serta upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan

I. Tujuan pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Memahami dan mengidentifikasi organ pernapasan
- Memahami mekanisme pernapasan
- Memahami berbagai gangguan pada sistem pernapasan
- Menjelaskan upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan

II. Metode/model
Ceramah

	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
Pendahuluan	Kegiatan pendahuluan 1. Guru memnberikan salam 2. Guru meminta salah satu siswa memimpin doa. 3. Guru mengecek kehadiran siswa 4. Guru Menyampaikan tujuan pembelajaran 5. Guru memberikan motivasi “kita setiap hari pasti bernapas, apakah hasil yang dikeluarkan akan tetap sama dengan yang dihirup?”		5 Menit
Kegiatan Literasi	Kegiatan inti Guru meminta siswa mengamati struktur system pernapasan manusia	Siswa mengamati gambar struktur system pernapasan manusia	5 Menit
	Setelah mengamati struktur system pernapasan manusia guru memberikan pertanyaan kepada siswa 1. Apa pengertian dari sistem pernapasan? 2. Sebutkan proses pernapasan pada tubuh manusia?	Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru	40 Menit
Mengumpulkan informasi	Guru menjelaskan materi pembelajaran tentang sistem pernapasan, alat-alat pernapasan, mekanisme pernapasan, frekuensi, volume pernapasan, gangguan dan cara memelihara sistem pernapasan.	Siswa mendengar penjelasan materi pembelajaran tentang sistem pernapasan, alat-alat pernapasan, mekanisme pernapasan, frekuensi, volume pernapasan, gangguan dan cara memelihara sistem pernapasan.	5 Menit
Mengasosiasikan	Guru meminta siswa mencatat informasi yang didapat dalam buku catatan	Siswa mencatat informasi yang didapat dalam buku catatan	10 Menit


Mengkomunikasikan	Guru meminta siswa menyampaikan kesimpulan dari informasi yang telah didapat	Siswa menyampaikan kesimpulan dari informasi yang telah didapat	10 Menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan secara lisan kepada siswa 2. Guru menyimpulkan pembelajaran 3. Guru meminta siswa untuk mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya tentang organ pembelajaran 4. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru 2. Siswa mendengarkan kesimpulan dari guru 3. Siswa mendengarkan informasi dan mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya 4. Siswa menjawab salam 	5 Menit

Penilaian	Sumberbelajar
Bentuk instrument soal Lembar Observasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Biologi SMP 2. Power point 3. Internet

Kefamenanu, Agustus 2023

Mengetahui
Kepala Sekolah

Emerensiana Y. Manbait, S.Pd
Nip: 198206102009032011

Guru Mata Pelajaran

Heldians D. Naikofi, S.Pd
NIP:

Lampiran 4 Rencana Pembelajaran Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Eksperimen)

Sekolah : SMP Negeri Nunbai
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (Biologi)
 Kelas/Semester : VIII/1
 Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

Kompetensi Inti

K1: Menghayati ajaran agama yang dianutnya

K2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaanya

K3: Memahami pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

K4: Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi dasar : Mendeskripsikan sistem pencernaan pada manusia dan hubungannya dengan Kesehatan Indikator :

1. Menganalisis sistem pernapasan pada manusia dan memahami gangguan pada system pernapasan serta upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan

III. Tujuan pembelajaran

Diharapkan peserta didik mampu:

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Memahami dan mengidentifikasi organ pernapasan
- Memahami mekanisme pernapasan
- Memahami berbagai gangguan pada sistem pernapasan
- Menjelaskan upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan

Model
Problem Based Learning

Langkah-langkah model PBL	Langkah-langkah saintik 5 M	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan		5 Menit
		6. Guru memnberikan salam 7. Guru meminta salah satu siswa memimpin doa. 8. Guru mengecek kehadiran siswa 9. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 10. Guru memberikan motivasi “kita setiap hari pasti bernapas, apakah hasil yang dikeluarkan akan tetap sama dengan yang dihirup? ”		
Orientasi peserta didik kepada masalah	Mengamati	Kegiatan inti Guru meminta siswa mengamati struktur sistem pencernaan manusia	Siswa mengamati gambar struktur sistem pencernaan manusia	5 Menit
Mengorganisasi kan peserta didik	Menanya	Setelah mengamati struktur sistem pernapasan manusia guru memberikan pertanyaan kepada siswa 3. Apa saja alat sistem pernapasan pada manusia? 4. Bagaimana mekanisme pernapasan pada manusia? 5. Sebutkan frekuensi dan volume pernapasan pada manusia? 6. Apa saja gangguan pada sistem	Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru	40 Menit


		pernapasan dan upaya menjaga sistem pernapasan pada manusia?		
Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Mengumpulkan informasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa membuat kelompok 2. Guru meminta siswa duduk sesuai kelompok yang sudah dibagikan 3. Guru membimbing siswa dalam memecahkan masalah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membuat kelompok 2. Siswa mengatur tempat duduk untuk membuat kelompok diskusi 3. Siswa berdiskusi tentang tentang sistem pernapasan manusia, alat-alay pernapasan, mekanisme, frekuensi, volume pernapasana, gangguan serta uapaya menjaga sistem pernapasan. 	5 Menit
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mengasosiasikan	Guru meminta siswa mempresentasikan hasil diskusinya	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok	10 Menit
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengkomunikasikan	Guru meminta siswa menyampaikan kesimpulan dari informasi yang telah didapat	Siswa menyampaikan kesimpulan dari informasi yang telah didapat	10 Menit
Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 5. Guru memberikan pertanyaan secara lisan kepada siswa 6. Guru menyimpulkan pembelajaran 7. Guru meminta siswa untuk mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya tentang organ pembelajaran 8. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Siswa menjawab pertanyaan yang diberika oleh guru 6. Siswa mendengarkan kesimpulan dari guru 7. Siswa mendengarkan informasi dan mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya 8. Siswa menjawab salam 	5 Menit

