



**PENERAPAN PRAKTIKUM MENGGUNAKAN MODEL
STAD PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES DAN
HASIL BELAJAR SISWA DI MAN DEMAK**

skripsi

**disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi**

Oleh

Ivonne Susana Berlin

4401405018

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2009

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Penerapan Praktikum Menggunakan Model *STAD* pada Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa di MAN Demak” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, Agustus 2009

Ivonne Susana Berlin

4401405018

PERPUSTAKAAN
UNNES

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

PENERAPAN PRAKTIKUM MENGGUNAKAN MODEL *STAD* PADA
MATERI SISTEM PERNAPASAN UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES DAN HASIL BELAJAR SISWA DI MAN
DEMAK

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika
dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang pada tanggal 26
Agustus 2009.



Prof. Dr. Sri Mulyani ES., M.Pd.
NIP.19490513 197501 2001

Drs. Krispinus Kedati Pukan, M.Si
NIP. 19550731 198503 1002

ABSTRAK

Berlin, Ivonne Susana. 2009. Penerapan Praktikum Menggunakan Model *STAD* pada Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa di MAN Demak. Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Prof. Dr. Sri Mulyani ES.,M.Pd. dan Drs. Krispinus Kedati Pukan, M.Si.

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti di MAN Demak, terlihat beberapa permasalahan yaitu siswa sangat pasif selama proses pembelajaran, kurangnya variasi metode pembelajaran, serta masih rendahnya keterampilan proses dan hasil belajar siswa. Praktikum dapat memotivasi belajar siswa, memberikan kesempatan untuk menemukan dan membuktikan teori, dan membantu mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen. Pembelajaran model *STAD* terdiri dari 4 langkah yaitu pembelajaran kelompok heterogen, penjelasan materi dan kegiatan kelompok, pelaksanaan kuis serta pemberian penghargaan, sehingga dengan penerapan praktikum menggunakan model *STAD* diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa.

Penelitian ini dilakukan pada kelas XI IPA MAN Demak Tahun Ajaran 2008/2009, dengan kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 sebagai kelompok eksperimen dan kelas XI IPA 3 dan XI IPA 4 sebagai kelompok pembanding. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah praktikum menggunakan model *STAD* dan praktikum tanpa model *STAD*, sedangkan variabel terikatnya adalah keterampilan proses dan hasil belajar. Rancangan penelitian ini adalah *Randomized Pretest-Posttest-Control Group Design*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan proses dan hasil belajar kelompok eksperimen yaitu sebesar 74,6 dan 77,48 lebih baik dibandingkan kelompok pembanding yaitu sebesar 71,5 dan 71,97. Berdasarkan hasil analisis angket, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kelompok eksperimen tertarik mengikuti pelajaran, menyukai suasana kelas saat pelajaran dan aktifitas mereka meningkat. Pendapat guru juga menyatakan hal yang positif terhadap penerapan praktikum menggunakan model *STAD*.

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses dan hasil belajar kelompok eksperimen dengan penerapan praktikum menggunakan model *STAD* lebih baik dibandingkan kelompok pembanding dengan penerapan praktikum tanpa model *STAD* pada pembelajaran sistem pernapasan.

Kata Kunci : praktikum, model *STAD*, sistem pernapasan.

KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan keHadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, hidayah, dan inayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan praktikum menggunakan model *STAD* pada materi sistem pernapasan untuk meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa di MAN Demak” tanpa suatu halangan yang berarti.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari peran serta berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES yang telah memberikan kemudahan pelayanan administrasi dalam penyusunan skripsi.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA UNNES yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan skripsi.
4. Prof. Dr. Sri Mulyani ES, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Drs. Krispinus Kedati Pukan, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si. selaku Penguji yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan saran-saran.
7. Seluruh dosen Jurusan Biologi yang telah membekali ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Universitas Negeri Semarang.
8. Kepala MAN Demak yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
9. Dra. Kholifatur Rosyidah dan Nanik Esti, S. Pd. selaku guru bidang studi biologi di MAN Demak yang membantu selama kegiatan penelitian.
10. Guru dan staf karyawan MAN Demak yang telah membantu peneliti selama penelitian.
11. Siswa kelas XI IPA MAN Demak yang telah berkenan menjadi sampel dalam penelitian ini.

12. Ayah, ibu dan Pasha yang selalu memberikan kasih sayang, dorongan dan semangat dalam penyusunan skripsi ini.

13. Semua Pihak dan instansi terkait yang telah membantu selama dilaksanakannya penelitian sampai selesai penulisan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan karena keterbatasan penulis. Dengan segala kerendahan hati penulis mengharap saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.



Semarang, Agustus 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Penegasan Istilah	4
D. Cara Memecahkan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	
A. Tinjauan Pustaka.....	6
B. Hipotesis.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
B. Populasi dan Sampel.....	16
C. Variabel Penelitian.....	16
D. Rancangan Penelitian.....	16
E. Prosedur penelitian.....	17
F. Data dan Cara Pengumpulan Data.....	18
G. Metode Analisis Data.....	19
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	26
B. Pembahasan.....	32

BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	
	A. Simpulan	41
	B. Saran	41
	DAFTAR PUSTAKA	42
	LAMPIRAN-LAMPIRAN	44



DAFTAR TABEL

Tabel

	Ha
laman	
1. Desain Pelaksanaan Penelitian.....	17
2. Rekapitulasi Hasil Penilaian Keterampilan Proses Siswa.....	26
3. Rekapitulasi Hasil Pre Test Kelompok Eksperimen dan Kelompok Pembanding.....	26
4.	
5. Rekapitulasi Hasil Post Test Kelompok Eksperimen dan Kelompok Pembanding.....	27
6.	
7. Hasil Uji Normalitas Data Pre Test.....	27
8. Hasil Uji Kesamaan Dua Varian Data Pre Test.....	27
9. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data Pre Test.....	28
10. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Selisih Post Test-Pre Test.....	28
11. Data Penghargaan Kelompok.....	29
12. Hasil Observasi Kinerja Guru.....	29
13. Data Hasil Kuesioner Pendapat Siswa Terhadap Praktikum Menggunakan Model STAD.....	30
14.	
15. Hasil Wawancara Tanggapan Guru Terhadap Praktikum Menggunakan Model STAD.....	31
16.	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas sangat mempengaruhi keberhasilan suatu pembelajaran. Siswa bukanlah faktor utama yang menentukan keberhasilan pembelajaran dalam sistem pendidikan, namun yang terpenting adalah adanya interaksi antara guru-siswa dalam kegiatan belajar mengajar (Hasanah 2007).

Beberapa pendekatan dalam proses pembelajaran telah banyak diterapkan dan dijabarkan dalam bentuk model pembelajaran. Hal ini diharapkan dapat mengaktifkan siswa, sehingga proses belajar siswa dapat berjalan secara optimal. Namun, pada kenyataannya terdapat beberapa kendala yang muncul bersamaan dengan diterapkannya model pembelajaran tersebut di dalam kelas. Keterbatasan waktu, target ketuntasan materi serta sistem pengukuran hasil belajar siswa merupakan variabel utama yang menyebabkan belum terlaksananya model pembelajaran tersebut secara optimal.

Tujuan pembelajaran IPA secara umum adalah agar siswa memahami konsep-konsep IPA dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari, memiliki keterampilan proses untuk mengembangkan pengetahuan tentang alam sekitar maupun menerapkan berbagai konsep IPA untuk menjelaskan gejala alam dan mampu menggunakan teknologi sederhana untuk memecahkan masalah yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari (Prayekti 2002).

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di MAN Demak pada tanggal 27 November 2008 dan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi selama ini kegiatan belajar mengajar sering menggunakan metode ceramah dan jarang sekali melakukan praktikum. Hal ini mengakibatkan siswa menjadi kurang aktif dalam pembelajaran dan cenderung hanya mendengar penjelasan guru, apabila guru mengajukan pertanyaan, siswa cenderung tidak memberikan respon dan siswa baru akan menjawab pertanyaan guru apabila ditunjuk. Pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan bukan berpusat pada siswa, berakibat kurang

memberikan kesempatan siswa untuk berinteraksi selama kegiatan belajar mengajar. Pasifnya siswa dalam kegiatan belajar mengajar berpengaruh pada rendahnya kemampuan akademik/ rendahnya pemahaman terhadap materi pelajaran. Hal ini terlihat pada nilai ujian semester genap dengan nilai rata-rata biologi hanya 58 dimana nilai tersebut belum mencapai KKM yang ditetapkan yaitu 63.

Pembelajaran yang dilakukan dengan berkelompok dan diskusi pernah diterapkan oleh guru, tetapi guru tidak mengamati keterampilan proses siswa dalam berkelompok dan berdiskusi karena metode ini dilakukan jika guru tidak dapat masuk kelas untuk menerangkan materi pelajaran dengan alasan sakit, tidak masuk atau ada tugas keluar sekolah. Guru membuat kelompok menurut tempat duduk siswa yaitu antara bangku depan dengan belakangnya. Hal ini berakibat pada ketidakheterogenan kelompok yang telah terbentuk karena tiap kelompok tidak memiliki kemampuan yang sama, kelompok yang paling depan akan didominasi oleh siswa-siswa pandai, sering mendengarkan penjelasan guru, sehingga kualitas kelompoknya akan lebih bagus jika dibandingkan dengan siswa yang duduknya paling belakang.

Praktikum juga pernah dilakukan oleh guru, dimana pembagian kelompoknya berdasarkan urutan tempat duduk siswa, sehingga kelompok siswa yang duduk di depan pada umumnya pandai dapat mengaitkan materi pelajaran yang terdapat di buku dengan praktikum yang dilakukan, sedangkan kelompok siswa yang duduk di belakang dimana didominasi oleh siswa yang kemampuan akademiknya rendah akan malas berfikir dan bergantung kepada kelompok yang pandai. Hal ini mengakibatkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran.

Metode pembelajaran yang kurang bervariasi berakibat kurang baik bagi siswa. Kejenuhan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran yang diterapkan oleh guru berakibat pada rendahnya keterampilan proses siswa dalam belajar. Indikator masih rendahnya keterampilan proses diantaranya adalah siswa dalam melakukan pengamatan kurang teliti dan belum lengkap dalam mendeskripsikan obyek yang diamati, kurang mampu merumuskan hipotesis dan masih meminta bantuan dari guru pada waktu melakukan percobaan dan jarang sekali siswa yang

berinisiatif sendiri untuk mempresentasikan hasil dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.

Materi sistem pernapasan merupakan salah satu materi yang diajarkan di jenjang SMA. Materi pelajaran ini mempunyai tingkat kesukaran tinggi yaitu terdapat hal-hal yang menyangkut konsep, proses, gejala dan peristiwa yang sulit dipahami oleh siswa dan tidak cukup jika disampaikan dengan metode ceramah saja. Maka, untuk memotivasi belajar siswa pada materi sistem pernapasan diperlukan suatu model pembelajaran yang lebih bervariasi dan menarik, yang dapat menciptakan pembelajaran yang efektif, efisien dan menyenangkan.

Adanya beberapa permasalahan seperti yang diuraikan di atas, peneliti berusaha menerapkan suatu model pembelajaran yang lebih menekankan pada peningkatan keaktifan dan pemahaman siswa sehingga keterampilan proses dan hasil belajar siswa juga dapat tercapai secara optimal. Alternatif yang diambil peneliti adalah dengan menerapkan praktikum menggunakan model *Student Teams Achievement Division (STAD)* sehingga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar melalui penerapan model pembelajaran kelompok kecil yang akan diperoleh ketuntasan klasikal dengan hasil yang baik (Slavin 2008).

Praktikum memberikan kesempatan siswa untuk menemukan, menganalisa, membuktikan, mengalami dan menarik simpulan dari hasil kegiatan yang telah dialaminya, sehingga diharapkan siswa akan membangun sendiri pengetahuan tentang fakta, konsep dan teori yang terdapat dalam pelajaran biologi. Siswa juga akan menjadi lebih yakin atas suatu hal dibandingkan hanya menerima dari guru dan buku, dapat memperkaya pengalaman, mengembangkan sikap ilmiah dan hasil belajar siswa akan bertahan lebih lama dalam ingatan siswa.

STAD merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang menempatkan siswa dalam kelompok yang heterogen untuk saling membantu satu sama lain dalam belajar, siswa dilatih untuk memiliki sikap tanggung jawab, saling bekerja sama, dan mau mengemukakan pendapat.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah keterampilan proses siswa kelompok eksperimen dengan penerapan praktikum menggunakan model *STAD* lebih baik dibandingkan kelompok pembanding dengan penerapan praktikum tanpa model *STAD* pada materi sistem pernapasan?
2. Apakah hasil belajar siswa kelompok eksperimen dengan penerapan praktikum menggunakan model *STAD* lebih baik dibandingkan kelompok pembanding dengan penerapan praktikum tanpa model *STAD* pada materi sistem pernapasan?

C. Penegasan Istilah

Untuk menghindari salah pengertian serta memberikan batas ruang lingkup penelitian, maka penulis memberikan beberapa penegasan yang cukup penting sesuai dengan judul penelitian. Istilah-istilah tersebut antara lain:

1. Praktikum

Praktikum adalah salah satu bentuk kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk memantapkan pengetahuan siswa terhadap materi pelajaran melalui aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi terhadap teori yang dilakukan di dalam laboratorium (Zainudin 1983).

2. *Student Teams Achievement Division (STAD)*

Student Teams Achievement Division merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang paling sederhana dan baik bagi guru yang baru menggunakan pendekatan kooperatif. *STAD* terdiri dari 4 komponen utama yaitu pembelajaran kelompok heterogen, penjelasan materi dan kegiatan kelompok, kuis dan penghargaan tim (Slavin 2008).

3. Keterampilan Proses

Keterampilan proses merupakan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang prinsipnya telah ada dalam diri siswa (Moedjiono 1993, diacu dalam Adzanwahiddien 2008). Keterampilan-keterampilan ini yang akan

membuat siswa mampu untuk menemukan dan mengembangkan sendiri pengetahuan yang diperoleh dari berbagai sumber belajar (Anonim 2008).

4. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh siswa setelah mengalami aktifitas belajar (Gerlack dan Ely 1980, diacu dalam Anni 2006). Hasil belajar siswa dalam penelitian ini diambil dari nilai pre test dan post test yang dilaksanakan sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran, kemudian dianalisis dengan cara nilai post test dikurangi nilai pre test.

D. Cara Memecahkan Masalah

Permasalahan di atas, diharapkan dapat dipecahkan dengan penerapan praktikum model *STAD* yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan, menganalisa, membuktikan, mengalami dan menarik simpulan dari hasil kegiatan yang telah dialaminya, sehingga siswa akan membangun sendiri pengetahuan dari pengalaman yang telah dialami dalam pelajaran biologi.

Pembelajaran kooperatif tersebut dapat mengkondisikan siswa belajar dari pengalaman dan mengembangkan sikap demokratis dan keterampilan berfikir logis, sehingga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa pada pelajaran biologi khususnya materi sistem pernapasan.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui apakah keterampilan proses siswa kelompok eksperimen dengan penerapan praktikum menggunakan model *STAD* lebih baik dibandingkan kelompok pembanding dengan penerapan praktikum tanpa model *STAD* pada materi sistem pernapasan.
2. Untuk mengetahui apakah hasil belajar siswa kelompok eksperimen dengan penerapan praktikum menggunakan model *STAD* lebih baik dibandingkan kelompok pembanding dengan penerapan praktikum tanpa model *STAD* pada materi sistem pernapasan.

F. Manfaat Penelitian

Hasil dari pelaksanaan eksperimen ini diharapkan akan memberikan manfaat bagi siswa, guru dan sekolah.

1. Bagi Siswa

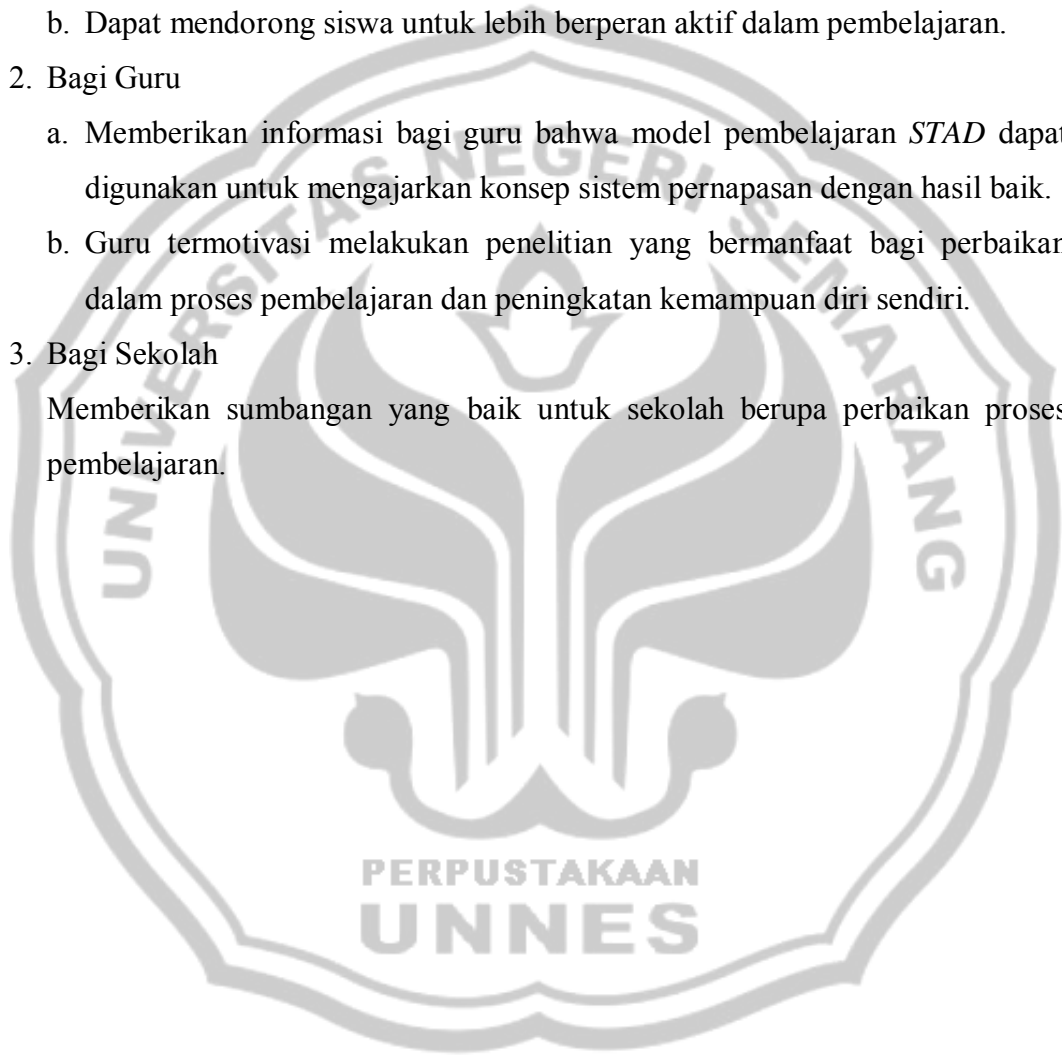
- a. Mendapatkan alternatif pembelajaran biologi yang lebih menarik minat belajar.
- b. Dapat mendorong siswa untuk lebih berperan aktif dalam pembelajaran.

2. Bagi Guru

- a. Memberikan informasi bagi guru bahwa model pembelajaran *STAD* dapat digunakan untuk mengajarkan konsep sistem pernapasan dengan hasil baik.
- b. Guru termotivasi melakukan penelitian yang bermanfaat bagi perbaikan dalam proses pembelajaran dan peningkatan kemampuan diri sendiri.

3. Bagi Sekolah

Memberikan sumbangan yang baik untuk sekolah berupa perbaikan proses pembelajaran.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

A. Tinjauan Pustaka

1. Belajar, pembelajaran serta faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar.

a. Belajar dapat diartikan sebagai perubahan tingkah laku pada diri individu berkat adanya interaksi antara individu dengan individu atau antara individu dengan lingkungannya (Hamalik 2001). Interaksi hanya terjadi jika antar komponen, baik individu maupun lingkungan saling memberi dan menerima. Proses memberi dan menerima hanya terjadi jika komponen yang terlibat melakukan kegiatan/aktifitas tertentu yang mendukung usaha untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Beberapa prinsip - prinsip belajar menurut Hamalik (2001) adalah sebagai berikut:

- 1) Proses belajar ialah pengalaman, berbuat, mereaksi dan melampaui.
- 2) Proses itu melalui bermacam-macam pengalaman dan mata pelajaran yang terpusat pada suatu tujuan tertentu.
- 3) Pengalaman belajar secara maksimum bermakna bagi kehidupan siswa.
- 4) Proses belajar berlangsung secara efektif di bawah bimbingan yang merangsang dan membimbing tanpa tekanan dan paksaan.

b. Pembelajaran secara umum adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru sedemikian rupa sehingga tingkah laku siswa berubah ke arah yang lebih baik. Pembelajaran yang baik menurut aliran Gestalt adalah suatu usaha memberikan materi pembelajaran sedemikian rupa sehingga siswa mudah mengorganisasinya (mengaturnya) menjadi pola bermakna (Darsono dkk 2000).

Ciri-ciri pembelajaran menurut Darsono dkk (2000) adalah sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran dilakukan secara sadar dan direncanakan secara sistematis.

- 2) Pembelajaran dapat menumbuhkan perhatian dan motivasi siswa dalam belajar.
 - 3) Pembelajaran dapat menyediakan bahan belajar yang menarik.
 - 4) Pembelajaran dapat menggunakan alat bantu belajar yang tepat dan menarik.
 - 5) Pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang aman dan menyenangkan bagi siswa.
 - 6) Pembelajaran membuat siswa siap menerima pelajaran, baik fisik maupun psikologis.
- c. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar.

Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil belajar menurut Hamalik (2001) adalah sebagai berikut:

1) Kesiapan belajar

Siswa yang telah siap belajar akan dapat melakukan kegiatan belajar lebih mudah dan lebih berhasil. Faktor kesiapan ini erat hubungannya dengan masalah kematangan, minat, dan kebutuhan.

2) Pengalaman masa lampau

Pengalaman dan pengertian- pengertian yang telah dimiliki oleh siswa besar peranannya dalam proses hasil belajar.

3) Minat dan usaha

Belajar dengan minat akan mendorong siswa belajar lebih baik daripada belajar tanpa minat. Namun demikian, minat tanpa adanya usaha yang baik maka belajar juga akan sulit berhasil.

4) Faktor fisiologis

Kondisi badan siswa sangat berpengaruh dalam proses belajar. Kondisi badan yang lemah menyebabkan siswa kurang perhatian terhadap pelajaran.

5) Materi pelajaran yang menantang

Pemberian materi yang menantang dapat merangsang rasa ingin tahu siswa sehingga siswa akan lebih aktif belajar.

6) Balikan dan penguatan

Hal ini dilakukan oleh guru agar dapat mengetahui sejauh mana kemampuannya siswa dalam suatu hal, dimana letak kekuatan dan kelemahannya, sedangkan penguatan dilakukan agar siswa mengulangi perbuatan yang baik.

2. Praktikum

Praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan, menganalisa, membuktikan, dan menarik simpulan hal-hal yang telah dialaminya (Djamarah dan Zain 2002).

Beberapa alasan pentingnya praktikum menurut Nuryani dkk (2003) adalah sebagai berikut :

a. Membangkitkan motivasi belajar siswa

Praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu sehingga akan menemukan pengetahuan melalui eksplorasi terhadap alam.

b. Mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen. Keterampilan dasar tersebut antara lain mengamati, mengukur dan lain-lain.

c. Penunjang materi pelajaran

Praktikum memberikan kesempatan bagi siswa untuk menemukan dan membuktikan teori.

Engkoswara dan Entang (1982) menyatakan praktikum mempunyai keuntungan sebagai berikut :

- 1) Melibatkan siswa secara langsung dalam mengamati suatu proses.
- 2) Siswa dapat meyakini akan hasilnya, karena langsung mendengar, melihat, meraba, dan mencium hal-hal yang sedang dipelajari.
- 3) Siswa akan mempunyai kemampuan dalam keterampilan mengelola alat, mengadakan percobaan, membuat simpulan, menulis laporan dan mampu berfikir analitis.
- 4) Siswa lebih cenderung tertarik pada obyek yang nyata di alam sekitarnya.

- 5) Membangkitkan minat ingin tahu, memperkaya pengalaman keterampilan kerja dan pengalaman berfikir ilmiah.

3. Keterampilan proses

Hamalik (2001) menyatakan keterampilan proses dalam pembelajaran mengarah pada pengembangan kemampuan fisik dan mental yang mendasar sebagai pendorong untuk mengembangkan kemampuan yang lebih tinggi dari diri siswa.

Menurut Widyatiningtyas (2009) terdapat beberapa tahapan dalam keterampilan proses yaitu :

a. Mengamati

Siswa mampu menggunakan alat inderanya untuk melihat, mendengar, mencium, meraba, dan merasa. Keterampilan tersebut digunakan oleh siswa untuk mengumpulkan data dan informasi sesuai dengan kepentingan belajarnya

b. Menggolongkan dan mengklasifikasikan

Siswa terampil mengenal perbedaan dan persamaan atas hasil pengamatannya terhadap suatu obyek serta mengadakan klasifikasi berdasarkan ciri khusus, tujuan atau kepentingan tertentu.

c. Menafsirkan (menginterpretasikan)

Siswa harus memiliki keterampilan menafsirkan fakta, data, informasi/ peristiwa. Keterampilan ini diperlukan untuk melakukan percobaan/penelitian sederhana.

d. Menerapkan

Siswa mampu menerapkan konsep yang telah dipelajari dan dikuasai ke dalam situasi/pengalaman baru. Keterampilan ini digunakan untuk menjelaskan tentang apa yang terjadi dan dialami oleh siswa dalam proses belajarnya.

e. Merencanakan penelitian

Siswa mampu menentukan masalah dan variabel yang akan diteliti, tujuan dan ruang lingkup penelitian. Siswa menentukan langkah-langkah kerja, pengumpulan dan pengolahan data serta prosedur melakukan penelitian.

f. Mengkomunikasikan

Siswa mampu menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan menyampaikan perolehannya baik proses maupun hasil belajar kepada siswa lain dan peminat lainnya.

4. Pembelajaran Kooperatif

Slavin (2008) menyatakan pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang dilakukan secara berkelompok, dimana siswa dalam satu kelas dijadikan kelompok-kelompok kecil untuk memahami konsep yang difasilitasi oleh guru. Model pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran dengan setting kelompok-kelompok kecil dengan memperhatikan keberagaman anggota kelompok sebagai wadah siswa bekerjasama dan memecahkan suatu masalah melalui interaksi sosial dengan teman sebayanya, memberikan kesempatan pada siswa untuk mempelajari sesuatu dengan baik pada waktu yang bersamaan dan ia menjadi narasumber bagi teman yang lain. Jadi pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang mengutamakan kerjasama di antara siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Model pembelajaran kooperatif memiliki ciri-ciri:

- a. Siswa belajar dalam kelompok secara kooperatif untuk menuntaskan materi belajarnya.
- b. Kelompok dibentuk dari siswa-siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah.
- c. Jika dalam kelas terdapat siswa-siswa yang terdiri dari beberapa ras, suku, budaya jenis kelamin yang berbeda, maka diupayakan agar dalam tiap kelompok terdiri dari ras, suku, budaya, jenis kelamin yang berbeda pula.
- d. Penghargaan lebih diutamakan pada kerja kelompok daripada perorangan.

Model pembelajaran kooperatif dikembangkan untuk mencapai setidaknya tiga tujuan pembelajaran penting. Karlina (2005) menyatakan pembelajaran kooperatif mempunyai 3 tujuan yaitu:

- 1) Meningkatkan hasil akademik dengan cara meningkatkan kinerja siswa dalam tugas-tugas akademiknya. Siswa yang lebih mampu akan menjadi

nara sumber bagi siswa yang kurang mampu dengan memiliki orientasi dan bahasa yang sama.

- 2) Memberi peluang agar siswa dapat menerima teman-temannya yang mempunyai berbagai perbedaan latar belakang. Perbedaan tersebut antara lain perbedaan suku, agama, kemampuan akademik, dan tingkat sosial.
- 3) Mengembangkan keterampilan sosial siswa. Keterampilan sosial yang dimaksud antara lain, berbagi tugas, aktif bertanya, menghargai pendapat orang lain, memancing teman untuk bertanya, mau menjelaskan ide atau pendapat, bekerja dalam kelompok dan sebagainya.

Unsur-unsur dasar pembelajaran kooperatif sebagai berikut:

- a. Siswa dalam kelompok haruslah beranggapan bahwa mereka sehidup sepenanggungan bersama.
 - b. Siswa bertanggung jawab atas segala sesuatu dalam kelompoknya.
 - c. Siswa haruslah melihat bahwa semua anggota dalam kelompoknya memiliki tujuan yang sama.
 - d. Siswa haruslah membagi tugas dan tanggung jawab yang sama di antara anggota kelompoknya.
 - e. Siswa akan dikenakan evaluasi atau diberikan penghargaan yang juga akan dikenakan untuk semua anggota kelompok.
 - f. Siswa berbagi kepemimpinan dan mereka membutuhkan keterampilan untuk belajar bersama selama proses belajarnya.
5. Model Pembelajaran Kooperatif *STAD*

STAD merupakan model pembelajaran kooperatif yang sederhana dan mudah diterapkan dalam pembelajaran pada umumnya. Slavin (2008) menyatakan model *STAD* terdiri dari 4 langkah yaitu :

1. Pembelajaran kelompok heterogen

Pembelajaran kelompok ditentukan oleh guru. Guru lebih mengetahui siswa mana yang pandai dan yang lemah. Secara heterogen (memperhatikan pandai-lemah, leader-anggota) guru membuat kelompok-kelompok kecil 4-5 siswa untuk setiap kelompok.

2. Penjelasan materi dan kegiatan kelompok

Guru memberikan informasi kepada siswa berkenaan dengan kegiatan yang akan dilakukan siswa serta relevansi kegiatan dengan materi pelajaran. Pada saat penjelasan siswa sudah duduk dalam kelompoknya. Jika terdapat kesulitan dalam hal interpretasi petunjuk, siswa dapat meminta bantuan guru.

3. Pelaksanaan kuis/ evaluasi

Setelah akhir pembelajaran, guru memberikan kuis/evaluasi yang harus dikerjakan oleh siswa secara individu.

4. Pemberian penghargaan

Pemberian penghargaan bertujuan untuk menghargai kerja keras setiap anggota dalam suatu kelompok selama belajar, terutama bagi kelompok yang tiap anggotanya berhasil meningkatkan skor tesnya. Hasil tes tersebut dapat digunakan sebagai dasar pembentukan kelompok baru untuk topik selanjutnya.

Model pembelajaran *STAD* memiliki beberapa kelemahan. Menurut Slavin (2008) adalah sebagai berikut :

- a. Pembelajaran kooperatif tipe *STAD* bukanlah obat yang paling mujarab untuk memecahkan masalah yang timbul dalam kelompok kecil.
- b. Adanya ketergantungan sebagai siswa yang lambat berfikir tidak dapat berlatih mandiri.
- c. Memerlukan waktu yang lama sehingga target pencapaian kurikulum tidak dapat dipenuhi.
- d. Tidak dapat menerapkan materi pelajaran secara cepat.

Meskipun terdapat banyak kelemahan model pembelajaran *STAD*, namun menurut Soewarso (1998) pembelajaran kooperatif model *STAD* juga mempunyai keuntungan yaitu :

- 1) Membantu siswa mempelajari isi materi pelajaran yang sedang dibahas.
- 2) Adanya anggota kelompok lain yang menghindari kemungkinan siswa mendapatkan nilai tambah karena dalam pengetesan lisan siswa dibantu oleh anggota kelompoknya.

- 3) Menjadikan siswa mampu belajar berdebat, belajar mendengarkan pendapat orang lain, dan mencatat hal-hal yang bermanfaat untuk kepentingan bersama.
 - 4) Menghasilkan pencapaian belajar siswa yang tinggi serta menambah harga diri siswa dan memperbaiki hubungan dengan teman sebaya.
 - 5) Hadiah/penghargaan yang diberikan akan memberikan dorongan bagi siswa untuk mencapai hal yang lebih tinggi.
 - 6) Siswa yang lambat berpikir dapat dibantu untuk menambah ilmu pengetahuan.
 - 7) Pembentukan kelompok-kelompok kecil memudahkan guru untuk memonitor siswa dalam belajar bekerja sama.
6. Hubungan Keterampilan Proses, Hasil Belajar, dan Model *STAD*.

Pendidikan Biologi menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung sehingga siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses supaya mereka mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar (Yusuf dan Natalina 2005). Keterampilan ini sangat penting dimiliki siswa dalam rangka memahami konsep yang sulit, berpikir kritis dan kemampuan membantu teman. Para ahli psikologi umumnya sependapat bahwa siswa mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh konkret dan dikerjakan secara bersama-sama (Semiawan dkk 1990). Hal ini berarti proses belajar mengajar khususnya di SMA tidak hanya berlandaskan pada teori pembelajaran perilaku, tetapi lebih menekankan pada penerapan prinsip-prinsip belajar dari teori kognitif. Salah satu bentuk pembelajaran yang berorientasi pada pendekatan konstruktivis adalah pembelajaran kooperatif model *STAD*.

Pembelajaran kooperatif model *STAD* dicirikan oleh suatu struktur tugas, tujuan dan penghargaan kooperatif. Selama proses belajar mengajar, siswa perlu dilatih untuk bekerja sama dengan rekan-rekan sebayanya. Hal ini dikarenakan terdapat kegiatan belajar tertentu yang akan lebih berhasil jika dikerjakan secara bersama-sama, misalnya dalam kerja kelompok, daripada dikerjakan sendiri oleh masing-masing siswa. Pembelajaran kooperatif model

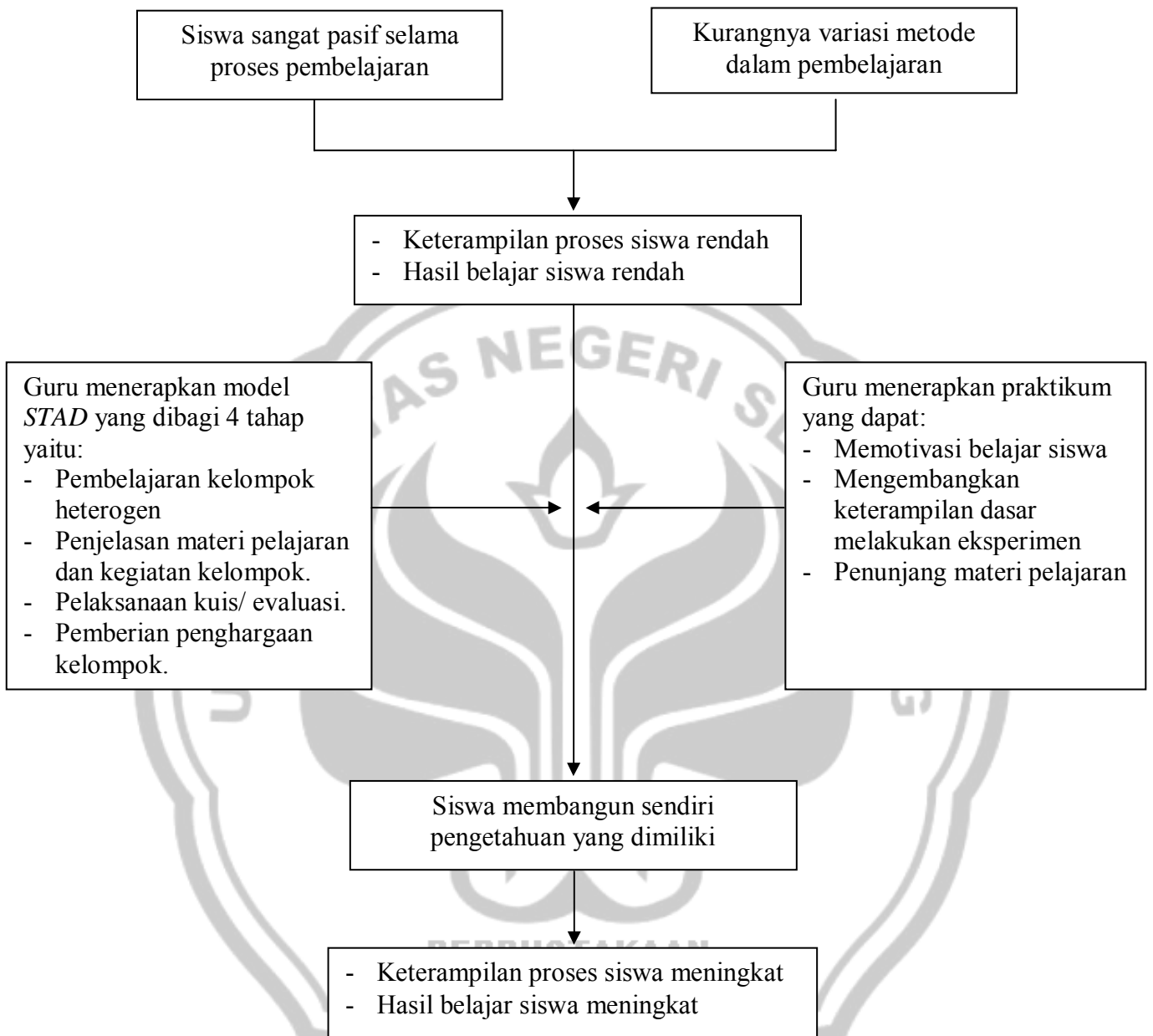
STAD mengajarkan kepada siswa keterampilan kerjasama dan memiliki dampak yang positif bagi siswa untuk meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar (Hartoyo dkk 2001).