Penilaian	Sumber belajar
Bentuk instrument soal Lembar Observasi	4. Buku Biologi SMP 5. Power point 6. Internet

Kefamenanu, Agustus 2023

Mengetahui
Kepala Sekolah

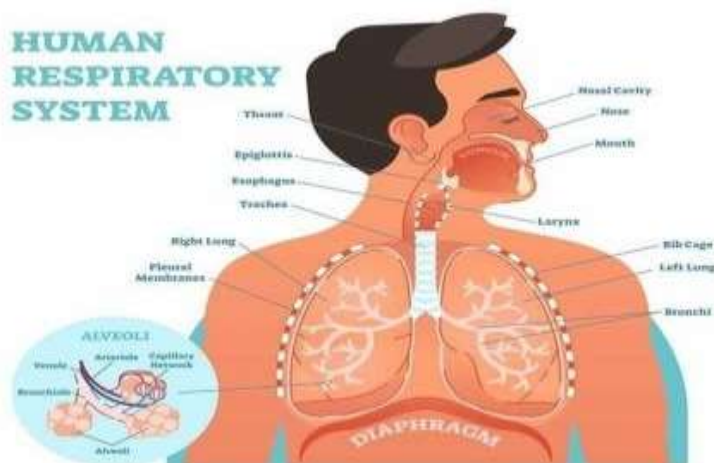
Emerensiana Y. Manbait, S.Pd
Nip: 198206102009032011

Guru Mata Pelajaran

Heldianus D. Naikofi, S.Pd
NIP:

Lampiran 5 Bahan Ajar

BAHAN AJAR

MATERI SISTEM PERNAPASAN PADA MANUSIA



A. Pengertian Pernapasan

Saluran pernapasan adalah bagian tubuh yang memiliki fungsi sebagai tempat lintasan dan tempat pertukaran gas yang diperlukan untuk proses pernapasan. Pernapasan merupakan proses pertukaran udara di dalam paru. Pertukaran udara yang terjadi adalah masuknya oksigen ke dalam tubuh (inspirasi) serta keluarnya karbondioksida (ekspirasi) sebagai sisa dari proses oksidasi. Respirasi adalah proses pengambilan oksigen (O_2) dari udara bebas ketika menarik napas. Oksigen ini kemudian akan melalui saluran napas (bronkus) hingga ke dinding alveoli (kantong udara). Sistem respirasi merupakan proses pertukaran gas didalam jaringan atau didalam paru-paru. Bernapas adalah proses pertukaran oksigen (O_2) dari udara dengan karbon dioksida (CO_2) dari dalam tubuh. Oksigen yang masuk digunakan oleh tubuh untuk merombak bahan makanan yang kita cerna. Dari hasil perombakan makanan tersebut, nantinya akan dihasilkan energi dan karbon dioksida. Selanjutnya energi digunakan manusia untuk beraktivitas, sedangkan CO_2 dikeluarkan dari dalam tubuh.

B. Alat Pernapasan

Berikut adalah bagian-bagian organ alat pernapasan pada manusia:

1. Hidung (*Cavum nasalis*)

Hidung merupakan organ pernapasan yang langsung berhubungan dengan udara luar, oleh karena itu rongga hidung dilengkapi dengan rambut-rambut halus yang berfungsi untuk menyaring partikel debu atau kotoran yang masuk bersama udara. Hidung juga dilengkapi dengan selaput lendir yang berfungsi menangkap benda yang asing yang masuk kedalam rongga hidung. Hidung berfungsi sebagai alat pernapasan dan indra pembau. Hidung terdiri atas lubang hidung, rongga hidung, dan ujung rongga hidung. Rongga hidung memiliki rambut, banyak kapiler darah, dan selalu lembap dengan adanya lendir yang dihasilkan oleh selaput mukosa. Di dalam rongga hidung, udara disaring oleh rambut - rambut kecil (silia) dan selaput lendir yang berguna untuk menyaring debu,

melekatkan kotoran pada rambut hidung, mengatur suhu udara pernapasan, maupun menyelidiki adanya bau.

2. Pangkal Tenggorokan (Faring)

Faring merupakan persimpangan antara saluran tenggorokan dengan kerongkongan. Faring tersusun dari otot lurik, faring berfungsi sebagai saluran udara dan saluran makanan.

3. Batang Tenggorokan (Laring)

Laring terletak dibelakang rongga hidung dan rongga mulut. Laring tersusun atas pangkal tenggorokan (epiglotis), perisai tulang rawan yang membentuk jakun. Epiglotis berfungsi untuk menghalangi makanan masuk kedalam rongga hidung dan kedalam tenggorokan waktu menelan makanan. aring disebut juga pangkal tenggorok atau kotak suara. Laring terdiri atas tulang rawan yang membentuk jakun.

4. Tenggorokan (Trakea)

Dinding dalam trakea memiliki rambut-rambut getar yang berfungsi menolak debu atau benda asing yang masuk bersama udara. Bagian bawah trakea bercabang dua membentuk bronkus. Trakea (batang tenggorokan) merupakan pipa yang panjangnya kira-kira 9 cm. Trakea tersusun atas enam belas sampai dua puluh cincin-cincin tulang rawan yang berbentuk C. Cincin-cincin tulang rawan ini di bagian belakangnya tidak tersambung yaitu di tempat trakea menempel pada esofagus.

5. Bronkus

Bronkus merupakan cabang batang tenggorokan yang jumlahnya sepasang, yang satu menuju ke paru-paru kanan dan yang satu lagi menuju ke paru-paru kiri. Tempat percabangan ini disebut bifurkase. Bronkus mempunyai struktur serupa dengan trakea dan dilapisi oleh jenis sel yang sama. Bronkus yang ke kiri lebih panjang dan sempit serta kedudukannya lebih mendatar daripada yang ke kanan.

6. Bronkiolus

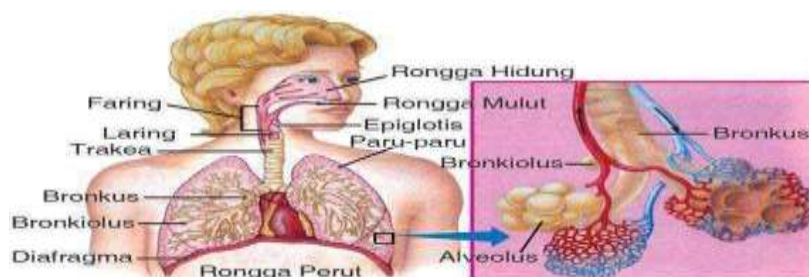
Bronkiolus merupakan cabang dari bronkus, dindingnya lebih tipis dan salurannya lebih kecil. Semakin kecil salurannya, semakin berkurang tulang rawannya dan akhirnya tinggal dinding fibrosa dengan lapisan silia. Setiap bronkiolus terminal (terakhir) bermuara ke dalam seberkas kantung-kantung kecil mirip anggur yang disebut alveolus.

7. Alveolus

Alveolus merupakan saluran akhir dari alat pernapasan yang berupa gelembung-gelembung udara. Dindingnya tipis, lembap, dan berlekatan erat dengan kapiler-kapiler darah. Alveolus terdiri atas satu lapis sel epitelium pipih dan di sinilah darah hampir langsung bersentuhan dengan udara. Adanya alveolus memungkinkan terjadinya perluasan daerah permukaan yang berperan penting dalam pertukaran gas O₂ dari udara bebas ke sel-sel darah dan CO₂ dari sel-sel darah ke udara

8. Paru-paru

Paru paru adalah organ pada sistem pernapasan (respirasi) dan berhubungan dengan sistem peredaran darah (sirkulasi) vertebrata yang bernapas dengan udara. Fungsinya adalah menukar oksigen dari udara dengan berkarbondioksida dari darah. Paru-paru adalah salah satu organ sistem pernapasan yang berada didalam kantong yang dibentuk oleh *pleura parietalis* dan *pleura viseralis*. Kedua paru-paru sangat lunak, elastis, sifatnya ringan terapung didalam air berada dalam rongga torak.



Gambar 1. Alat Pernapasan Manusia

C. Mekanisme Pernapasan

Masuk dan keluarnya udara pada paru-paru terjadi karena adanya perubahan volume rongga dada saat bernapas. Satu kali bernapas adalah satu kali menarik napas (inspirasi) dan satu kali menghembuskan napas (ekspirasi). Pernapasan terjadi secara sadar dan tidak sadar. Secara sadar misalnya disaat kita menarik napas panjang dan menahan napas. Secara tidak sadar yaitu pernapasan yang kita lakukan di saat kita tidur

1. Pernapasan Dada

Pernapasan dada adalah pernapasan yang menggunakan otot antar tulang rusuk, mekanismenya dapat dibedakan menjadi fase inspirasi dan fase ekspirasi. Adapun fase inspirasi yaitu ketika otot antar tulang rusuk berkontraksi maka tulang rusuk akan terangkat sehingga volume rongga dada membesar dan tekanan di dalam rongga dada menjadi lebih kecil daripada tekanan di luar sehingga udara masuk menuju paru-paru melalui saluran pernapasan.

2. Pernapasan Perut

Pernapasan perut yaitu pernapasan yang mekanismenya melibatkan otot-otot diafragma yang membatasi rongga perut dan rongga dada. Mekanismenya dibagi menjadi 2 yakni fase inspirasi dan fase ekspirasi. Pada fase inspirasi otot diafragma akan berkontraksi sehingga otot diafragma akan mendatar dan volume rongga dada membesar. Kemudian tekanan menjadi lebih kecil udara dari lingkungan akan masuk ke paru-paru.