7. Karakteristik Materi Sistem Pernapasan

Materi sistem pernapasan adalah satu konsep yang diajarkan pada siswa SMA kelas XI semester II. Standar Kompetensi (SK) yang diterapkan adalah menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan dan/ atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas. Kompetensi Dasar (KD) yang ditetapkan adalah menjelaskan keterkaitannya antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/ penyakit yang terjadi pada sistem pernapasan pada manusia dan hewan.

Pada pembelajaran konsep tersebut, beberapa masalah autentik dapat diajukan dan pemecahannya dilakukan dengan analisis data dari berbagai artikel ataupun dengan penyelidikan melalui beberapa kegiatan percobaan/eksperimen, sehingga model *STAD* dapat diterapkan pada materi sistem pernapasan. Penerapan model *STAD* ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa di kelas XI MAN Demak.

Kerangka berfikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Bagan Kerangka Berfikir

B. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berfikir di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

3. Keterampilan proses siswa kelompok eksperimen dengan penerapan praktikum menggunakan model *STAD* lebih baik dibandingkan kelompok pembanding dengan praktikum tanpa model *STAD* pada materi sistem pernapasan.
4. Hasil belajar siswa kelompok eksperimen dengan penerapan praktikum menggunakan model *STAD* lebih baik dibandingkan kelompok pembanding dengan penerapan praktikum tanpa model *STAD* pada materi sistem pernapasan.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dan waktu penelitian dilaksanakan di MAN Demak pada kelas XI semester genap Tahun Ajaran 2008/2009.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA MAN Demak semester genap yang terdiri dari empat kelas yaitu XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, dan XI IPA 4.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini menggunakan 2 kelas eksperimen dan 2 kelas pembanding. Pengambilan dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 sebagai kelompok eksperimen yang nantinya diberikan praktikum menggunakan model *STAD* sedangkan kelas XI IPA 3 dan XI IPA 4 sebagai kelompok pembanding dengan praktikum tanpa model *STAD*.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini meliputi :

1. Variabel bebas : praktikum dengan model *STAD* dan praktikum tanpa model *STAD*
2. Variabel terikat : keterampilan proses dan hasil belajar siswa selama proses pembelajaran materi sistem pernapasan.

D. Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan (*Randomized Pretest-Posttest-Control Group Design*). Di dalam rancangan ini subyek yang diambil dari populasi tertentu dikelompokkan secara random menjadi dua kelompok

eksperimen dan dua kelompok pembandingan. Desain penelitian menurut Sukmadinata (2005) yang digunakan seperti tertera pada tabel 1.

Rancangan penelitian ini digambarkan pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1 Desain Pelaksanaan Penelitian

Kelompok	Tes awal	Perlakuan	Tes akhir
Eksperimen	T ₁	X ₁	T ₂
Pembandingan	T ₁	-	T ₂

Keterangan :

X₁ : Praktikum dengan *STAD*

- : Praktikum tanpa *STAD*

T₁ : Tes awal

T₂ : Tes akhir

Langkah – Langkah Menentukan Sampel :

1. Melakukan uji homogenitas varian dari semua kelas XI IPA.
2. Memilih sampel secara acak kelompok (dengan undian dari populasi).
3. Membagi sampel menjadi dua kelompok eksperimen dan dua kelompok pembandingan.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap kegiatan yang dilakukan dalam masing-masing tahap sebagai berikut :

1. Persiapan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan adalah:

- a. Melakukan observasi awal untuk identifikasi masalah melalui wawancara dengan guru mata pelajaran biologi.
- b. Menentukan langkah-langkah pembelajaran praktikum menggunakan model *STAD* pada materi sistem pernapasan.
- c. Menyusun perangkat pembelajaran seperti Silabus, RPP, dan LDS.

- d. Menyusun instrumen penelitian berupa lembar observasi untuk siswa, lembar observasi untuk guru, angket untuk siswa, dan lembar wawancara untuk guru.
- e. Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam proses pembelajaran.
- f. Menyusun alat evaluasi berupa soal-soal materi sistem pernapasan.
- g. Melakukan uji coba instrumen di kelas XII IPA 1 MAN Demak.

2. Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada pelaksanaan penelitian sebagai berikut :

- a. Menggolongkan subyek dengan teknik *cluster random sampling* yaitu dua kelompok eksperimen dengan praktikum menggunakan model *STAD* dan dua kelompok pembanding dengan praktikum tanpa model *STAD*.
- b. Melakukan pembelajaran di kelompok eksperimen dan kelompok pembanding.

Penelitian dilaksanakan di MAN Demak pada siswa kelas XI IPA yang melibatkan kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, dan XI IPA 4. Kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 sebagai kelompok eksperimen dimana siswa diberi perlakuan praktikum menggunakan model pembelajaran *STAD*. Pada pertemuan sebelumnya, kelompok eksperimen dan kelompok pembanding dilakukan pre test untuk mengukur seberapa jauh pemahaman siswa tentang materi pernapasan. Pada kelas eksperimen ini, sebelum proses pembelajaran siswa dibagi dalam kelompok yang anggotanya heterogen. Kemudian guru memberikan informasi kepada siswa yang sudah duduk sesuai kelompoknya serta dibagi LDS dilanjutkan dengan kegiatan berupa praktikum, diskusi dan pemberian kuis. Di akhir pembelajaran dilaksanakan tes akhir dan pemberian penghargaan terhadap kelompok yang memperoleh nilai tertinggi.

Kelas XI IPA 3 dan XI IPA 4 sebagai kelompok pembanding yaitu dengan penerapan praktikum tanpa model *STAD*. Pada prinsipnya, kedua kelompok melaksanakan kegiatan pembelajaran melalui tiga tahap yaitu pre test, pembelajaran dan post test.

- c. Melaksanakan penilaian / evaluasi terhadap proses pembelajaran maupun hasil.
- d. Menganalisis hasil penelitian.

F. Data dan Cara Pengumpulan Data

1. Sumber data dalam penelitian adalah siswa dan guru.
2. Jenis data

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif yang terdiri dari :

- a. Keterampilan proses siswa selama proses praktikum dengan model *STAD* dan praktikum tanpa model *STAD*.
 - b. Hasil belajar siswa berupa nilai tes.
 - c. Kinerja guru dalam menerapkan praktikum menggunakan model *STAD*.
 - d. Tanggapan siswa selama proses praktikum menggunakan model *STAD*.
 - e. Tanggapan guru mengenai penerapan praktikum menggunakan model *STAD*.
3. Cara Pengumpulan Data
 - a. Data keterampilan proses siswa dalam kegiatan diambil dengan menggunakan lembar observasi aktivitas siswa (aspek psikomotorik).
 - b. Hasil belajar siswa diambil dari pemberian evaluasi/ test pada siswa (aspek kognitif).
 - c. Data tentang kinerja guru diambil dengan memberi *check list* pada lembar observasi kinerja guru.
 - d. Data tentang tanggapan siswa selama proses pembelajaran diambil dengan kuesioner. Data ini berupa data tentang minat siswa terhadap pembelajaran (aspek afektif).
 - e. Data tentang tanggapan guru mengenai penerapan model pembelajaran *STAD* pada proses pembelajaran diambil dengan wawancara.

G. Metode Analisis Data

1. Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

Setelah dilakukan uji coba perangkat tes, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis perangkat tes tersebut. Adapun analisis perangkat tes tersebut adalah:

a. Validitas

Validitas adalah ketetapan alat penilaian terhadap konsep yang dinilai sehingga menilai apa yang seharusnya dinilai. Validitas butir soal ditentukan dengan menggunakan rumus *Korelasi Product Moment* angka kasar.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = banyaknya peserta tes

X = jumlah skor per item

Y = jumlah skor total

Harga r yang diperoleh dikonsultasikan dengan r tabel product moment dengan taraf signifikan 5%. Jika harga r hitung > r tabel product moment, maka butir soal tersebut valid (Arikunto 2002a).

Dari hasil perhitungan pada lampiran 15, diperoleh butir soal yang valid adalah 1, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 44, 48 dan 49, sedangkan butir soal yang tidak valid adalah butir soal 2, 4, 5, 9, 13, 17, 19, 25, 27, 29, 31, 33, 34, 35, 41, 43, 45, 46, 47 dan 50 sehingga butir soal yang tidak valid tidak digunakan.

b. Reliabilitas

Reliabilitas adalah keajegan/ketetapan alat tersebut dalam menilai apa yang akan dinilai. Reliabilitas dihitung dengan teknik korelasi KR-21 yang rumusnya :

$$R_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{M(k-M)}{kVt} \right]$$

Keterangan :

M = rata-rata skor total

k = jumlah butir soal

Vt = variasi skor total

Harga r yang diperoleh dikonsultasikan dengan r tabel product moment dengan taraf signifikan 5%. Jika harga r hitung $>$ r tabel, maka soal tersebut reliabel.

Dari hasil perhitungan diperoleh r hitung sebesar $0,770 >$ r tabel sebesar $0,312$, jadi soal tersebut dapat dikatakan reliabel.

c. Tingkat kesukaran butir tes

Tingkat kesukaran soal menurut Arikunto (2002b) dapat dihitung dengan:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = indeks kesukaran soal

B = banyaknya jawaban yang benar

JS = jumlah siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran adalah sebagai berikut :

Soal dengan P antara $0,00$ sampai $0,10$ adalah soal sangat sukar.

Soal dengan P antara $0,11$ sampai $0,30$ adalah soal sukar.

Soal dengan P antara $0,31$ sampai $0,70$ adalah soal sedang.

Soal dengan P antara $0,71$ sampai $0,90$ adalah soal mudah.

Soal dengan $P > 0,90$ adalah soal sangat mudah.

Hasil analisisnya adalah sebagai berikut :

- 1) Soal-soal dengan kategori sangat mudah dengan nomor 1, 9, 11 dan 46.
- 2) Soal-soal dengan kategori mudah dengan nomor 2, 3, 6, 7, 16, 18, 24, 25, 39, 41, 44, 48, 49 dan 50.
- 3) Soal-soal dengan kategori sedang dengan nomor 8, 10, 12, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 30, 31, 33, 38, 40, 42 dan 45.
- 4) Soal-soal dengan kategori sukar dengan nomor 4, 5, 14, 15, 27, 28, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 43 dan 47.

d. Daya pembeda butir tes

Daya pembeda soal menurut Arikunto (2002b) dapat ditentukan dengan rumus:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan:

JA = banyaknya peserta kelompok atas.

JB = banyaknya peserta kelompok bawah.

BA = banyaknya jawaban benar dari kelompok atas.

BB = banyaknya jawaban benar dari kelompok bawah.

PA = proporsi jawaban benar dari kelompok atas.

PB = proporsi jawaban benar dari kelompok bawah.

Klasifikasi daya pembeda

D = 0,00 – 0,20 daya pembeda soal adalah jelek.

D = 0,21 – 0,40 daya pembeda soal adalah cukup.

D = 0,41 – 0,70 daya pembeda soal adalah baik.

D = 0,71 – 1,00 daya pembeda soal adalah baik sekali.

D = negatif daya pembeda soal adalah sangat jelek.

Hasil analisis daya pembeda dapat dilihat berikut ini :

- 1) Soal yang termasuk kategori jelek, adalah soal nomor 1, 2, 4, 5, 8, 9, 11, 13, 17, 19, 22, 25, 27, 29, 31, 33, 34, 35, 37, 41, 43, 46, 47, 48 dan 50.
- 2) Soal yang termasuk kategori cukup, adalah soal nomor 3, 6, 7, 12, 14, 18, 21, 26, 28, 30, 32, 36, 40, 42, 44, 45 dan 49.
- 3) Soal dengan kategori baik, adalah soal nomor 10, 15, 16, 20, 23, 24, 38 dan 39.

Analisis Data Hasil Belajar

a. Uji normalitas

Uji ini berfungsi untuk mengetahui apakah data hasil belajar berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji chi kuadrat, persamaannya sebagai berikut.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

χ^2 = chi kuadrat

O_i = frekuensi hasil pengamatan

E_i = frekuensi harapan

Harga χ^2 yang diperoleh dikonsultasikan dengan nilai χ^2 pada tabel dengan taraf signifikansi 5%. Jika harga χ^2 hitung $<$ χ^2 tabel, data tersebut terdistribusi normal (Sudjana 2002).

b. Uji kesamaan dua varians (homogenitas)

Menurut Sudjana (2002) uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen.

Hipotesis yang akan diuji:

H_0 : $\sigma_1 = \sigma_2$ tidak ada perbedaan varians dari kelompok sampel

H_a : $\sigma_1 \neq \sigma_2$ ada perbedaan varians dari kelompok sampel

Pengujian menggunakan rumus: $F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$

Kriteria pengujian adalah H_0 ditolak jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ dengan taraf nyata 5 % dan dk pembilang = $(n_b - 1)$ dan dk penyebut = $(n_k - 1)$.

c. Uji perbedaan dua rata-rata

Pada awal pembelajaran dimulai dengan pre test kemudian dianalisis dengan uji perbedaan dua rata-rata bertujuan untuk menguji hipotesis yang diambil. Hipotesis yang diajukan :

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$

Selanjutnya diadakan post test setelah perlakuan pembelajaran yang kemudian dianalisis dengan nilai post test dikurangi pre test dan di uji perbedaan dua rata-rata yang bertujuan untuk menguji hipotesis yang diambil.

Hipotesis yang diajukan adalah :

H_0 : $\mu_1 \leq \mu_2$

H_a : $\mu_1 > \mu_2$

Sesuai dengan hipotesis, maka teknik analisis yang dapat digunakan adalah uji t satu pihak kanan. Rumus uji t sebagai berikut:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{Dimana } S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

X_1 = rerata peningkatan skor kelompok eksperimen

X_2 = rerata peningkatan skor kelompok pembanding

S^2 = varians

S_1^2 = varians kelompok eksperimen

S_2^2 = varians kelompok pembanding

n_1 = jumlah subyek kelompok eksperimen

n_2 = jumlah subyek kelompok pembanding

Derajat kebebasan untuk tabel distribusi t adalah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $(1 - 1/2\alpha)$, $\alpha = 5\%$ taraf signifikan.

Kriteria pengujian:

H_0 ditolak jika $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$ artinya tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok pembanding.

H_a diterima jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$ artinya rata-rata kelompok eksperimen lebih besar dari rata-rata kelas pembanding (Sudjana 2002).

Nilai rata-rata siswa secara klasikal menurut Sudjana (2002) dicari dengan rumus:

$$X = \frac{\sum Xi}{n} \times 100$$

Keterangan:

X = nilai rata-rata klasikal siswa

$\sum Xi$ = jumlah skor total siswa

N = jumlah siswa

Data tentang ketuntasan hasil belajar siswa.

1) Ketuntasan Individu

Siswa dikatakan tuntas belajar apabila nilai yang diperoleh ≥ 63

2) Ketuntasan Klasikal Menurut Ali (1992)

$$\text{Ketuntasan Klasikal} = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas belajar}}{\text{jumlah siswa keseluruhan}} \times 100\%$$

2. Analisis Data Keterampilan Proses Siswa

Data keterampilan proses siswa menurut Ali (1992) dapat dianalisis:

$$KP = \frac{\sum Xi}{n} \times 100$$

Keterangan :

KP = nilai rata-rata keterampilan proses siswa

$\sum Xi$ = jumlah skor total siswa

n = jumlah skor maksimal yang dapat diperoleh siswa.

3. Analisis Data Kinerja Guru

Data kinerja guru dalam mengelola pembelajaran dianalisis:

$$X = \frac{\sum Xi}{n} \times 100\% \quad (\text{Sudjana 2002})$$

Keterangan:

X = nilai rata-rata kinerja guru

$\sum Xi$ = jumlah skor total

n = jumlah skor maksimal kinerja guru

Kriteria Penilaian

Baik = $\geq 85\%$

Sedang = $60\% - 84\%$

Kurang = $< 60\%$

4. Analisis Data Tentang Tanggapan Siswa (Aspek Afektif)

Data tentang tanggapan siswa dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat rekapitulasi hasil angket tentang tanggapan siswa terhadap kegiatan pembelajaran.
2. Menghitung persentase jawaban siswa.