D. Frekuensi Pernapasan

Gerakan pernapasan diatur oleh pusat pernapasan di otak, sedangkan aktivitas saraf pernapasan dirangsang oleh stimulus (rangsangan) dari karbon dioksida (CO₂). Pada umumnya, manusia mampu bernapas antara 15–18 kali setiap menitnya. Frekuensi pernapasan dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut:

1. Umur

Bayi dan balita memiliki frekuensi bernapas lebih banyak dibanding orang dewasa. Hal itu disebabkan volume paru-paru yang relatif kecil dan sel-sel tubuh sedang berkembang sehingga membutuhkan banyak oksigen. Orang tua juga memiliki frekuensi napas lebih banyak karena kontraksi otot dada dan diafragma tidak sebaik saat masih muda, sehingga udara pernapasan lebih sedikit.

2. Jenis Kelamin

Frekuensi pernapasan wanita pada umumnya lebih banyak daripada laki-laki. Hal ini disebabkan wanita pada umumnya memiliki volume paru-paru lebih kecil dari laki-laki sehingga frekuensi bernapasnya lebih banyak.

3. Suhu Tubuh

Semakin tinggi suhu tubuh, semakin cepat frekuensi pernapasannya. Hal ini berhubungan erat dengan peningkatan proses metabolisme tubuh.

4. Posisi Tubuh

Posisi tubuh sangat berpengaruh terhadap frekuensi pernapasan. Pada tubuh yang berdiri, otot-otot kaki akan berkontraksi sehingga diperlukan tenaga untuk menjaga tubuh tetap tegak berdiri. Untuk itu diperlukan banyak O₂ dan diproduksi banyak CO₂. Pada posisi tubuh berdiri, frekuensi pernapasannya meningkat. Pada posisi duduk atau tiduran, beban berat tubuh disangga oleh sebagian besar bagian tubuh sehingga terjadi penyebaran beban. Hal ini mengakibatkan jumlah energi yang diperlukan untuk menyangga tubuh tidak terlalu besar sehingga frekuensi pernapasannya juga rendah.

5. Kegiatan Tubuh

Orang yang banyak melakukan kegiatan memerlukan lebih banyak energi dibandingkan dengan orang yang tidak melakukan kegiatan (santai/tidur). Oleh karena itu, tubuh memerlukan lebih banyak oksigen untuk oksidasi biologi dan lebih banyak memproduksi zat sisa. Tubuh perlu meningkatkan frekuensi pernapasan agar dapat menyediakan oksigeng yang lebih banyak.

E. Volume Pernapasan

Volume Udara Pernapasan. Setiap kali gerakan bernapas, 1/7 kapasitas vital udara mengalir ke dalam dan keluar dari paru-paru. Gerakan demikian sekitar 16-20 kali/ menit, total ventilasi sekitar 8-10 liter. Pada orang yang giat bernapas, frekuensi gerakan bernapas dapat meningkat sampai 50 kali/menit, total ventilasi menjadi sekitar 20 liter. Selama bernapas, dua rangkai otot antar tulang rusuk (*muskulus intercostalis*) berkontraksi dan memasukkan udara ke dalam paru-paru, jika otot relaksasi udara dikeluarkan dari paru-paru. Volume udara yang diambil disebut **inhalasi**, dan volume yang dikeluarkan disebut **ekshalasi**. **Inhalasi** normal mengambil volume udara 500 cc (volume tidal) atau 10% dari volume udara total dalam trakea dan paru-paru (5 liter atau 5000 cc). **Inhalasi dan ekshalasi** maksimal sebanyak 4 liter atau 4000 cc udara (kapasitas vital) atau 80% volume udara total dalam trakea dan paru-paru. Diafragma merupakan sekat yang memisahkan rongga dada dan rongga perut, membantu fungsi pernapasan.



Gambar 4. Volume Udara pada Pernapasan

F. Jenis Pernapasan pada Manusia

Ada beberapa jenis pernapasan pada manusia. Ini membuat kapasitas udara yang masuk dari luar juga menampung volume berbeda beda.

1. Udara tidal

Biasa di sebut dengan udara pernapasan biasa. Merupakan udara yang biasa keluar dan masuk ke dalam paru parupada saamelakukan pernapasan biasa. Volume yang bisa di capai saatmelakukan pernapasan biasa ini sekitar 500 ml pada usia dewasa.

2. Udara komplementer

Merupakan udara yang bisa masuk setelah melakukan inspirasi biasa. Yakni dengan cara menarik napas dengan sedalam dalamnya. Dengan cara ini kita memang sengaja memasukan udara yang banyak ke dalam tubuh. Efeknya memang mampu membuat diri anda tenang. Volume maksimal yang bisa di capai saat memasukkan udara komplementar ini sekitar 1500 ml pada usia dewasa.

3. Udara suplementer

Udara suplementar yakni merupakan udara yang kita keluarkan atau di hembuskan dengan sekuat kuatnya dari dalam tubuh. Biasanya kita akan melakukan hal ini setelah melakukan ekspirasi. Udara yang akan kita keluarkan setelah melakukan ekspirasi ini di namakan dengan udara suplementer. Total volume yang bisa di capai untuk sekali melakukan udara suplementer ini adalah 1500 ml pada usia dewasa.

4. Udara residu

Meskipun kita sudah menarik napas sekuat kuatnya, lalu menghembuskannya dengan kuat, bukan berarti kantong udara di dalam paru paru kita kosong. Namun sejatinya tetap masih ada udara yang tertinggal di dalamnya. Nama udara yang masih ada di dalam paru paru walaupun sudah di keluarkan semuanya adalah udara residu. Total volume maksimal dari udara residu ini sejumlah 1500 ml pada usia dewasa.

5. Kapasitas vital paru paru

Setelah kita mengenal udara tidal yang merupakan pernapasan biasa, lalu masih ada udara komplementer atau udara yang masih bisa masuk setelah kita melakukan inspirasi. Kemudian ada juga mengenai udara suplementer atau udara yang masi bisa di keluarkan walaupun setelah melakukan ekspirasi, juga masih ada udara residu atau udara yang masih ada dan tinggal di dalam paru paru.

6. Kelainan pada sistem pernapasan

1. Asma

Asma adalah gangguan inflamasi pada jalan napas, penderita mengalami gejala batuk, dada seperti diikat dan dyspnea (sesak napas), yang sering memburuk pada malam atau pagi hari.

2. Radang

Penyakit radang pada bronkus disebut bronchitis, radang pada hidung yang disebut rintis, radang disebelah atas rongga hidung disebut sinusitis, radang pada laring disebut laryngitis dan radang pada pleura (selaput pembungkus paru-paru) disebut pleuritic.

3. TBC (Tuberklosis)

Penyakit TBC dapat mnyerang siapa saja (tua, muda, perempuan, laki-laki) dan dimana saja. TBC dapat mengganggu proses difusi oksigen karena timbulnya bintil-bintil kecil pada alveolus yang disebabkan bakteri mycobacterium *tuberculosis*. Penderita biasanya batuk berat, yang disertai batuk darah dan badan menjadi kurus.

4. Kanker paru-paru

Kanker paru-paru adalah pertumbuhan sel kanker yang tidak terkendali dalam jaringan paru yang dapat disebabkan oleh sejumlah karsinogen lingkungan, terutama asap rokok. Menurut World Health Organization (WHO), kanker paru merupakan penyebab kematian utama dalam kelompok kanker baik pria maupun wanita. Sebagian besar kanker paru-paru berasal dari sel sel didalam paru-paru: tapi kanker paru-paru bisa berasal juga dari kanker dibagian tubuh lainnya yang pleuritis.

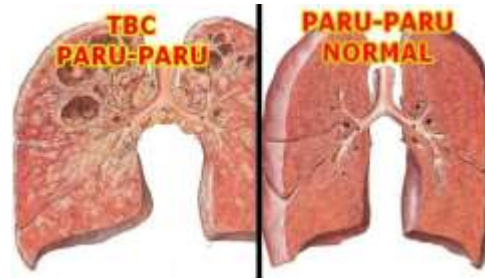
Cara Memelihara Alat Pernapasan

Memelihara alat pernapasan, yaitu dengan cara sebagai berikut:

1. Menjaga kesehatan alat pernapasan.
 - Makan makanan yang bergizi, misal sayuran agar daya tahan tubuh kita terjaga baik
 - Berolahraga teratur, karena olahraga melatih alat-alat pernapasan agar dapat bekerja dengan baik.
2. Mencegah zat-zat yang merusak alat pernapasan.
 - Tidak merokok, rokok berbahaya bagi tubuh karena banyak mengandung zat racun.
 - Menggunakan masker jika berada di lingkungan yang kotor
3. Menjaga kesehatan lingkungan sekitar.
 - Rumah yang sehat untuk paru-paru adalah rumah yang memiliki sirkulasi udara yang baik dengan adanya ventilasi yang cukup.
 - Menjaga kebersihan lingkungan agar tidak ada debu yang berterbangan yang dapat menimbulkan gangguan pernapasan



Gambar 5. Kanker Paru-paru



Gambar 7. TBC



Gambar 6. Asma



Gambar 8. Paru-paru Sehat vs Paru-paru Perokok

Lampiran 6 Kisi-kisi Soal

KISI-KISI SOAL

Satuan Pendidikan	:SMP
Mata Pelajaran	:Biologi
Materi Pokok	:Sistem Pernapasan Pada Manusia
Kompetensi Dasar	: Menganalisis sitem pernapasan pada manusia, dan memahami gangguan pada sistem pernapasan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan
Kelas/Semester	: 8/VIII
Bentuk Soal	: Pilihan Ganda
Jumlah Soal	: 20

No	Kompetensi Dasar	Materi	Kelas	Indikator Soal	Butir soal	Ranah	Kunci
1	a.Menganalisis sistem pernapasan pada manusia, dan memahami gangguan pada sistem pernapasan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan	Sistem Pernapasan pada Manusia	VIII	1.Menjelaskan pengertian pernapasan 2. Menyebutkan zat yang dikeluarkan saat bernapas 3. Menganalisis zat yang dikeluarkan saat bernapas berdasarkan ilustrasi gambar	PG PG PG	C2 C1 C3	A B D
				4. Megidentifikasi fungsi organ pernapasan pada gambar yang disediakan 5. Membandingkan fungsi organ pernapasan hidung dan mulut	PG PG	C3 C2	A B
				6. Menjelaskan fungsi hidung saat terjadi reaksi tertentu 7. Mengurutkan organ pernapasan dari luar ke dalam	PG PG	C2 C1	C B