5. Analisis Data hasil wawancara (tanggapan guru terhadap pembelajaran) diolah secara deskriptif kualitatif.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan pada kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3 dan XI IPA 4 di MAN Demak dengan penerapan praktikum menggunakan model *STAD* diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Keterampilan Proses Siswa

Data penilaian keterampilan proses siswa dapat dilihat pada Lampiran 23 dan 24. Rekapitulasi hasil penilaian keterampilan proses siswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Penilaian Keterampilan Proses Siswa*

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen			Kelompok Pembanding		
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
Rata-rata	72,69	73,27	76,96	70,28	71,25	72,96
Nilai tertinggi	88,9	94,4	94,4	88,9	88,9	88,9
Nilai terendah	66,7	66,7	66,7	50	50	50
Rata-rata	74,6			71,5		

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 23 dan 24 Halaman 103 dan 106

Berdasarkan Tabel 2 di atas, tampak bahwa rata-rata keterampilan proses kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelompok pembanding. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan praktikum menggunakan model *STAD* mampu meningkatkan keterampilan proses siswa pada materi sistem pernapasan.

2. Hasil Belajar

Hasil belajar siswa pada materi sistem pernapasan diambil dari nilai pre test dan nilai post test yang dilaksanakan sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran, kemudian dianalisis dengan cara nilai post test dikurangi nilai pre test.

Hasil belajar pre test siswa disajikan dalam Tabel 3 sedangkan hasil belajar post test siswa disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Pre Test Kelompok Eksperimen dan Kelompok Pembanding*

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Pembanding
Rata-rata	48,52	47,46
Nilai tertinggi	67,00	63,00
Nilai terendah	27,00	30,00
Jumlah siswa yang tuntas	11 (11,46%)	3 (3,09%)
Jumlah siswa yang tidak tuntas	85 (88,54%)	94 (96,91%)

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 25 Halaman 109

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai pre test kelompok eksperimen sebesar 48,52 sedangkan pada kelompok pembanding sebesar 47,46.

Tabel 4 Rekapitulasi Hasil Post Test Kelompok Eksperimen dan Kelompok Pembanding*

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Pembanding
Rata-rata	77,48	71,97
Nilai tertinggi	97,00	93,00
Nilai terendah	57,00	57,00
Jumlah siswa yang tuntas	95 (98,96%)	91 (93,81%)
Jumlah siswa yang tidak tuntas	1 (1,04%)	6 (6,19%)

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 29 Halaman 115.

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai post test kelompok eksperimen sebesar 77,48 sedangkan pada kelompok pembanding sebesar 71,97.

Data hasil belajar selanjutnya dianalisis secara statistik meliputi :

a. Uji Normalitas

Hasil perhitungan uji normalitas data pre test disajikan pada Tabel 5

Tabel 5 Hasil Uji Normalitas Data Pre Test*

Kelompok	Rerata	dk	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel} ($\alpha = 5\%$)
Eksperimen	48,52	5	9,0112	11,07
Pembanding	47,46	5	8,1042	11,07

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 26 Halaman 111

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh χ^2_{hitung} untuk setiap data kurang dari χ^2_{tabel} dengan dk =5 dan taraf signifikan 5% maka H_0 diterima, yang berarti bahwa data pre test tersebut berdistribusi normal.

b. Uji Kesamaan Dua Varians

Hasil uji kesamaan dua varians data pre test kelompok eksperimen dan kelompok pembanding dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Uji Kesamaan Dua Varian Data Pre Test*

Kelompok	Varians	dk	F_{hitung}	F_{tabel} ($\alpha = 5\%$)
Eksperimen	100,3722			
Pembanding	73,6259	95:96	1,3633	1,5

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 27 Halaman 113

Pada perhitungan uji kesamaan dua varians data pre test antara kelompok eksperimen dan kelompok pembanding diperoleh varians untuk kelompok eksperimen 100,3722 sedangkan kelompok pembanding sebesar 73,6259 sehingga harga $F_{hitung} = 1,3633$. Berdasarkan Tabel 6, untuk taraf signifikan 5% dengan dk (95:96) diketahui $F_{tabel} = 1,5$. Harga F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima yang berarti bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Hasil uji perbedaan dua rata-rata data pre test kelompok eksperimen dan kelompok pembanding dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data Pre Test*

Kelompok	Rata-Rata	n	dk	t_{hitung}	t_{tabel} ($\alpha = 5\%$)
Eksperimen	48,52	96			
Pembanding	47,46	97	181	0,788	1,97

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 28 Halaman 114

Berdasarkan Tabel 7 di atas, diketahui harga $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, berarti bahwa rata-rata hasil pre test kelompok eksperimen tidak berbeda nyata dengan kelompok pembanding.

Hasil uji perbedaan dua rata-rata selisih data post test dengan data pre test pada kelompok eksperimen dan kelompok pembandingan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Selisih Post Test dengan Pre Test*

Kelompok	Rata-Rata	n	dk	t_{hitung}	t_{tabel} ($\alpha = 5\%$)
Eksperimen	27,97	96			
Pembandingan	24,16	97	181	3,657	1,97

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 30 Halaman 117

Berdasarkan Tabel 8 di atas, diketahui bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, berarti bahwa rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen berbeda nyata dengan kelompok pembandingan.

3. Hasil Penghargaan Kelompok

Pada setiap akhir pembelajaran selalu diadakan kuis untuk mengukur sejauh mana hasil belajar siswa dan digunakan untuk menentukan penghargaan yang patut diberikan kepada kelompok. Data penghargaan kelompok dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Data Penghargaan Kelompok*

	Kelompok	Skor	Penghargaan
Kelas XI IPA 1	Kelompok I	23,33	Great Team
	Kelompok II	21,67	Great Team
	Kelompok III	21,67	Great Team
	Kelompok IV	20	Great Team
	Kelompok V	23,33	Great Team
	Kelompok VI	25	Super Team
	Kelompok VII	18,33	Great Team
	Kelompok VIII	20	Great Team
Kelas XI IPA 2	Kelompok I	25	Super Team
	Kelompok II	16,67	Great Team
	Kelompok III	25	Super Team
	Kelompok IV	20	Great Team
	Kelompok V	20	Great Team
	Kelompok VI	18,33	Great Team
	Kelompok VII	25	Super Team
	Kelompok VIII	20	Great Team

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 31 Halaman 118

Keterangan Good team : jika rata-rata skor 15
 Great team : jika rata-rata skor 20
 Super team : jika rata-rata skor 25

4. Data Hasil Observasi Kinerja Guru

Selama pembelajaran berlangsung diperoleh hasil observasi kinerja guru yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Hasil Observasi Kinerja Guru*

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen			Kelompok Pembanding		
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
Skor total	25	25	21	23	23	22
Skor maksimal	30	30	30	30	30	30
Persentase kinerja guru	83,33%	83,33%	70,00%	76,67%	76,67%	73,33%
Rata-rata		78,89%			75,56%	
Kualitas		sedang			sedang	

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 35 Halaman 125

Berdasarkan Tabel 10 di atas, diketahui bahwa kinerja guru pada proses pembelajaran baik di kelompok eksperimen maupun kelompok pembanding pada pertemuan ketiga mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan pada pertemuan ketiga siswa sangat pasif dalam pembelajaran sehingga guru berupaya untuk mengaktifkan siswa dalam pembelajaran, membimbing pada saat diskusi dan memfasilitasi kegiatan siswa. Apabila dilihat dari rata-rata kinerja guru pada tiga pertemuan baik kelompok eksperimen maupun kelompok pembanding, keduanya menunjukkan pada kategori sedang.

5. Data Tanggapan Siswa Terhadap Praktikum dengan Model *STAD*

Data hasil angket tanggapan siswa diperoleh dengan menganalisis lembar angket tanggapan siswa yang diberikan di akhir proses pembelajaran. Hasil analisis tanggapan siswa tersaji pada Tabel 11.

Tabel 11 Data Hasil Kuesioner Pendapat Siswa Terhadap Praktikum Menggunakan Model *STAD**

Pertanyaan	Setuju (%)	Tidak setuju (%)
1. Tertarik mengikuti pembelajaran	91	9
2. Memahami materi	89	11
3. Menyukai suasana kelas	87	13
4. Meningkatkan keaktifan	82	18

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 37 Halaman 128.

Berdasarkan Tabel 11 di atas, diketahui bahwa sebagian besar siswa tertarik mengikuti pelajaran, memahami materi, menyukai suasana kelas saat pelajaran dan aktifitas mereka juga meningkat.

6. Tanggapan Guru Terhadap Pembelajaran

Tanggapan guru terhadap praktikum menggunakan model *STAD* diperoleh berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA yang mengajar di kelas yang digunakan penelitian (kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3 dan XI IPA 4). Rekapitulasi hasil wawancara dengan guru mata pelajaran IPA kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3 dan XI IPA 4 dengan praktikum menggunakan model *STAD* pada materi sistem pernapasan disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Wawancara Tanggapan Guru Terhadap Praktikum Menggunakan Model *STAD**

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana tanggapan dan kesan Anda terhadap praktikum menggunakan model <i>STAD</i> ?	Model <i>STAD</i> cukup baik, karena semua siswa bisa aktif melakukan praktikum, tetapi dengan syarat harus ada pendamping yang di anggap oleh siswa “mumpuni” dan masih ada beberapa siswa yang pasif.
2.	Kendala atau kesulitan apa yang Anda temui selama praktikum menggunakan model <i>STAD</i> ?	Kendala yang saya temui selama pengamatan terhadap praktikum menggunakan model pembelajaran <i>STAD</i> yaitu cara mengkondisikan siswa yang tentunya membutuhkan persiapan yang matang dari segi waktu dan keterampilan pengelolaan kelas yang baik dan pengkondisian siswa saat pembelajaran.
3.	Bagaimana kesan Anda terhadap kondisi kelas selama praktikum menggunakan model <i>STAD</i> ?	Cukup baik, walaupun masih ada siswa yang mengobrol sendiri.

-
- | | |
|---|--|
| 4. Bagaimana hasil belajar dan keterampilan proses siswa selama praktikum menggunakan model <i>STAD</i> ? | Hasil belajar dan keterampilan proses siswa meningkat setelah dilakukan pembelajaran menggunakan model <i>STAD</i> . |
| 5. Apakah Anda tertarik menerapkan praktikum menggunakan model <i>STAD</i> pada materi lain? Mengapa? | Saya tertarik untuk menerapkan praktikum dengan model <i>STAD</i> pada materi biologi yang lain tetapi tidak semua materi. Hal ini disebabkan alokasi waktu yang terbatas untuk mata pelajaran biologi sedangkan dalam menerapkan model pembelajaran tersebut memerlukan waktu yang relatif lama baik dalam persiapan maupun pelaksanaannya. |
-

*Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 38 Halaman 130

B. Pembahasan

Keterampilan proses dan hasil belajar siswa kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelompok pembanding pada pembelajaran sistem pernapasan di MAN Demak. Keterampilan proses siswa secara nyata ditunjukkan pada saat pembelajaran berlangsung sedangkan hasil belajar dapat dilihat pada nilai akhir hasil belajar. Hasil penelitian ini secara rinci dibahas dalam uraian berikut:

1. Keterampilan Proses Siswa

Berdasarkan hasil observasi keterampilan proses siswa pada Tabel 2 tampak bahwa rata-rata keterampilan proses kelompok eksperimen lebih tinggi yaitu sebesar 74,6 dibandingkan dengan kelompok pembanding yang hanya mencapai 71,5. Perbedaan persentase tersebut disebabkan adanya penerapan praktikum menggunakan model *STAD* pada kelompok eksperimen. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Imanah (2006), yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan model *STAD* akan membantu siswa untuk melakukan beberapa keterampilan proses yaitu keterampilan mengamati, keterampilan menggolongkan/mengklasifikasikan, keterampilan menafsirkan, keterampilan menerapkan, keterampilan merencanakan percobaan dan keterampilan mengkomunikasikan hasil percobaan.

Pada pertemuan pertama, rata-rata keterampilan proses kelompok eksperimen sebesar 72,69 sedangkan kelompok pembanding sebesar 70,28. Perbedaan rata-rata kedua kelompok tersebut dikarenakan siswa pada kelompok eksperimen bekerja sama saat melakukan pengamatan, menggolongkan, menafsirkan, menerapkan dan melakukan diskusi saat menemui permasalahan dalam merencanakan penelitian/percobaan. Hal ini dibuktikan dengan pencapaian persentase untuk masing-masing keterampilan proses siswa yang dapat dilihat pada Lampiran 23. Adanya pembagian kelompok secara heterogen pada model *STAD* akan membantu siswa yang kemampuannya rendah karena mereka dapat dibantu oleh siswa yang pandai dalam kelompoknya sehingga semua anggota memperoleh pengetahuan yang sama. Hal tersebut berbeda dengan siswa pada kelompok pembanding. Mereka masih bekerja secara individual saat melakukan pengamatan, menggolongkan, menafsirkan, menerapkan dan merencanakan penelitian/percobaan. Apabila terjadi kekeliruan dalam melakukan keterampilan tersebut, mereka tidak saling membenarkan sehingga akan berakibat buruk pada hasil percobaannya, namun apabila dilihat dari keterampilan proses mengkomunikasikan hasil percobaan, persentase kedua kelompok masih rendah. Hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa untuk melakukan presentasi di depan kelas. Mereka masih malu dan takut apabila hasil percobaannya salah.

Pada pertemuan kedua, rata-rata keterampilan proses pada kelompok eksperimen sebesar 73,27 sedangkan kelompok pembanding sebesar 71,25. Perbedaan tersebut dikarenakan persentase keterampilan menafsirkan pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok pembanding yang dapat dilihat pada Lampiran 23. Pembagian kelompok secara heterogen dan pemberian penghargaan pada kelompok eksperimen berpengaruh terhadap keaktifan siswa, karena apabila dalam satu kelompok terdapat siswa yang rajin dan aktif untuk menafsirkan perubahan yang akan terjadi dalam percobaan yang dilakukan, maka anggota kelompok yang lain juga termotivasi untuk melakukannya. Selain itu, mereka juga berkompetisi untuk mendapatkan penghargaan sebagai kelompok terbaik/super team. Hal ini sesuai pendapat Sulistyorini (1998), bahwa dengan memberikan penghargaan terhadap setiap

kelompok akan memotivasi siswa untuk mencapai prestasi yang lebih baik agar dapat memberikan kontribusi yang besar pada kelompoknya. Keterampilan mengkomunikasikan pada kelompok eksperimen juga mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah mulai berani dan terbiasa untuk melakukan presentasi di depan kelas.

Pada pertemuan ketiga, rata-rata keterampilan proses kelompok eksperimen sebesar 76,96 sedangkan kelompok pembanding sebesar 72,96. Hal yang berpengaruh terhadap perbedaan pencapaian rata-rata antara kedua kelompok adalah keterampilan merencanakan penelitian dan keterampilan mengkomunikasikan hasil percobaan yang persentase kedua keterampilan tersebut dapat dilihat pada Lampiran 23. Perbedaan tersebut disebabkan karena siswa pada kelompok eksperimen lebih mampu dalam menentukan langkah-langkah percobaan, mampu mengumpulkan dan mengolah data serta prosedur melakukan percobaan. Sesuai pendapat Sukmadinata (2005), bahwa perencanaan percobaan berisi rumusan masalah tentang langkah-langkah melakukan percobaan dan teknik pengumpulan data. Keterampilan mengkomunikasikan juga dilakukan cukup baik oleh kelompok eksperimen sedangkan pada kelompok pembanding keterampilan tersebut hanya didominasi oleh siswa tertentu. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya penerapan model *STAD* pada kelompok eksperimen dapat mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan sosial. Keterampilan sosial yang dimaksud adalah menghargai pendapat teman, mau menjelaskan ide atau pendapat sehingga mereka tidak akan merasa malu untuk mengemukakan pendapat saat melakukan presentasi hasil percobaannya di depan kelas.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan observer, ada beberapa siswa bermain sendiri dan tidak mau membantu teman kelompoknya. Guru pengampu sebaiknya sangat memperhatikan dan memberi teguran pada siswa yang bermain-main saat melakukan kegiatan praktikum sehingga waktu mereka dapat digunakan sebaik-baiknya.

2. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa yang diperoleh melalui nilai pre test dan nilai post test menunjukkan bahwa selisih antara nilai post test dengan nilai pre test kedua

kelompok tersebut berbeda signifikan/nyata. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji t (Tabel 8) yang diperoleh $t_{hitung} = 3,657 > t_{tabel} = 1,97$ yang berarti bahwa hasil belajar siswa kelompok eksperimen nyata lebih tinggi dibandingkan kelompok pembanding pada pembelajaran materi pernapasan.

Perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dengan kelompok pembanding terjadi karena adanya penerapan praktikum menggunakan model *STAD* pada kelompok eksperimen. Penerapan praktikum dengan model *STAD* akan meningkatkan hasil belajar siswa, karena hasil belajar yang diperoleh melalui praktikum dan hasil diskusi kelompok akan lebih melekat kuat pada ingatan siswa. Nuryani dkk (2003) berpendapat bahwa praktikum memberikan kesempatan bagi siswa untuk menemukan dan membuktikan teori dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu, sehingga akan menemukan pengetahuan melalui eksplorasi terhadap alam. Sesuai pendapat Trianni (2004) menyatakan bahwa banyak penelitian menemukan siswa yang belajar kelompok akan belajar dan mengingat secara lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar sendiri. Alasannya adalah setiap individu dalam kelompok dapat bertindak sebagai penyaji materi sekaligus menjadi pendengar. Posisi penyaji dan pendengar ini dapat dilakukan secara bergantian sehingga seluruh individu dalam kelompok memiliki pemahaman yang sama terhadap materi yang dipelajari. Hal ini didukung pula oleh pendapat Musfiqi (2008), bahwa pada pembelajaran model *STAD*, siswa lebih mudah menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit dikarenakan mereka saling mendiskusikan masalah-masalah yang ditemui dengan temannya, dan melalui diskusi dalam pembelajaran kooperatif akan terjalin komunikasi di mana siswa saling berbagi ide/pendapat.