				8.Menganalisis mekanisme pernapasan berdasarkan ilustrasi gambar	PG	C4	D
				9. Menjelaskan sistem pernapasan dada dan pernapasan perut	PG	C2	A
				10.Menjelaskan proses ekspirasi pada pernapasan perut	PG	C2	D
				11.Menganalisis frekuensi pernapasan berdasarkan ilustrasi cerita	PG	C3	B
				12.Menjelaskan faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan	PG	C3	C
				13.Menganalisis frekuensi pernapasan berdasarkan ilustrasi gambar	PG	C3	C
				14.Menyebutkan Macam-macam volume udara pernapasan berdasarkan gambar	PG	C2	A
				15.Menyebutkan volume udara dalam paru-paru berdasarkan tabel	PG	C2	B
				16.Menjelaskan macam-macam udara pernapasan	PG	C1	D
				17.Menyebutkan kandungan rokok yang berbahaya bagi paru-paru	PG	C2	B

			18. Menyebutkan macam-macam penyakit pada sistem pernapasan	PG	C1	A
			19. Menyebutkan upaya dalam menjaga kesehatan sistem pernapasan manusia	PG	C1	D
			20. Mengidentifikasi upaya dalam menjaga kesehatan sistem pernapasan berdasarkan ilustrasi	PG	C2	C

Lampiran 7 Soal Materi Sistem Pernapasan

SOAL MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

Soal Materi Sistem Pernapasan Manusia

Petunjuk menjawab soal

- Berdoalah sebelum anda mengerjakan soal
- Baca dengan seksama dan kerjakan dengan jujur
- Tuliskan jawaban anda pada lembar yang telah disediakan

SOAL:

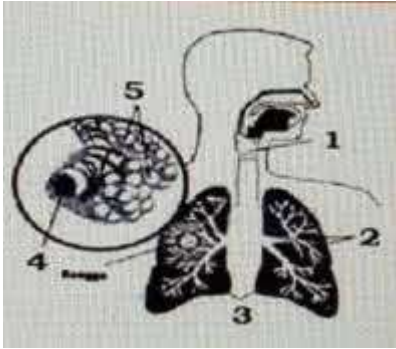
- Peristiwa pertukaran gas oksigen dan karbondioksida yang terjadi di paru-paru adalah
 - Pernapasan ekstrasel
 - Pernapasan intrasel
 - Pernapasan dada
 - Pernapasan perut
- Saat kita menghembuskan nafas, kita mengeluarkan.....
 - CO₂ dan O₂
 - CO₂ dan uap air
 - Uap air dan O₂
 - CO dan O₂
- Perhatikan gambar berikut



Berdasarkan gambar di atas, embun/titik-titik air pada cermin membuktikan bahwa proses pernapasan.....

- membutuhkan O₂
- menghasilkan CO₂
- menghasilkan O₂
- memhasilkan H₂O

4. Cermatilah gambar siste pernapasan manusia di bawah ini



Berdasarkan gambar, pertukaran oksigen dan karbondioksida berlangsung pada bagan nomor.....

- 5
 - 4
 - 2
 - 3
5. Organ mulut dan hidung pada manusia memiliki saluran tersendiri yang muaranya akan bertemu pada organ faring. Hal tersebut memungkinkan manusia dapat menghirup udara unruk bernapas melalui mulut maupun hidung. Organ yang paling sesuai untuk menghirup udara dari luar tubuh yang digunakan dalam proses pernapasan adalah.....
- mulut, karena udara akan lebih cepat masuk dalam saluran pernapasan dengan bantuan kemampuan menelan yang dimiliki organ mulut
 - hidung , karena udara yang masuk melalui hidung akan disaring dari kotoran dan benda asing yang terbawa masuk serta suhunya akan disesuaikan dengan suhu tubuh
 - mulut, karena dimulut udara akan cepat digunakan untuk bernapas tanpa melalui proses penyaringan dan penyesuaian suhu udara dengan suhu tubuh
 - hidung, karena hidung merupakan saluran pernapasan yang dapat mempercepat udara masuk ke dalam tubuh untuk segera digunakan dalam kegiatan pernapasan
6. Saat kita bersin merupakan usaha tubuh untuk.....
- membunuh kuman yang masuk bersama udara pernapasan
 - menjaga suhu dan kelembapan udara pernapasan
 - mengeluarkan benda-benda asing yang masuk bersama udara pernapasan
 - menyaring atau membersihkan udara pernapasan
7. Berikut organ-organ pernapasan
- | | | |
|------------|----------|-----------|
| 1)Trakea | 3)Nasal | 5)Bronkus |
| 2)Alveolus | 4)Laring | |

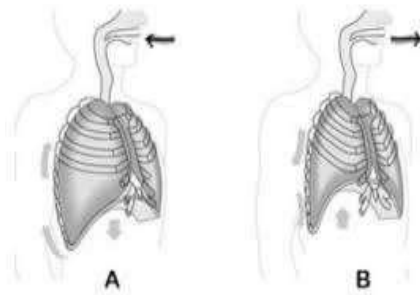
Urutan proses masuknya udara dalam sistem pernapasan yaitu.....

- 1,3,4,5,2
- 3,4,1,5,2

c. 3,5,4,1,2

d. 3,5,2,1,4

8. Perhatikan gambar



Peristiwa yang terjadi apabila diafragma dalam keadaan seperti pada gambar B adalah.....

- volume rongga dada membesar dan udara masuk ke paru-paru
- otot diafragma kontraksi dan volume rongga dada membesar
- diafragma medatar dan tekanan udara dalam rongga dada mengecil
- tekanan udara dalam rongga dada mengecil dan udara keluar dari paru-paru

9. Berikut pernyataan yang benar tentang perbedaan anatar pernapasan dada dan pernapasan perut.....

- proses pernapasan dada terjadi karena gerakan otot-otot tulang rusuk sedangkan pernapasan perut akibat gerakan diafragma
- proses pernapasan dada terjadi karena gerakan diafragma sedangkan pernapasan perut terjadi akibat gerakan otot-otot tulang rusuk
- proses pernapasan dada terjadi karena gerakan diafragma sedangkan pernapasan pernapasan perut terjadi akibat gerakan otot-otot perut
- proses pernapasan dada terjadi karenagerakan otot-otot dada sedangkan pernapasan perut terjadi akibat gerakan otot perut

10. Perhatikan peristiwa berikut:

- Otot diafragma relaksasi
 - Diafragma melengkung
 - Rongga dada dan paru-paru mengecil
 - Tekanan udara di dalam paru-paru meningkat
- Peristiwa-peristiwa tersebut terjadi pada proses.....

- inspirasi pernapasan dada
- ekspirasi pernapasan dada
- inspirasi pernapasan perut
- ekspirasi pernapasan perut

11. “Untuk menjaga kebugaran di masa pandemi covid, keluarga Pak Goris melakukan kegiatan di dalam rumah saat pagi hari, Pak Goris berlari kecil di halaman, Karla

bersepeda di halaman sedangkan Ibu Goris berjalan santai”. Dari kegiatan tersenut diperoleh data sebagai berikut:

No	Nama	Jenis Aktivitas	Frekuensi Pernapasan
1	Pak Goris	Jalan santai	60
2	Ibu Goris	Berlari kecil	80
3	Anak Karla	Bersepeda	90

Berdasarkan data analisis di atas pernyataan berikut yang benar adalah

- a. jenis kelamin mempengaruhi frekuensi pernapasan
- b. jenis aktivitas mempengaruhi frekuensi pernapasan
- c. jenis aktivitas tidak mempengaruhi frekuensi pernapasan
- d. semakin kecil aktivitas frekuensi pernapasan semakin tinggi

12. Berikut faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan adalah

- a. jenis kelamin dan warna kulit
- b. jenis kelamin dan aktivitas
- c. banyak minum dan makan
- d. umur dan ketinggian tempat

13. Perhatikan gambar dibawah ini



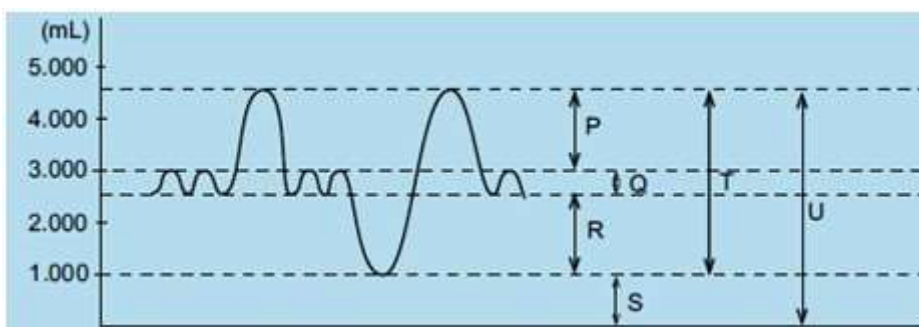
Gambar 1

Gambar 2

Berdasarkan gambar diatas, pernyataan yang tepat terkait frekuensi pernapasan adalah.....

- a. Gambar 1 memiliki frekuensi pernapasan yang sama dengan gambar 2
- b. Gambar 2 memiliki fekuensi pernapasan lebih tinggi dari pada gambar 1
- c. Gambar 1 memiliki frekuensi pernapasan lebih tinggi dari pada gambar 2
- d. Gambar 1 memiliki frekuensi pernapasan sedang

14. Perhatikan grafik volume udara pernapasan berikut:



Volume uadar yang ditunjukkan oleh huruf Q dan S secara berurutan adalah volume

- tidal dan residu
- tidal dan cadangan inspirasi
- residu dan cadangan inspirasi
- total paru-paru dan cadangan ekspirasi

15. Perhatikan tabel berikut

No	Jenis Volume Udara	Volume udara (cc)
1	Volume udara suplementer	3500
2	Volume udara komplementer	1500
3	Volume udara tidal	1000
4	Volume udara residu	500

Volume udara yang benar adalah.....

- 1
 - 2
 - c
 - 4
16. Udara sisa yang masih berada di dalam paru-paru manusia setelah mengembuskan udara sekuat-kuatnya disebut.....
- kapasitas vital
 - cadangan
 - komplementer
 - residu
17. Perhatikan gambar paru-paru perokok berikut