Seorang siswa dikatakan tuntas belajar secara individu apabila mendapatkan nilai 63 pada satu pokok bahasan yaitu materi sistem pernapasan. Ketuntasan belajar secara klasikal dicapai apabila 75% siswa di dalam kelas telah tuntas belajar individual. Ketuntasan belajar siswa secara klasikal pada kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok pembanding (kelompok eksperimen 98,96% sedangkan kelompok pembanding 93,81%). Hal ini menunjukkan bahwa

model pembelajaran *STAD* dapat membantu meminimalkan jumlah siswa yang belum tuntas belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Soewarso (1998) yang menyatakan salah satu keuntungan pembelajaran *STAD* adalah menghasilkan pencapaian belajar siswa yang tinggi serta menambah harga diri siswa dan memperbaiki hubungan dengan teman sebaya. Beberapa siswa yang belum tuntas dalam pembelajaran yaitu pada kelompok eksperimen sebesar 1,04% dan kelompok pembanding sebesar 6,19%. Berdasarkan wawancara dengan siswa yang belum tuntas atau nilainya kurang dari 63 (belum mencapai KKM), hal ini disebabkan mereka takut untuk bertanya kepada guru apabila mengalami kesulitan pada pembelajaran materi pernapasan sehingga mereka hanya diam dan bingung mendengarkan penjelasan dari guru, akibatnya pada saat test mereka tidak dapat mengerjakan sehingga memperoleh nilai yang kurang maksimal.

Hal yang membedakan tingkat ketuntasan belajar secara klasikal antara kelompok eksperimen dan kelompok pembanding adalah adanya penerapan model pembelajaran *STAD* pada kelompok eksperimen. Slavin (2008) menyatakan pembelajaran menggunakan model *STAD* terdiri dari empat langkah yaitu pembelajaran kelompok secara heterogen, pemberian materi pelajaran dan kegiatan kelompok, pelaksanaan kuis/evaluasi dan pemberian penghargaan. Siswa dalam pembelajaran kooperatif model *STAD* dikelompokkan menjadi kelompok-kelompok kecil dengan menitikberatkan pada pengelompokkan siswa yang mempunyai tingkat kemampuan akademik yang berbeda satu dengan yang lainnya. Siswa dengan kemampuan akademik tinggi, sedang maupun rendah harus bekerja sama untuk memahami materi yang dipelajari. Masing-masing siswa mempunyai kesempatan yang sama untuk mengamati, menggolongkan/mengklasifikasikan, menafsirkan, menerapkan, merencanakan penelitian/percobaan dan mengkomunikasikan hasil percobaan. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil observasi keterampilan proses siswa yang dapat dilihat pada Lampiran 23. Sesuai dengan gagasan utama *STAD* adalah memotivasi siswa supaya dapat saling mendukung dan membantu satu sama lain dalam menguasai kemampuan yang diajarkan oleh guru (Slavin 2008). Hal ini didukung pula oleh pendapat dari Nur (2005), bahwa dalam pembelajaran tim, tugas siswa bukan

hanya melakukan sesuatu sebagai sebuah tim, tetapi belajar sesuatu sebagai sebuah tim. Kerja tim tersebut belum dianggap selesai apabila seluruh anggota tim belum tuntas menguasai bahan yang dipelajari itu.

Pembelajaran kooperatif model *STAD* mendorong siswa belajar bersama dalam kelompoknya, masing-masing siswa saling memberi motivasi untuk mampu menyelesaikan tugas kelompok dan masing-masing anggota kelompok bekerja sama untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Pemecahan masalah dengan bantuan teman sendiri menimbulkan pemahaman materi yang lebih dalam. Setiap siswa menjadi bagian dari kelompok harus bertanggungjawab terhadap kelompoknya, melalui pembelajaran kooperatif model *STAD* terjadi pengembangan sikap sosial dan kerjasama untuk mencapai tujuan bersama. Hal ini didukung oleh Haryati (1997), bahwa dalam belajar kelompok siswa harus menghargai kontribusi, yaitu memperhatikan apa yang dikatakan/dikerjakan oleh anggota lain dalam kelompoknya. Hal ini penting agar anggota kelompok menyadari bahwa mereka dihargai pendapatnya dan dengan demikian dapat meningkatkan hubungan kerja dalam kelompok.

Langkah selanjutnya dari pembelajaran model *STAD* adalah melakukan kuis/evaluasi untuk dikerjakan siswa secara individu. Hal ini dilakukan untuk mengukur seberapa jauh pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan oleh guru, kemudian memberikan penghargaan kepada kelompok yang terbaik. Penghargaan tersebut berupa sertifikat yang nantinya diberikan kepada setiap anggota kelompok. Setiap kelompok akan memperoleh penghargaan sesuai dengan skor kelompok yang diperoleh. Ada 16 kelompok (8 kelompok untuk kelas XI IPA 1 dan 8 kelompok untuk XI IPA 2) yang memperoleh penghargaan. Pada kelas XI IPA 1, ada satu kelompok yaitu kelompok VI memperoleh penghargaan sebagai super team dan 7 kelompok lainnya (kelompok I, kelompok II, kelompok III, kelompok IV, kelompok V, kelompok VII dan kelompok VIII) sebagai kelompok great team. Sedangkan pada kelas XI IPA 2, ada 3 kelompok (kelompok I, kelompok III dan kelompok VII) memperoleh penghargaan sebagai super team dan 5 kelompok lainnya (kelompok II, kelompok IV, kelompok V, kelompok VI dan kelompok VIII) memperoleh penghargaan sebagai great team.

Tidak ada satu kelompokpun yang memperoleh penghargaan good team pada kedua kelas tersebut. Penghargaan yang diberikan akan memberikan dorongan siswa untuk mencapai hasil yang lebih tinggi. Penghargaan terhadap prestasi siswa perlu diberikan karena menurut Slavin (2008), apabila siswa diberi penghargaan untuk prestasinya akan memotivasi siswa untuk berusaha berhasil, penghargaan diberikan berdasarkan prestasi yang dicapai siswa akan mendorong siswa berhasil, walaupun mungkin sulit bagi siswa untuk meraihnya. Hal ini didukung pula oleh pendapat Sulistyorini (1998), bahwa dengan adanya sistem penilaian dan penghargaan terhadap setiap kelompok akan memotivasi siswa untuk mencapai prestasi yang lebih baik agar dapat memberikan kontribusi yang besar pada kelompoknya.

3. Kinerja Guru dalam Proses Pembelajaran

Berdasarkan observasi secara umum, kinerja guru dalam proses pembelajaran menunjukkan kategori sedang. Pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua, persentase kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok pembandingan yaitu sebesar 83,33% dan 76,67% sedangkan pada pertemuan ketiga kedua kelompok baik kelompok eksperimen maupun kelompok pembandingan mengalami penurunan yaitu sebesar 70% dan 73,33%. Hal ini dikarenakan pada pertemuan pertama dan kedua, siswa sangat aktif sehingga guru hanya berfungsi sebagai pembimbing, penasehat, pengawas dan memfasilitasi kegiatan siswa, sedangkan pertemuan yang ketiga siswa cenderung pasif sehingga guru harus berupaya untuk mengaktifkan siswa dalam pembelajaran.

Pada kelompok eksperimen guru telah mampu menerapkan model *STAD* dengan tahap-tahapnya dan sesuai dengan rencana pembelajaran. Guru dalam melaksanakan proses pembelajaran, diantaranya saat pendahuluan dilakukan dengan baik untuk mengingatkan kembali siswa pada pelajaran, menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa sebelum melakukan praktikum.

Pada saat kegiatan inti juga dilakukan dengan baik. Pada pelaksanaan pembelajaran, guru menerangkan dengan baik dan tidak mendominasi pembicaraan serta pemikiran siswa dalam membimbing kelompok. Guru juga tidak langsung menjawab pertanyaan siswa tetapi dengan mengarahkan siswa

menemukan jawaban sendiri, sehingga siswa benar-benar belajar mencari jawaban dan guru hanya memberi stimulus serta bimbingan. Sesuai pendapat Chauhan dalam Ali (1987) bahwa peranan guru dalam kerja kelompok salah satunya adalah sebagai advisor yaitu guru memberikan saran-saran tentang penyelesaian tugas bila diperlukan. Pemberian saran ini berupa pengajuan pertanyaan-pertanyaan bukan pemberian informasi secara langsung dan guru berkeliling memberi teguran pada siswa yang tidak aktif saat melakukan kegiatan praktikum.

Alokasi waktu yang dibuat dalam rencana pembelajaran telah dilaksanakan dengan tepat, namun pada pembelajaran kelompok eksperimen terjadi kekurangan waktu saat kegiatan penutup pada pertemuan kedua, sehingga guru tidak dapat menyampaikan tugas siswa untuk pertemuan berikutnya. Hal tersebut disebabkan karena guru lebih menekankan pada penguasaan materi, waktu banyak digunakan dalam kegiatan inti yaitu pada saat praktikum dan diskusi sehingga untuk memberikan tugas pada pertemuan berikutnya tidak dapat disampaikan.

Pada kelompok pembandingan guru juga mampu menerapkan metode mengajar sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah dibuat sebelumnya. Pada saat kegiatan pendahuluan sudah dilakukan dengan baik untuk mengingatkan kembali siswa pada pelajaran, menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa sebelum melakukan praktikum. Pada kegiatan inti, guru juga sudah melakukan tahap-tahap pembelajaran seperti yang tercantum pada rencana pembelajaran. Namun terjadi kekurangan waktu saat kegiatan penutup, sehingga pada saat kegiatan penarikan simpulan siswa tidak dapat melakukannya dengan maksimal. Tapi hal ini dapat diatasi pada pertemuan selanjutnya. Guru sudah mulai memperbaiki kekurangannya terutama dalam merangsang siswa untuk ikut terlibat secara aktif selama proses pembelajaran. Guru sudah berperan sebagai motivator yaitu memberikan motivasi kepada siswa agar mereka terpacu untuk belajar lebih giat lagi dan berperan sebagai fasilitator yaitu dapat memberikan fasilitas/jalan keluar apabila siswa mengalami kesulitan selama pembelajaran berlangsung. Secara garis besar, guru sudah mampu mengelola kelas dengan baik. Menurut Mulyasa (2005), pengelolaan kelas merupakan keterampilan guru

menciptakan dan memelihara kondisi belajar yang optimal dan mengembalikannya apabila terjadi gangguan dalam proses kegiatan belajar mengajar.

Persentase kinerja guru kelompok eksperimen lebih rendah daripada kelompok pembandingan pada pertemuan ketiga disebabkan karena guru kurang maksimal menjelaskan kegiatan praktikum kepada siswa. Waktu yang seharusnya untuk menjelaskan kegiatan praktikum digunakan untuk menyiapkan alat dan bahan percobaan tentang efek rokok terhadap paru-paru. Ada bahan percobaan yang tidak dibawa oleh siswa, sehingga guru berusaha untuk menyediakan bahan percobaan.

4. Hasil Tanggapan Siswa Terhadap Praktikum dengan Model *STAD*.

Tanggapan siswa merupakan balikan yang diberikan oleh siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan oleh guru, yang diperoleh berdasarkan angket yang dibagikan kepada siswa diakhir proses pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis angket, sebagian besar siswa kelompok eksperimen menyatakan tertarik mengikuti pelajaran dengan praktikum menggunakan model *STAD* pada materi sistem pernapasan dengan prosentase 91%. Siswa sangat tertarik karena dapat mengamati secara langsung perubahan-perubahan yang terjadi pada saat melakukan percobaan dan apabila siswa kurang memahami percobaan dapat bertanya kepada teman yang lebih pandai dalam satu kelompoknya atau bertanya kepada guru. Hal ini sesuai pendapat Imanah (2006) bahwa penerapan praktikum dengan model *STAD* memberikan kesempatan yang luas kepada siswa untuk melakukan dialog dengan guru dan teman-temannya yang akan meningkatkan pengembangan konsep dan keterampilan berpikir siswa. Melalui kegiatan belajar mengajar siswa tidak hanya diberi penekanan pada penguasaan konsep saja tetapi juga latihan berpikir dengan melakukan pengamatan dan percobaan.

Sebanyak 87% siswa menyukai suasana kelas pada saat praktikum dan diskusi. Adanya perasaan senang pada suasana kelas akan menimbulkan rasa nyaman dalam belajar sehingga proses kegiatan belajar mengajar lebih

menyenangkan dan hasil belajar yang diperoleh lebih tahan lama dalam ingatan siswa.

Sebanyak 89% siswa memahami materi sistem pernapasan dengan penerapan model *STAD* dan sebanyak 11% siswa tidak memahami materi yang diajarkan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh siswa yang kurang aktif dalam praktikum dan kurang memperhatikan penjelasan guru. Alternatif pemecahan yang dilakukan adalah lebih meningkatkan perhatian kepada siswa yang kurang cepat menerima pelajaran. Sesuai pendapat Dimiyati (1994) bahwa perhatian adalah banyak sedikitnya kesadaran yang menyertai aktifitas yang dilakukan. Sebanyak 82% siswa dapat meningkatkan keaktifan mereka. Hal ini dikarenakan pembelajaran kooperatif model *STAD* melalui praktikum, siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan dari guru tetapi dituntut untuk melakukan aktifitas. Dalam hal ini antara lain menyiapkan alat dan bahan yang akan dipergunakan, melakukan langkah-langkah sesuai dengan prosedur percobaan dan berdiskusi dalam kelompok (Imanah 2006).

5. Tanggapan Guru Terhadap Proses Pembelajaran

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran tentang pelaksanaan praktikum menggunakan model *STAD* seperti yang terdapat pada Tabel 12, terlihat bahwa guru memberikan tanggapan yang positif terhadap pembelajaran. Guru sangat tertarik untuk menerapkan model *STAD* pada materi biologi yang lain. Ketertarikan guru terhadap model pembelajaran ini dikarenakan model pembelajaran *STAD* membuat keterampilan proses siswa meningkat selama praktikum dan dapat memperoleh hasil belajar yang maksimal karena bila kesulitan dalam melakukan praktikum dapat bertanya pada teman yang pandai dalam satu kelompoknya atau bertanya kepada guru. Kendala yang dihadapi guru dalam menerapkan model pembelajaran *STAD* adalah adanya keterbatasan alokasi waktu jam pelajaran untuk mata pelajaran biologi sehingga model pembelajaran ini belum dapat diterapkan pada semua materi biologi. Penerapan model pembelajaran *STAD* juga membutuhkan persiapan yang lebih lama dalam pengelolaan kelas selama proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hasil pengamatan dalam proses pembelajaran diatas dapat diketahui bahwa keterampilan proses dan hasil belajar kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan kelompok pembanding pada materi sistem pernapasan.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Keterampilan proses siswa kelompok eksperimen dengan penerapan praktikum model *STAD* lebih baik dibandingkan kelompok pembanding dengan penerapan praktikum tanpa model *STAD*. Hal tersebut ditunjukkan dengan perolehan rata-rata keterampilan proses pada kelompok eksperimen sebesar 74,6 sedangkan kelompok pembanding hanya mencapai 71,5.
2. Hasil belajar siswa kelompok eksperimen dengan penerapan praktikum model *STAD* lebih baik dibandingkan kelompok pembanding dengan penerapan praktikum tanpa model *STAD*. Hal tersebut ditunjukkan dengan rata-rata hasil belajar pada kelompok eksperimen sebesar 77,48 sedangkan kelompok pembanding hanya mencapai 71,97.

B. Saran

Ada beberapa saran berkaitan dengan hasil penelitian antara lain:

1. Guru biologi dalam pembelajaran materi pernapasan, akan lebih baik bila menggunakan praktikum dengan model *STAD* sebagai salah satu alternatif model pembelajaran karena lebih efektif dan lebih memuaskan dalam rangka meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar.
2. Kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sebaiknya dilaksanakan secara berkesinambungan agar siswa terbiasa dan terlatih untuk selalu meningkatkan keterampilan proses pada dirinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzanwahiddien. 2008. Pembelajaran Kooperatif . *On line at*.
<http://ipotes.wordpress.com/2008/05/10/metode-pembelajaran-kooperatif/>.
[accessed oktober 2008]
- Ali M. 1987. *Guru dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- . 1992. *Penelitian Kependidikan Prosedur dan Strategi*. Bandung : Angkasa.
- Anni C T, Rifai A, Purwanto E & Purnomo D. 2006. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT UNNES Press.
- Anonim. 2008. Keterampilan Proses Dasar pada Pembelajaran. *On line at*.
<http://www.google.com/search?ie=UTF-8&oe=UTF-8&sourceid=navclient&gfs=1&q=pembelajaran+kegiatan+laboratoriu>
[m.](http://www.google.com/search?ie=UTF-8&oe=UTF-8&sourceid=navclient&gfs=1&q=pembelajaran+kegiatan+laboratoriu)
[accessed oktober 2008]
- Arikunto S. 2002a. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- . 2002b. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Darsono M, Sugandhi A M K, Sutadi R K, & Nugroho. 2000. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Dimiyati. 1994. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Depdikbud.
- Djamarah S B & Zain A. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Engkoswara dan Entang M. 1982. *Pembaharuan dalam Metode Pengajaran*. Jakarta: Depdikbud.
- Hamalik O. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasanah Y. 2007. Efektivitas penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan *jigsaw* dalam materi pokok klasifikasi makhluk hidup di MTS NU Ungaran (*Skripsi*). Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Hartoyo D, Muhardjito & Yuliati L. 2001. Penggunaan pendekatan keterampilan proses dalam proses belajar mengajar fisika untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa kelas II SLTP LAB UM. *JURNAL MIPA* Tahun 30 (1): 101-120.

- Haryati S. 1997. Penerapan pembelajaran kooperatif tipe *STAD* pada mata pelajaran IPA. *Edukasi X* (03-04): 8-14.
- Imanah A. 2006. Pembelajaran identifikasi senyawa asam dan basa dengan model kooperatif tipe *STAD* pada siswa kelas VII SMPN 2 Serang. *Didaktika* 8 (1): 49-61.
- Karlina M. 2005. Pembelajaran Kooperatif (*Cooperative Learning*) sebagai Salah Satu Strategi Membangun Pengetahuan Siswa. *On line at*.
http://www.sd-binatalenta.com/artikel_ina.pdf. [accessed oktober 2008].
- Mulyasa E. 2005. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Musfiqi S. 2008. Keefektifan model *STAD* dan *jigsaw* pada pembelajaran matematika beracuan konstruktivis terhadap keterampilan kooperatif dan hasil belajar siswa kelas X SMAN 6 Semarang pada materi pokok sistem persamaan linier dan kuadrat. (*Skripsi*). Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Nur M. 2005. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya : Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA.
- Nuryani Y R, Dirdjosoemanto S, Yulianto A S, Achmad Y, Subekti R, Rochintaniawati D & Nurjhani M K. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Prayekti. 2002. *Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD di SD*. *On line at*.
<http://262.159.18.43/Jp/42.Prayekti>. [accessed oktober 2008].
- Semiawan C A F, Tangyong S B, Yuliewati M dan S Waluyadi. 1990. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta : Gramedia.
- Slavin R E. 2008. *Cooperatif Learning*. Bandung: Nusa Media.
- Soewarso W. 1998. *Menggunakan Strategi Komparatif Learning di dalam Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial*: edukasi. No.01 hal 16-25.
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sulistiyorini S 1998. Penerapan pembelajaran kooperatif tipe *STAD* pada mata pelajaran IPA. *Edukasi X* (03-04): 8-14.
- Sukmadinata N. 2005. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Rosda.
- Suparno. 2001. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Trianni C. 2004. *Psikologi Belajar*. Semarang : UPT MKK UNNES.

Yusuf Y dan Natalina M. 2005. Upaya peningkatan hasil belajar biologi melalui pembelajaran kooperatif dengan pendekatan struktur di kelas 17 SLTP Negeri 20 Pekanbaru. *Jurnal Biogenesis* 2(1): 8-12.

Widyatingtyas R.2009. Peranan guru dalam melakukan penilaian keterampilan proses. *JPI* 4 (1): 1-7.

Zainudin.1983. *Pusat Sumber Belajar*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.



Lampiran 1. Silabus dan Sistem Penilaian

Sekolah : MAN Demak

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/ semester : XI/ II

Standar Kompetensi : 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan dan/atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber/ Bahan/ Alat
3.4 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/ penyakit yang dapat terjadi pada sistem pernapasan pada manusia dan hewan.	<ul style="list-style-type: none"> Sistem Pernapasan pada Hewan 	<ul style="list-style-type: none"> Eksperimen dan diskusi tentang pernapasan pada serangga menggunakan respirometer. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan bahwa pernapasan pada hewan membutuhkan oksigen. Menyebutkan sistem pernapasan pada hewan avertebrata dan hewan invertebrata. Terampil dalam melakukan percobaan tentang pernapasan serangga yang membutuhkan O₂ dan mengeluarkan CO₂. 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis (post tes). Keterampilan proses siswa dalam kegiatan percobaan dan diskusi. 	2 x 45 menit.	<ul style="list-style-type: none"> Buku Biologi SMA Kelas XI semester 2. LDS. Alat dan bahan praktikum .
	<ul style="list-style-type: none"> Sistem Pernapasan pada Manusia (alat pernapasan pada manusia, volume udara pernapasan, frekuensi pernapasan, mekanisme pernapasan). 	<ul style="list-style-type: none"> Eksperimen dan diskusi tentang menghitung frekuensi pernapasan dan kapasitas vital paru-paru. 	<ul style="list-style-type: none"> Membuktikan bahwa melalui eksperimen dapat menghitung frekuensi pernapasan manusia. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia. Menganalisis hasil 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis (post tes) Keterampilan proses siswa dalam kegiatan percobaan dan diskusi. 	2 x 45 menit.	<ul style="list-style-type: none"> Buku Biologi SMA Kelas XI semester 2. LDS. Alat dan bahan praktikum.

	<ul style="list-style-type: none"> • Kelainan dan penyakit yang dapat terjadi pada alat pernapasan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eksperimen dan diskusi untuk mengetahui pengaruh merokok bagi kesehatan manusia dan kelainan/penyakit pada sistem pernapasan. 	<p>penghitungan frekuensi pernapasan pada saat beraktivitas pada laki-laki dan perempuan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung kapasitas vital paru-paru manusia. • Mengetahui bahwa rokok mengandung zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia. • Mengidentifikasi penyakit yang disebabkan oleh merokok. • Menjelaskan cara berhenti dari kebiasaan merokok. • Menjelaskan jenis penyakit yang menyerang sistem pernapasan manusia. • Mengetahui penyebab dan gejala penyakit yang menyerang sistem pernapasan manusia. • Mengetahui cara penyembuhan/ penanggulangan penyakit yang menyerang sistem pernapasan pada manusia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis (post tes). • Keterampilan proses siswa dalam kegiatan percobaan dan diskusi. 	2 x 45 menit.	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Biologi SMA Kelas XI semester 2. • LDS. • Alat dan bahan praktikum .
--	--	---	---	---	---------------	---

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

Sekolah : MAN Demak

Kelas / Semester : XI/ Genap

Mata Pelajaran : Biologi

Standar Kompetensi :

3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan dan/atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.

Kompetensi Dasar :

- 3.4 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem pernapasan pada manusia dan hewan.

Indikator :

1. Menjelaskan bahwa pernapasan pada hewan membutuhkan oksigen.
2. Menyebutkan sistem pernapasan pada hewan avertebrata dan hewan invertebrata.
3. Terampil dalam melakukan percobaan tentang pernapasan serangga yang membutuhkan oksigen (O_2) dan mengeluarkan karbondioksida (CO_2).
4. Membuktikan bahwa melalui eksperimen dapat menghitung frekuensi pernapasan manusia.
5. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia.
6. Menganalisis hasil penghitungan frekuensi pernapasan pada saat beraktivitas pada laki-laki dan perempuan.
7. Menghitung kapasitas vital paru-paru manusia.
8. Mengetahui bahwa rokok mengandung zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia.
9. Mengidentifikasi penyakit yang disebabkan oleh merokok.
10. Menjelaskan cara berhenti dari kebiasaan merokok.
11. Menjelaskan jenis penyakit yang menyerang sistem pernapasan manusia.
12. Mengetahui penyebab dan gejala penyakit yang menyerang sistem pernapasan manusia.

13. Mengetahui cara penyembuhan/ penanggulangan penyakit yang menyerang sistem pernapasan pada manusia.

Alokasi Waktu : 6 x 45 menit

A. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat:

1. Menjelaskan bahwa pernapasan pada hewan membutuhkan oksigen.
2. Menyebutkan sistem pernapasan pada hewan avertebrata dan hewan invertebrata.
3. Melakukan percobaan tentang pernapasan serangga yang membutuhkan oksigen (O_2) dan mengeluarkan karbondioksida (CO_2).
4. Membuktikan bahwa melalui eksperimen dapat menghitung frekuensi pernapasan manusia.
5. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia.
6. Menganalisis hasil penghitungan frekuensi pernapasan pada saat beraktivitas pada laki-laki dan perempuan.
7. Menghitung kapasitas vital paru-paru manusia.
8. Mengetahui bahwa rokok mengandung zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia.
9. Mengidentifikasi penyakit yang disebabkan oleh merokok.
10. Menjelaskan cara berhenti dari kebiasaan merokok.
11. Menjelaskan jenis penyakit yang menyerang sistem pernapasan manusia.
12. Mengetahui penyebab dan gejala penyakit yang menyerang sistem pernapasan manusia.
13. Mengetahui cara penyembuhan/ penanggulangan penyakit yang menyerang sistem pernapasan pada manusia.

B. Materi Pembelajaran

Sistem Pernapasan pada Hewan dan Manusia

C. Metode Pembelajaran

1. Model : *STAD*

2. Metode : eksperimen dan diskusi kelompok.

D. Langkah-langkah Kegiatan

Pertemuan 1 (2 x 45 menit)

a. Kegiatan Pendahuluan (5 menit)

1. Guru mengaitkan materi pelajaran terdahulu dengan materi yang akan disampaikan.
2. Guru memberikan motivasi dengan bertanya: Apakah menurut kalian hewan-hewan juga bernapas seperti manusia?
3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.

b. Kegiatan Inti (75 menit)

1. Pada pertemuan materi pelajaran terdahulu, guru membimbing peserta didik dalam pembentukan 8 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-6 siswa laki-laki dan perempuan yang berbeda jenis kelamin, kemampuan akademik, ras dan budaya.
2. Guru meminta siswa untuk duduk sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan, kemudian memberikan materi pendahuluan serta membagikan LDS.
3. Siswa melakukan percobaan sesuai dengan ketentuan di LDS.
4. Selesai melakukan percobaan, masing-masing kelompok berdiskusi untuk mengerjakan LDS.
5. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kegiatan percobaan yang telah dilakukan.
6. Guru menjelaskan lebih lanjut melalui chart dan gambar sistem pernapasan pada serangga.

c. Kegiatan Penutup (10 menit)

1. Guru membantu siswa membuat simpulan tentang kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
2. Guru memberikan kuis.
3. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik.

Pertemuan ke-2 (2 x 45 menit)

a. Kegiatan Pendahuluan (5 menit)

1. Guru mengaitkan materi pelajaran terdahulu dengan materi yang akan disampaikan.
 2. Guru memberikan motivasi dengan bertanya : Apakah kalian pernah berlari-lari mengelilingi lapangan saat berolahraga? Apa yang kalian rasakan setelah berlari-lari.
 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- b. Kegiatan Inti (75 menit)
1. Pada pertemuan materi pelajaran terdahulu, guru membimbing peserta didik dalam pembentukan 8 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-6 siswa laki-laki dan perempuan yang berbeda jenis kelamin, kemampuan akademik, ras dan budaya.
 2. Guru meminta siswa untuk duduk sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan, kemudian memberikan materi pendahuluan serta membagikan LDS.
 3. Siswa melakukan percobaan menghitung frekuensi pernapasan manusia sesuai dengan ketentuan di LDS.
 4. Siswa melakukan percobaan tentang penghitungan kapasistas vital paru-paru sesuai dengan ketentuan di LDS.
 5. Selesai melakukan percobaan, masing-masing kelompok berdiskusi untuk mengerjakan LDS.
 6. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kegiatan percobaan yang telah dilakukan.
 7. Guru menjelaskan lebih lanjut tentang materi pembelajaran yang telah dilakukan
- c. Kegiatan Penutup (10 menit)
1. Guru membantu siswa membuat simpulan tentang kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
 2. Guru mengadakan kuis.
 3. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik.

Pertemuan ke-3 (2 x 45 menit)

- a. Kegiatan Pendahuluan (5 menit)

1. Guru mengaitkan materi pelajaran terdahulu dengan materi yang akan disampaikan.
 2. Guru memberikan motivasi dengan bertanya : Apakah kalian pernah mendapati orang yang ada di sekitar kalian merokok? Bisakah asap rokok tersebut merusak paru-paru?
 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- b. Kegiatan Inti (75 menit)
1. Pada pertemuan materi pelajaran terdahulu, guru membimbing peserta didik dalam pembentukan 8 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-6 siswa laki-laki dan perempuan yang berbeda jenis kelamin, kemampuan akademik, ras dan budaya.
 2. Guru meminta siswa untuk duduk sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan, kemudian memberikan materi pendahuluan serta membagikan LDS.
 3. Siswa melakukan percobaan tentang efek rokok terhadap paru-paru sesuai dengan ketentuan di LDS.
 4. Selesai melakukan percobaan, masing-masing kelompok berdiskusi untuk mengerjakan LDS.
 5. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kegiatan percobaan yang telah dilakukan.
 6. Guru menjelaskan lebih lanjut tentang materi kelainan dan penyakit yang terjadi pada alat pernapasan manusia.
- c. Kegiatan Penutup (10 menit)
1. Guru membantu siswa membuat simpulan tentang kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
 2. Guru mengadakan kuis.
 3. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik.
 4. Guru memberitahukan kepada siswa bahwa pada pertemuan berikutnya akan diadakan evaluasi.

E. Sumber Belajar

- a. Buku Biologi SMA Kelas XI Semester 2 Karangan Istamar Syamsuri,

Penerbit Erlangga.

b. Lembar Diskusi Siswa.

F. Penilaian Hasil Belajar

- LDS
- Keterampilan proses siswa dalam kegiatan dan diskusi
- Post test

Semarang, April 2009

Mengetahui,
Guru Biologi

Peneliti

Nanik Esti W, S.Pd

Ivonne Susana B
NIM 4401405018



Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Pemandang

Sekolah : MAN Demak

Kelas / Semester : XI/ Genap

Mata Pelajaran : Biologi

Standar Kompetensi :

3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan dan/atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.

Kompetensi Dasar :

3.4 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem pernapasan pada manusia dan hewan.

Indikator :

14. Menjelaskan bahwa pernapasan pada hewan membutuhkan oksigen.
15. Menyebutkan sistem pernapasan pada hewan avertebrata dan hewan invertebrata.
16. Terampil dalam melakukan percobaan tentang pernapasan serangga yang membutuhkan oksigen (O_2) dan mengeluarkan karbondioksida (CO_2).
17. Membuktikan bahwa melalui eksperimen dapat menghitung frekuensi pernapasan manusia.
18. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia.
19. Menganalisis hasil penghitungan frekuensi pernapasan pada saat beraktivitas pada laki-laki dan perempuan.
20. Menghitung kapasitas vital paru-paru manusia.
21. Mengetahui bahwa rokok mengandung zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia.
22. Mengidentifikasi penyakit yang disebabkan oleh merokok.
23. Menjelaskan cara berhenti dari kebiasaan merokok.
24. Menjelaskan jenis penyakit yang menyerang sistem pernapasan manusia.
25. Mengetahui penyebab dan gejala penyakit yang menyerang sistem pernapasan manusia.

26. Mengetahui cara penyembuhan/ penanggulangan penyakit yang menyerang sistem pernapasan pada manusia.

Alokasi Waktu : 6 x 45 menit

G. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat:

14. Menjelaskan bahwa pernapasan pada hewan membutuhkan oksigen.
15. Menyebutkan sistem pernapasan pada hewan avertebrata dan hewan invertebrata.
16. Melakukan percobaan tentang pernapasan serangga yang membutuhkan oksigen (O₂) dan mengeluarkan karbondioksida (CO₂).
17. Membuktikan bahwa melalui eksperimen dapat menghitung frekuensi pernapasan manusia.
18. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia.
19. Menganalisis hasil penghitungan frekuensi pernapasan pada saat beraktivitas pada laki-laki dan perempuan.
20. Menghitung kapasitas vital paru-paru manusia.
21. Mengetahui bahwa rokok mengandung zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia.
22. Mengidentifikasi penyakit yang disebabkan oleh merokok.
23. Menjelaskan cara berhenti dari kebiasaan merokok.
24. Menjelaskan jenis penyakit yang menyerang sistem pernapasan manusia.
25. Mengetahui penyebab dan gejala penyakit yang menyerang sistem pernapasan manusia.
26. Mengetahui cara penyembuhan/ penanggulangan penyakit yang menyerang sistem pernapasan pada manusia.

H. Materi Pembelajaran

Sistem Pernapasan pada Hewan dan Manusia

I. Metode Pembelajaran : eksperimen dan diskusi kelompok

J. Langkah-langkah Kegiatan

Pertemuan 1 (2 x 45 menit)

- a. Kegiatan Pendahuluan (5 menit)
 4. Guru mengaitkan materi pelajaran terdahulu dengan materi yang akan disampaikan.
 5. Guru memberikan motivasi dengan bertanya : Apakah menurut kalian hewan-hewan juga bernapas seperti manusia?
 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- b. Kegiatan Inti (75 menit)
 7. Pada pertemuan materi pelajaran terdahulu, guru membimbing peserta didik dalam pembentukan 8 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-6 siswa berdasarkan tempat duduk siswa.
 8. Guru meminta siswa untuk duduk sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan, kemudian memberikan materi pendahuluan serta membagikan LDS.
 9. Siswa melakukan percobaan sesuai dengan ketentuan di LDS.
 10. Selesai melakukan percobaan, masing-masing kelompok berdiskusi untuk mengerjakan LDS.
 11. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kegiatan percobaan yang telah dilakukan.
 12. Guru menjelaskan lebih lanjut melalui chart dan gambar sistem pernapasan pada serangga.
- c. Kegiatan Penutup (10 menit)

Guru membantu siswa membuat simpulan tentang kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.

Pertemuan ke-2 (2 x 45 menit)

- a. Kegiatan Pendahuluan (5 menit)
 4. Guru mengaitkan materi pelajaran terdahulu dengan materi yang akan disampaikan.
 5. Guru memberikan motivasi dengan bertanya : Apakah kalian pernah berlari-lari mengelilingi lapangan saat berolahraga? Apa yang kalian rasakan setelah berlari-lari.
 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.

b. Kegiatan Inti (75 menit)

1. Pada pertemuan materi terdahulu, guru membimbing peserta didik dalam pembentukan 8 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-6 siswa berdasarkan tempat duduk siswa.
2. Guru meminta siswa untuk duduk sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan, kemudian memberikan materi pendahuluan serta membagikan LDS.
3. Siswa melakukan percobaan sesuai dengan ketentuan di LDS.
4. Selesai melakukan percobaan, masing-masing kelompok berdiskusi untuk mengerjakan LDS.
5. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kegiatan percobaan yang telah dilakukan.
6. Guru menjelaskan lebih lanjut tentang materi pembelajaran yang telah dilakukan

c. Kegiatan Penutup (10 menit)

Guru membantu siswa membuat simpulan tentang kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.