- Zat rokok yang menyebabkan kanker paru-paru seperti pada gambar adalah.....
- a. gas CO
 - b. tar
 - c. nikotin
 - d. amonia
18. Alergi terhadap serbuk sari dapat mengakibatkan seseorang sukar bernapas. Gangguan pada sistem pernapasan tersebut disebut.....
- a. asma
 - b. asfiksi
 - c. pneumonia
 - d. amfisema
19. Berikut ini merupakan upaya dalam menjaga kesehatan sistem pernapasan manusia adalah.....
- a. saling berukar masker bekas pakai
 - b. berolahraga di malam hari
 - c. duduk di daerah banyak asap
 - d. tidak merokok
20. “Di lingkungan kita masih banyak orang yang merokok. Meskipun kita tidak merokok, kita berpotensi tinggi terkena kanker paru-paru karena kita tetap menghirup asap rokok dari orang yang merokok sehingga kita bertindak sebagai perokok pasif”. Upaya yang tepat untuk melindungi paru-paru kita berdasarkan ilustrasi cerita di atas adalah.....
- a. rajin mencuci tangan dan memakai masker
 - b. menjaga jarak dan rajin mencuci tangan
 - c. menjauhi asap rokok dan memakai masker
 - d. menjauhi asap rokok dan mencuci tangan

Lampiran 8 Kunci Jawaban**KUNCI JAWABAN**

- | | |
|-------|-------|
| 1. A | 11. B |
| 2. B | 12. B |
| 3. D | 13. C |
| 4. A | 14. A |
| 5. B | 15. B |
| 6. C | 16. D |
| 7. B | 17. B |
| 8. D | 18. A |
| 9. A | 19. D |
| 10. D | 20. C |

Lampiran 9 Hasil Nilai Kelas Eksperimen

Hasil Nilai Kelas Eksperimen


No	Nama	Nilai Pretest	Nilai Posttest
1	A.R.S	25	85
2	A.P.N	30	90
3	A.N.N	35	85
4	B.D.M	45	80
5	C.D.A	50	90
6	E.U	50	85
7	J.M.T	45	90
8	K.Y.R	40	85
9	M.A.N	45	80
10	M.N.N	30	85
11	M.F	35	90
12	M.T.A	25	80
13	M.G.R	50	80
14	R.D.D.B	55	85
15	R.N.T	45	80
16	S.O	35	80
17	V.A.B	40	85
18	Y.J.U	50	80
19	Y.R.N	55	90
20	Y.K.N	35	85
21	R.T.I	30	90
22	H.V.B	25	85
	Jumlah	875	1865
	Rata-rata	39,77	84,77

Lampiran 10 Hasil Nilai Kelas Kontrol

Hasil Nilai Kelas Kontrol

No	Nama	Pre-Test	Post-Test
1	A.B	50	65
2	S.D.G	40	90
3	C.H.I	45	65
4	A.B	45	70
5	S.D.G	55	70
6	D.F	65	75
7	F.O	60	80
8	G.P	55	80
9	H.Q	55	80
10	J.T	60	75
11	H.M	55	80
12	K.L	60	80
13	J.O	50	75
14	T.A	50	70
15	S.D.G	45	75
16	R.W	40	75
17	W.L	50	80
18	C.H.I	55	75
19	B.R	60	75
20	N.C	55	75
21	R.P	45	75
22	G.A	35	85
	Jumlah	1130	1637
	Rata-rata	51,36	75,91

Lampiran 11 Surat Ijin Penelitian


	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS TIMOR FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN Jln. Km 09 Kelurahan Sasi-Kefamenu Laman : nomor ac id e-mail : universitastimor@yahoosk.id	
Nomor	: 21/UN60.3.1/PP/2023	Kefamenu, 28 Agustus 2023
Lampiran	-	
Perihal	: Surat Ijin Penelitian	

Yth. Kepala SMP Negeri Nunbai
Di -
Tempat

Dengan hormat,

Sesuai perihal surat diatas, maka bersama ini kami mohon untuk diberikan ijin kepada mahasiswa kami dari Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Timor atas nama Priska Corsini Seran, NPM: 33190017 untuk melaksanakan penelitian yang bertempat/berlokasi di Sekolah Bapak/Ibu Pimpin. Penelitian ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan dalam penyelesaian Skripsi atau Tugas Akhir mahasiswa tersebut. Judul penelitian tertera sebagai berikut : **"Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Aktifitas Belajar IPA Siswa."**

Demikian permohonan ini kami sampaikan. atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik &
 Kemahasiswaan FKIP,

E. Kristanti, S.Psi., M.A.
 NIP. 196509142005012

Lampiran 12 Surat Keterangan Penelitian

**PEMERINTAH KABUPATEN TIMOR TENGGH UTARA**
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI NUNBAI
Jln. Timor – Nunbai Desa Letmafo Timur, Kec. Insana Tengah

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
NOMOR : 421.3 / 89 / SMPN NUMBAI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Emerensiana Yasinta Manbait, S. Si
Nip : 19820610 200903 2 011
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMP Negeri Nunbai

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Priska Corsini Seran
NPM : 33190017
Jenis Kelamin : Perempuan
Asal Perg. Tinggi : unimor
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

Telah Melaksanakan penelitian di SMP Negeri Nunbai untuk memperoleh data guna penyusunan tugas akhir skripsi dengan judul “ Pengaruh Metode Problem Based Learning Terhadap Aktifitas Belajar IPA Siswa “

Demikian surat ini keterangan ini, dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Nunbai, 18 September 2023
Mengetahui
Kepala Sekolah


Emerensiana Y. Manbait S.Pd
NIP: 198206102009032011

Lampiran 13 Dokumentasi Hasil Penelitian

DOKUMENTASI HASIL PENELITIAN



Gambar: Kelas Eksperimen



Gambar: Kelas Kontrol