Pertemuan ke- 3 (2 x 45 menit)

a. Kegiatan Pendahuluan (5 menit)

4. Guru mengaitkan materi pelajaran terdahulu dengan materi yang akan disampaikan.
5. Guru memberikan motivasi dengan bertanya : Apakah kalian pernah mendapati orang yang ada di sekitar kalian merokok? Bisakah asap rokok tersebut merusak paru-paru?
6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.

b. Kegiatan Inti (75 menit)

7. Pada pertemuan materi terdahulu, guru membimbing peserta didik dalam pembentukan 8 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-6 siswa berdasarkan tempat duduk siswa.
8. Guru meminta siswa untuk duduk sesuai dengan kelompok yang telah

ditentukan, kemudian memberikan materi pendahuluan serta membagikan LDS.

9. Siswa melakukan percobaan tentang efek rokok terhadap paru-paru sesuai dengan ketentuan di LDS.

10. Selesai melakukan percobaan, masing-masing kelompok berdiskusi untuk mengerjakan LDS.

11. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kegiatan percobaan yang telah dilakukan.

12. Guru menjelaskan lebih lanjut tentang materi kelainan dan penyakit yang terjadi pada alat pernapasan manusia.

c. Kegiatan Penutup (10 menit)

5. Guru membantu siswa membuat simpulan tentang kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.

6. Guru memberitahukan kepada siswa bahwa pertemuan berikutnya akan diadakan evaluasi materi sistem pernapasan.

K. Sumber Belajar

c. Buku Biologi SMA Kelas XI Semester 2 Karangan Istamar Syamsuri, Penerbit Erlangga

d. Lembar Diskusi Siswa.

L. Penilaian Hasil Belajar

- LDS
- Keterampilan proses siswa dalam kegiatan dan diskusi
- Post test

Semarang, April 2009

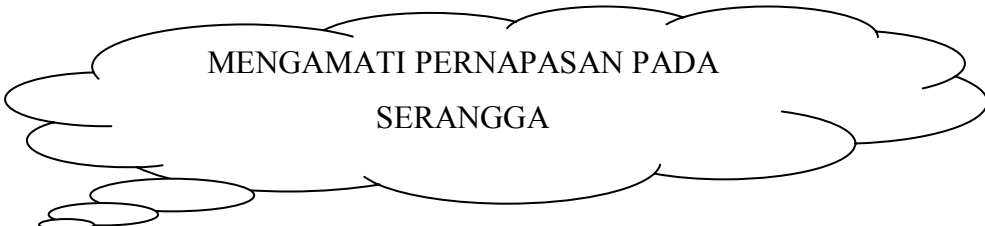
Mengetahui,

Guru Biologi

Peneliti

Nanik Esti W, S.Pd

Ivonne Susana B
NIM 4401405018

Lampiran 4. Lembar Diskusi Siswa 01

MENGAMATI PERNAPASAN PADA
SERANGGA

I. Tujuan

Untuk membuktikan bahwa pernapasan hewan membutuhkan oksigen (O_2).

II. Landasan Teori

Untuk bernapas, hewan-hewan tertentu memiliki alat pernapasan. Alat-alat pernapasan tersebut berperan dalam proses pemasukan oksigen dari lingkungan luar ke dalam tubuh serta pengeluaran karbondioksida dari tubuh ke lingkungan. Alat-alat pada hewan berbeda-beda sesuai dengan perkembangan struktur tubuh dan tempat hidupnya.

Alat pernapasan hewan pada dasarnya berupa alat pemasukan dan alat pengeluaran udara. Apabila alat pemasukan ke dalam tubuh tidak ada dilakukan dengan cara difusi, misalnya protozoa. Pada cacing tanah, oksigen masuk secara difusi melalui permukaan tubuh, kemudian masuk ke pembuluh darah. Di dalam darah, oksigen diikat oleh pigmen-pigmen darah yaitu hemoglobin yang larut dalam plasma darah. Pada hewan lain, hemoglobin terkandung di dalam sel darah merah.

III. Alat dan bahan

1. Respirometer
2. Kristal KOH/ NaOH
3. Larutan eosin
4. Kapas
5. Pipet
6. Plastisin
7. Serangga (belalang, jangkrik, kecoa dll)

IV. Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.

2. Masukkan Kristal KOH/NaOH yang telah dibalut kapas ke dalam botol respirometer sehingga terjadi pengikatan karbondioksida (CO_2).
3. Oleskan plastisin pada celah penutup tabung.
4. Masukkan 1 jenis serangga ke dalam botol respirometer.
5. Tetesi ujung pipa kaca dengan larutan eosin.
6. Amati perubahan yang terjadi setiap 2 menit, lakukan hingga 6 menit.
7. Lakukan percobaan yang sama (langkah 1 sampai dengan 6) menggunakan jenis serangga yang berbeda.
8. Buat simpulan ! Gambar percobaan yang telah dilakukan, catat, diskusikan dan laporkan hasil percobaan kalian.

V. Tabel Pengamatan

No	Jenis Hewan	Perpindahan kedudukan eosin		
		2 menit	4 menit	6 menit
1.				
2.				
3.				

VI. Diskusikan pertanyaan di bawah ini !

1. Apakah tujuan pemberian KOH atau NaOH?
.....
.....
.....
.....
2. Tuliskan reaksi pengikatan CO_2 oleh KOH atau NaOH pada percobaan ini?
.....
.....
.....
.....
3. Apakah kebutuhan oksigen masing-masing hewan sama? Mengapa?
.....
.....
.....
.....

4. Berapakah volume udara yang dibutuhkan oleh serangga pada percobaan yang kalian lakukan? Gunakan rumus tabung untuk menghitungnya, sebelumnya ukur diameter lubang penutup berskala pada respirometer sederhana terlebih dahulu !

.....
.....
.....
.....
.....

5. Apa yang dapat kalian simpulkan dari percobaan tadi ?

.....
.....
.....
.....



Lampiran 5. Kuis 01

PERTANYAAN

1. Sebutkan alat pernapasan pada jangkrik dan burung!
2. Apa fungsi pemberian KOH atau NaOH pada percobaan pernapasan serangga?
3. Mengapa kebutuhan oksigen masing-masing hewan berbeda?

JAWABAN

1. Alat pernapasan jangkrik menggunakan trakea sedangkan burung menggunakan paru-paru.
2. Untuk mengikat CO₂ yang dihasilkan dari sisa ekspirasi
3. Kebutuhan oksigen antara hewan yang satu dengan yang lain berbeda-beda, dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis hewan, besar tubuh dan aktivitas dari hewan.

Lampiran 6. Lembar Diskusi Siswa 02

FREKUENSI PERNAPASAN DAN KAPASITAS PARU-PARU

I. TUJUAN :

- a. Membuktikan bahwa aktivitas dan jenis kelamin berpengaruh terhadap frekuensi pernapasan.
- b. Mengukur kapasitas vital paru-paru masing-masing individu.

II. LANDASAN TEORI :

Sistem pernapasan pada manusia merupakan sistem pernapasan yang paling kompleks dan ditunjang oleh alat-alat yang kompleks pula. Alat pernapasan terdiri atas rongga hidung, pangkal tenggorok (laring), batang tenggorok (trakea), cabang tenggorok (bronkus), dan paru-paru (pulmo). Volume paru-paru kurang lebih 5-6 liter. Volume udara pernapasan dapat

bermacam-macam tergantung besar kecilnya paru-paru, kekuatan bernapas, dan cara bernapas.

Sedangkan cepat atau lambatnya manusia bernapas dipengaruhi oleh beberapa faktor baik dari dalam maupun dari luar antara lain umur, jenis kelamin, suhu tubuh dan aktivitas tubuh.

III. ALAT DAN BAHAN

Percobaan Frekuensi Pernapasan

Stop watch/ jam tangan

Percobaan kapasitas vital paru-paru

1. Jerigen ukuran 5 liter
2. Air
3. Selang air
4. Spidol besar
5. Baskom plastik
6. Bejana ukur

IV. LANGKAH KERJA

Percobaan Frekuensi Pernapasan

1. Letakkan tangan di dadamu dan rasakan pernapasanmu! Kamu dapat merasakan dadamu bergerak naik turun.
2. Tarik napas dalam-dalam! Apa yang terjadi dengan rongga dadamu?
3. Hitunglah frekuensi pernapasanmu selama 1 menit. Catat hasil pengamatan pada tabel pengamatan!
4. Larilah di tempat selama 2 menit, kemudian hitung kembali frekuensi pernapasan
5. Catat hasil perhitunganmu pada tabel pengamatan !

Kegiatan	Nama Siswa	Jenis kelamin	Frekuensi pernapasan/ menit
Keadaan biasa (duduk)	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		

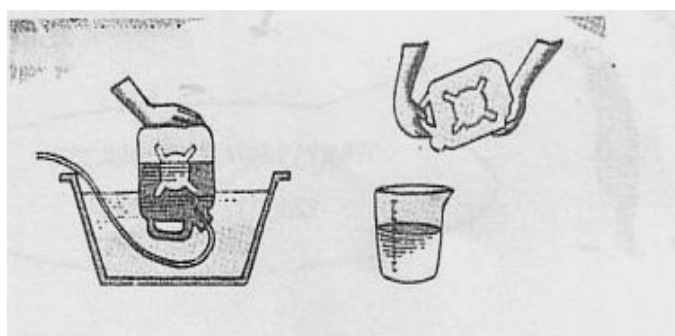
	6.		
Setelah berlari	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	6.		

Berdasarkan hasil kegiatan yang kamu lakukan, buatlah simpulan tentang pengaruh kegiatan tubuh, jenis kelamin terhadap frekuensi pernapasan!

Simpulan:.....

Percobaan Kapasitas Vital Paru-Paru

1. Isilah jerigen dengan air dengan cara membenamkan ke dalam baskom yang hampir penuh berisi air.
2. Kemudian baliklah jerigen tersebut dengan cepat tanpa mengangkatnya ke luar dari air.
3. Taruhlah salah satu ujung selang di dalam mulut jerigen sedang ujung selang satunya kamu pegang dekat dengan mulutmu.
4. Hiruplah udara melalui hidungmu dalam – dalam dan hembuskan napasmu dengan kuat melalui ujung selang ditanganmu.
5. Amatilah! Napasmu akan memaksa sebagian air keluar dari jerigen. Tandailah tingkat air pada jerigen dengan spidol.
6. Kosongkanlah jerigen dan isilah dengan air sampai pada tanda yang kamu buat dan catat hasilnya. Volume air mewakili kapasitas vital paru-parumu.
7. Lakukanlah bergantian dengan teman kelompok dan catat hasilnya.



Gambar susunan alat percobaan kapasitas vital paru-paru.

Tabel hasil pengamatan

No	Nama Siswa	Kapasitas Vital Paru-Paru
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

Diskusikan Pertanyaan Di Bawah Ini !

1. Apakah kapasitas paru-paru setiap orang berbeda-beda?

.....

2. Apakah yang dimaksud dengan kapasitas vital paru-paru?

.....

3. Faktor apa saja yang mempengaruhi kapasitas paru-paru?

.....

4. Buatlah simpulan dari hasil percobaanmu !

.....

Lampiran 7. Kuis 02

PERTANYAAN

1. Sebutkan 2 faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia!
2. Apa yang dimaksud dengan kapasitas vital paru-paru!
3. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas vital paru-paru!

JAWABAN KUIS

1. Aktivitas/kegiatan tubuh, jenis kelamin, umur, suhu tubuh, dan posisi tubuh.
2. Kapasitas vital paru-paru adalah udara yang dapat dihembuskan semaksimal mungkin setelah melakukan inspirasi secara maksimal, dan merupakan jumlah dari volume udara pernapasan tidal, udara komplementer dan udara suplementer.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas paru-paru yaitu : ukuran paru-paru dan kekuatan bernapas.

Lampiran 8. Lembar Diskusi Siswa 03

EFEK ROKOK TERHADAP PARU-PARU

I. Tujuan

Siswa dapat lebih memahami bukti bahwa asap rokok dapat merusak paru-paru karena mengandung tar dan nikotin.

II. Landasan teori

“Merokok mengganggu kesehatan” barangkali merupakan suatu istilah yang tepat, namun sudah menjadi tidak populer dan tidak menarik bagi perokok. Banyak orang sakit akibat merokok, tetapi orang tidak juga berhenti merokok. Asap rokok yang dihirup seorang perokok mengandung komponen

gas dan partikel seperti karbonmonoksida, karbondioksida, tar, nikotin dan lain-lain yang dapat merusak paru-paru.

III. Alat dan bahan

- 1 buah suntikan tinta print (bekas)
- Selotip
- Sebatang rokok dan korek api
- Kapas / tissue

IV. Langkah kerja

1. Masukkan kapas kedalam suntikan (\pm 3cm dari ujung suntikan)
2. Tempelkan dengan selotip sebatang rokok di ujung suntikan kemudian nyalakan rokok.
3. Hisaplah dengan suntikan sampai rokok habis.
4. Amati perubahan yang terjadi !
5. Gambarlah hasil percobaan kalian!

V. Diskusikan kejadian tersebut dengan teman sekelompok dengan pertanyaan arahan sebagai berikut :

1. Seandainya suntikan tinta dan kapas diibaratkan ruang paru-paru atau alveolus, apa yang menempel didalamnya jika asap rokok masuk?

Jawab:.....

2. Jika kejadian semacam ini berlangsung terus-menerus dalam waktu yang lama, apa yang akan terjadi dalam paru-paru perokok?

Jawab:.....

3. Penyakit apa saja yang dapat diakibatkan oleh merokok?

Jawab:.....

.....

.....

- 4. Sebutkan dan jelaskan kelainan dan penyakit dalam sistem pernapasan manusia?

Jawab:.....

.....

.....

- 5. Apa yang dapat kamu simpulkan dari hasil percobaan di atas !

Jawab.....

.....

.....

.....



Lampiran 10. Kunci Jawaban LDS

KUNCI JAWABAN LDS

LDS 01

PERNAPASAN PADA SERANGGA

1. Untuk mengikat CO₂ yang dihasilkan dari sisa ekspirasi.
2. $2\text{KOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ atau
 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.
3. Kebutuhan oksigen masing-masing hewan tidak sama karena kebutuhan oksigen dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis hewan, besar tubuh, dan aktivitas hewan.
4. Rumus tabung untuk menghitung volume oksigen:
 $V = \pi r^2 \times t$
5. Simpulan :
 - a. Kebutuhan oksigen antara hewan yang satu dengan yang lain berbeda-beda, dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis hewan, besar tubuh dan aktivitas dari hewan.
 - b. Kebutuhan oksigen atau laju pernapasan dapat diukur dengan respirometer.

LDS 02

FREKUENSI PERNAPASAN DAN KAPASITAS PARU-PARU

Percobaan Frekuensi Pernapasan

Simpulan

1. Frekuensi pernapasan orang yang tidak beraktivitas lebih tinggi dibandingkan orang yang tidak beraktivitas, karena orang yang beraktivitas membutuhkan lebih banyak oksigen untuk menghasilkan energi yang digunakan untuk aktivitas daripada orang yang tidak beraktivitas.
2. Frekuensi pernapasan laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan, karena pada umumnya laki-laki lebih banyak membutuhkan energi.

3. Posisi tubuh akan mempengaruhi banyaknya otot yang bekerja, misalnya pada saat berdiri, otot akan berkontraksi, sehingga oksigen yang dibutuhkan lebih banyak dan laju pernapasan pun akan meningkat.

Percobaan kapasitas vital paru-paru

1. Kapasitas vital paru-paru setiap orang berbeda-beda, karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu ukuran paru-paru dan kekuatan bernapas.
2. Kapasitas vital paru-paru adalah udara yang dapat dihembuskan semaksimal mungkin setelah melakukan inspirasi secara maksimal, dan merupakan jumlah dari volume udara pernapasan tidal, udara komplementer dan udara suplementer.
3. Faktor yang mempengaruhi kapasitas paru-paru yaitu : ukuran paru-paru dan kekuatan bernapas.
4. Simpulan :
 - a. Kapasitas paru-paru antara satu orang dengan yang lain berbeda-beda, tergantung pada volume paru-paru dan kekuatan bernapas.
 - b. Kapasitas vital paru-paru adalah udara yang dapat dihembuskan semaksimal mungkin setelah melakukan inspirasi secara maksimal, dan merupakan jumlah dari volume udara pernapasan/ tidal, udara komplementer dan udara suplementer.

LDS 03

EFEK ROKOK TERHADAP PARU-PARU

1. Ruang paru-paru/ alveolus akan dipenuhi oleh komponen-komponen berupa karbonmonoksida, karbondioksida, hidrogen sianida, tar, dan nikotin.
2. Bila terus-menerus merokok maka terjadi perubahan fungsi paru-paru dengan segala macam gejala klinisnya dan akan menjadi suatu penyakit.
3. Diantaranya terjadi penyakit obstruksi paru menahun (POPM), emfisema (pembengkakan) paru-paru, bronkitis kronis, kanker paru-paru dan asma.
4. Kelainan dan penyakit dalam sistem pernapasan manusia antar lain :

- a. Asma merupakan suatu penyakit penyumbatan saluran pernapasan yang disebabkan alergi terhadap rambut, bulu, debu, atau tekanan psikologis. Asma bersifat menurun.
 - b. TBC diakibatkan oleh serangan *Mycobacterium tuberculosa*. Difusi oksigen terganggu karena adanya bintil-bintil/ peradangan pada dinding alveolus.
 - c. Asfiksi adalah gangguan pernapasan pada waktu pengangkutan dan penggunaan oksigen oleh jaringan asfiksi yang disebabkan oleh akibat alveolus terisi air, lendir dan cairan limfa.
 - d. Asidosis adalah kenaikan kadar asam karbonat dan asam bikarbonat dalam darah sehingga pernapasan terganggu.
 - e. Pneumonia adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus / bakteri alveolus yang menyebabkan terjadinya radang paru-paru.
 - f. Emfisema adalah penyakit robeknya dinding alveolus sehingga mengurangi daerah pertukaran gas.
 - g. Kanker paru-paru. Penyakit ini mempengaruhi pertukaran gas di paru-paru. Penyakit ini sangat berhubungan dengan kebiasaan merokok.
5. Simpulan :
- a. Orang merokok pada alveolusnya akan dipenuhi oleh komponen-komponen berupa karbonmonoksida, karbondioksida, hidrogen sianida, tar, dan nikotin.
 - b. Bila terus-menerus merokok maka terjadi perubahan fungsi paru-paru dengan segala macam gejala klinisnya dan akan menjadi suatu penyakit. Diantaranya terjadi penyakit obstruksi paru menahun (POPM), emfisema (pembengkakan) paru-paru, bronkitis kronis, kanker paru-paru dan asma.

Lampiran 9. Kuis 03**PERTANYAAN**

1. Mengapa merokok dapat membahayakan? Apa sajakah yang terkandung dalam rokok?
2. Sebutkan 2 penyakit yang disebabkan oleh orang yang merokok!
3. Apa yang dimaksud dengan perokok pasif!

JAWABAN KUIS

1. Karena di dalam rokok banyak mengandung CO, tar, nikotin, dan zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan karena dapat menyebabkan berbagai macam penyakit pernapasan.
2. Penyakit yang disebabkan oleh merokok antara lain penyakit jantung dan gangguan pembuluh darah, kanker paru-paru, kanker rongga mulut, kanker laring, kanker esofagus, bronkhitis, tekanan darah tinggi, impotensi serta gangguan kehamilan dan cacat pada janin.
3. Perokok pasif / passive smoking: bernapas dengan asap rokok orang lain ; orang yang menghirup asap rokok dari orang lain yang merokok.

Lampiran 11. Kisi-Kisi Soal Sistem Pernapasan

Jenjang Pendidikan : MAN Demak Jumlah Soal : 50
 Mata Pelajaran : Biologi Waktu : 60 Menit
 Kelas/Semester : XI/ 2 Bentuk Soal : Pilihan Ganda
 Standar Kompetensi : 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan dan /atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.

Kompetensi Dasar	Sub Konsep	Materi	Indikator	Pengujian		Ranah Kognitif dalam Taksonomi Bloom
				No. Soal	Jawaban	
3.4 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/ penyakit yang dapat terjadi pada sistem pernapasan pada manusia dan hewan.	• Sistem Pernapasan pada Hewan	• Sistem Pernapasan pada Hewan	• Menyebutkan alat pernapasan pada hewan.	2, 3, 4, 5, 8, 13	E, E, D, A, D, D	C1, C1, C1, C1, C1, C2
			• Mengidentifikasi alat pernapasan	1, 7	B, E	C4, C2
			• Menjelaskan pernapasan internal	6	A	C2
			• Menjelaskan mekanisme pernapasan pada hewan.	14	E	C6
			• Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju pernapasan hewan.	12	A	C3

			<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan prosedur percobaan praktikum pernapasan pada hewan. 	9, 10	E, C	C1, C6
			<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan prinsip kimia pada reaksi yang terjadi pada percobaan pernapasan hewan. 	11	A	C3
			<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pengertian pernapasan. 	23	E	C1
	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Pernapasan pada Manusia 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Pernapasan pada Manusia (alat pernapasan pada manusia, volume udara pernapasan, frekuensi pernapasan, mekanisme pernapasan). 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan alat pernapasan pada manusia. 	15, 17, 19, 20, 21, 22, 26	A, E, A, B, C, D, C	C2, C2, C1, C1, C2, C1, C1
			<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan proses pernapasan pada manusia. 	16, 24, 25, 32, 33, 38	D, C, D, B, C, D	C2, C2, C1, C2, C2, C2
			<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan prinsip kimia pada reaksi yang terjadi pada percobaan pernapasan manusia. 	18	A	C3
			<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mamahami pengertian dari udara pernapasan 			
			<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menerapkan konsep kapasitas vital paru-paru pada situasi nyata. 	35, 37, 42	C, E, C	C2, C2, C1
				34, 36		

			<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mempertimbangkan kebenaran dari sebuah pernyataan. 	31, 39	D, A	C3, C2
			<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menerapkan prinsip mekanisme pernapasan manusia. 	27, 28, 29, 30, 40, 41	C, D	C2, C6
			<ul style="list-style-type: none"> • Penyakit yang di sebabkan oleh merokok 	46	D, B, B, D, E, B	C3, C3, C2, C2, C3, C3
		<ul style="list-style-type: none"> • Mendata contoh kelainan/ penyakit pada sistem pernapasan yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Kelainan dan penyakit pada sistem pernapasan 	45	B	C1
			<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengidentifikasi penyebab suatu penyakit dalam sistem pernapasan manusia 	42, 43, 44, 47, 48, 49, 50	B	C2
					C, B, B, A, C, E, A	C2, C2, C1, C6, C2, C1, C1

Lampiran 12. Soal –Soal Uji Coba

Mata pelajaran : Biologi
Materi : Sistem Pernapasan
Kelas/ Semester : XI/ 2
Waktu : 60 menit

Petunjuk umum

1. Tulis nama, kelas dan nomor urut presensi pada lembar jawaban yang telah tersedia!
2. Periksa dan bacalah soal dengan cermat sebelum Anda menjawab!
3. Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut anda mudah!
4. Apabila ada jawaban yang anda anggap salah dan anda ingin memperbaikinya, coretlah dengan dua garis mendatar pada tanda silang!

Contoh: Jawaban semula ✗ B C D E

Pembetulan ~~✗~~ B ~~✗~~ D E

Petunjuk khusus

Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C D, dan E pada jawaban yang paling tepat!

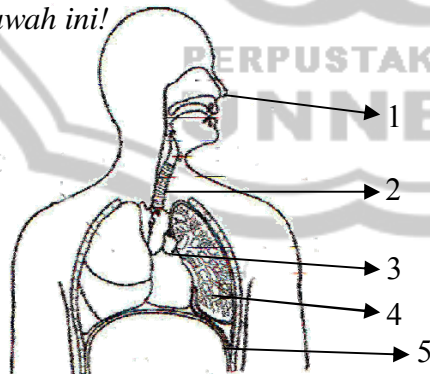
1. Perhatikan ciri-ciri alat bantu pernapasan hewan di bawah ini !
 - 1) Dengan alat ini ikan dapat hidup di air yang kotor dan kekurangan oksigen.
 - 2) Berfungsi untuk penyimpan udara.
 - 3) Merupakan perluasan dari rongga insang.
 - 4) Berbentuk lipatan-lipatan tidak tertatur.
 - 5) Dimiliki oleh ikan gabus, lele dan gurame.Alat bantu pernapasan tersebut adalah....
 - a. Pulmosis
 - b. Labirin
 - c. Insang luar
 - d. Insang dalam
 - e. Kantong udara
2. Alat pernapasan *Planaria* adalah ...
 - a. Insang
 - b. Paru-paru
 - c. Trakea
 - d. Labirin
 - e. Seluruh permukaan tubuh
3. Berikut ini fungsi kantung udara pada burung *kecuali*
 - a. Memperkeras suara
 - b. Meringankan tubuh
 - c. Alat bantu pernapasan
 - d. Melindungi tubuh dari kedinginan
 - e. Membantu mengeluarkan panas di dalam tubuh

4. Belalang mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh melalui.....
- Aorta
 - Insang
 - Trakea
 - Hemolimfe
 - Hemoglobin
5. Hewan-hewan berikut bernapas dengan paru-paru, *kecuali*
- Ikan hiu
 - Bekicot
 - Kucing
 - Ayam
 - Paus
6. Pertukaran gas O_2 dengan CO_2 di dalam sel-sel tubuh disebut dengan pernapasan...
- Internal
 - Eksternal
 - Aerob
 - Perut
 - Dada
7. Pada katak, pernapasan dapat menggunakan kulit karena ...
- Kulitnya berlubang-lubang
 - Katak adalah hewan amfibi
 - Kulitnya tebal dan kering
 - Kulitnya memiliki insang
 - Kulitnya tipis, lembab, dan mengandung banyak pembuluh darah
8. Hewan Echinodermata yang hidup di laut bernapas menggunakan
- Trakea
 - Labirin
 - Paru-paru
 - Insang dermal
 - Paru-paru dan kulit
9. Di bawah ini alat yang digunakan untuk mengukur kebutuhan oksigen pada percobaan respirasi serangga adalah....
- Higrometer
 - Endoskopi
 - Spirometer
 - Termometer
 - Respirometer
10. Di bawah ini merupakan prosedur percobaan pernapasan pada serangga!
- Memasukkan kristal $NaOH$ / KOH yang telah dibalut kapas ke dalam botol
 - Beri tanda dengan spidol bertepatan dengan pewarna eosin
 - Amati apakah terjadi pergerakan pewarna menuju botol
 - Masukkan serangga ke dalam botol respirometer
 - Tetesi ujung pipa kaca dengan larutan eosin
 - Bandingkan antar jenis serangga satu dengan yang lainnya.
- Prosedur percobaan yang benar adalah.....
- 1, 2, 5, 4, 3, 6
 - 1, 4, 3, 5, 2, 6
 - 1, 4, 5, 2, 3, 6
 - 4, 1, 5, 2, 3, 6
 - 4, 1, 2, 3, 5, 6

11. Berikut ini reaksi pengikatan CO_2 oleh KOH pada percobaan pernapasan serangga yang benar adalah
- $2\text{KOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - $2\text{KOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3$
 - $3\text{KOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{K}_3\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - $3\text{KOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{K}_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
 - $3\text{KOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
12. Berikut ini merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi laju pernapasan hewan adalah
- Jenis hewan, besar tubuh, aktivitas tubuh
 - Jenis hewan, jenis makanan, aktivitas tubuh
 - Suhu tubuh, jenis makanan, jenis alat pernapasan
 - Suhu tubuh yang sama, suhu lingkungan, besar tubuh
 - Suhu lingkungan, jenis makanan, jenis alat pernapasan
13. Bagian dari insang pada ikan, yang memiliki banyak pembuluh darah dan berfungsi untuk pertukaran O_2 dengan CO_2 di dalam air adalah...
- Lengkung insang
 - Celah insang
 - Gerigi insang
 - Lembar insang
 - Tutup insang
14. Dibawah ini pernyataan yang benar mengenai mekanisme pernapasan pada ikan adalah
- Fase inspirasi, mulut membuka, air masuk, operculum membuka, terjadi pertukaran O_2 dan CO_2 pada insang
 - Fase inspirasi, operculum menutup, air masuk, operculum menutup, terjadi pertukaran O_2 dan CO_2 pada insang
 - Fase inspirasi, mulut menutup, air masuk, operculum membuka, terjadi pertukaran O_2 dan CO_2 pada insang
 - Fase ekspirasi, operculum menutup, terjadi pertukaran O_2 dan CO_2 pada insang, mulut membuka, air ke luar
 - Fase ekspirasi, mulut menutup, operculum membuka, air mengalir melalui celah-celah insang, terjadi pertukaran O_2 dan CO_2 pada insang
15. Dinding yang paling tipis pada sistem pernapasan adalah alveolus. Hal ini mempunyai arti dalam hal ...
- Proses difusi gas
 - Keelastisan paru-paru
 - Keluar masuknya udara
 - Perubahan volume paru-paru
 - Memperluas permukaan paru-paru

16. Berikut ini adalah saluran pernapasan manusia yaitu :
- 1) Bronkus
 - 2) Rongga udara
 - 3) Alveolus
 - 4) Laring
 - 5) Trakea
 - 6) Faring
- Urutan proses masuknya udara pernapasan adalah....
- a. 2 - 3 - 4 - 6 - 1 - 5
 - b. 2 - 4 - 6 - 5 - 1 - 3
 - c. 2 - 4 - 6 - 1 - 5 - 3
 - d. 2 - 6 - 4 - 5 - 1 - 3
 - e. 2 - 6 - 4 - 5 - 3 - 1
17. Organ yang merupakan persimpangan antara rongga mulut ke kerongkongan dengan rongga hidung ke tenggorokan adalah
- a. Rongga hidung
 - b. Bronkus
 - c. Trakea
 - d. Laring
 - e. Faring
18. Reaksi oksidasi biologi pada proses pernapasan manusia adalah...
- a. $\text{Zat makanan} + \text{O}_2 \rightarrow \text{energi} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - b. $\text{Zat makanan} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{energi} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - c. $\text{Zat makanan} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{energi} + \text{CO}_2$
 - d. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{energi} + \text{O}_2$
 - e. $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{energi} + \text{CO}_2$
19. Selaput pembungkus paru-paru disebut...
- a. Pleura
 - b. Operculum
 - c. Gelambir
 - d. Diafragma
 - e. Alveolus

Untuk soal nomor 20 dan 21, perhatikanlah skema alat pernapasan pada manusia dibawah ini!



20. Trachea ditunjukkan oleh nomor...
- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5

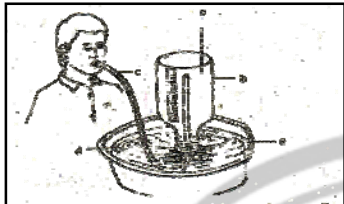
21. Bronkitis, infeksi saluran pernapasan yang terjadi pada nomor...
- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
22. Tempat pertukaran gas O_2 dan CO_2 pada alat pernapasan manusia adalah...
- a. Faring
 - b. Hidung
 - c. Bronkus
 - d. Alveolus
 - e. Pleura
23. Pernapasan seluler terjadi di organel sel yaitu...
- a. Inti sel.
 - b. Ribosom
 - c. Sitoplasma
 - d. Badan golgi
 - e. Mitokondria
24. Pernyataan berikut ini yang *bukan* keuntungan bernapas melalui hidung adalah...
- a. Udara pernapasan mengalami penyesuaian suhu
 - b. Udara yang masuk akan diatur kelembapannya
 - c. Lebih cepat pengambilan oksigen oleh darah
 - d. Debu dan kotoran yang terbawa akan disaring oleh bulu hidung
 - e. Udara yang masuk menjadi bersih karena disaring oleh selaput lendir
25. Berikut ini gas-gas yang dibutuhkan oleh manusia dalam pernapasan adalah..
- a. Karbondioksida
 - b. Karbonmonoksida
 - c. Nitrogen
 - d. Oksigen
 - e. Amonia
26. Katub pangkal tenggorok disebut...
- a. Bronchus
 - b. Broncheolus
 - c. Epiglotis
 - d. Epifisis
 - e. Alveolus
27. Bila kadar Hb di dalam eritrosit berkurang maka akan terjadi...
- a. Kadar CO_2 dan O_2 tetap
 - b. Kadar O_2 dalam tubuh naik
 - c. Kadar CO_2 dalam tubuh turun
 - d. Kadar O_2 dalam tubuh turun
 - e. Kadar CO_2 di luar tubuh naik
28. Oksigen yang dihirup oleh manusia akan digunakan dalam proses metabolisme untuk menghasilkan energi, yaitu proses...
- a. Transpirasi
 - b. Siklus krebs
 - c. Spirometer
 - d. Emfisema
 - e. Glikogenesis

29. Gerakan pernapasan pada tubuh manusia diatur oleh pusat pernapasan yang ada di otak. Rangsangan yang mengatur gerak pernapasan itu adalah
- Kadar nitrogen dalam darah yang rendah
 - Kadar CO₂ di dalam darah
 - Fe dalam sel darah merah
 - Kadar Hb dalam darah
 - H₂O dalam darah.
30. Keracunan gas CO₂ dapat menyebabkan sesak napas, karena ...
- Kadar Hb berkurang
 - Terjadinya gangguan penggunaan makanan
 - Kadar CO lebih rendah dari yang biasanya
 - Afinitas Hb terhadap CO lebih tinggi daripada O₂
 - Paru-paru berlubang sehingga terjadi hubungan dengan udara luar
31. Pernyataan berikut tentang paru-paru manusia adalah benar, *kecuali*
- Paru-paru kanan terdiri atas tiga lobus, sedangkan paru-paru kiri dua lobus
 - Paru-paru merupakan salah satu organ yang tidak pernah berhenti bekerja
 - Paru-paru kanan ada dua lobus, sedangkan paru-paru kiri ada tiga lobus
 - Paru-paru merupakan organ penting dan dibungkus oleh pleura
 - Paru-paru memiliki gelembung halus yang dinamakan alveolus
32. Bila otot antar tulang rusuk berelaksasi tulang rusuk tertekan/ turun sehingga volume rongga dada mengecil maka akan terjadi
- | | |
|--------------|-----------------------|
| a. Respirasi | d. Pernapasan |
| b. Ekspirasi | e. Respirasi internal |
| c. Inspirasi | |
33. Ciri-ciri pernapasan perut pada waktu inspirasi adalah ...
- Rongga dada membesar dan otot tulang rusuk berkontraksi
 - Rongga dada membesar dan otot tulang rusuk relaksasi
 - Otot diafragma berkontraksi dan otot dada membesar
 - Otot diafragma relaksasi dan rongga dada membesar
 - Otot diafragma relaksasi dan rongga dada mengecil
34. Seorang atlet renang dapat bertahan cukup lama di dalam air selama berenang. Hal ini menunjukkan bahwa atlet tersebut memiliki...
- Volume udara tidal yang sangat besar
 - Udara cadangan paru-paru besar
 - Kapasitas total paru-paru besar
 - Kapasitas vital paru-paru besar
 - Udara residu paru-paru besar

35. Jumlah udara maksimal yang dapat ditampung paru-paru adalah...

- a. ± 3 liter
- b. ± 4 liter
- c. ± 5 liter
- d. ± 7 liter
- e. ± 8 liter

36. Perhatikan gambar dibawah ini !

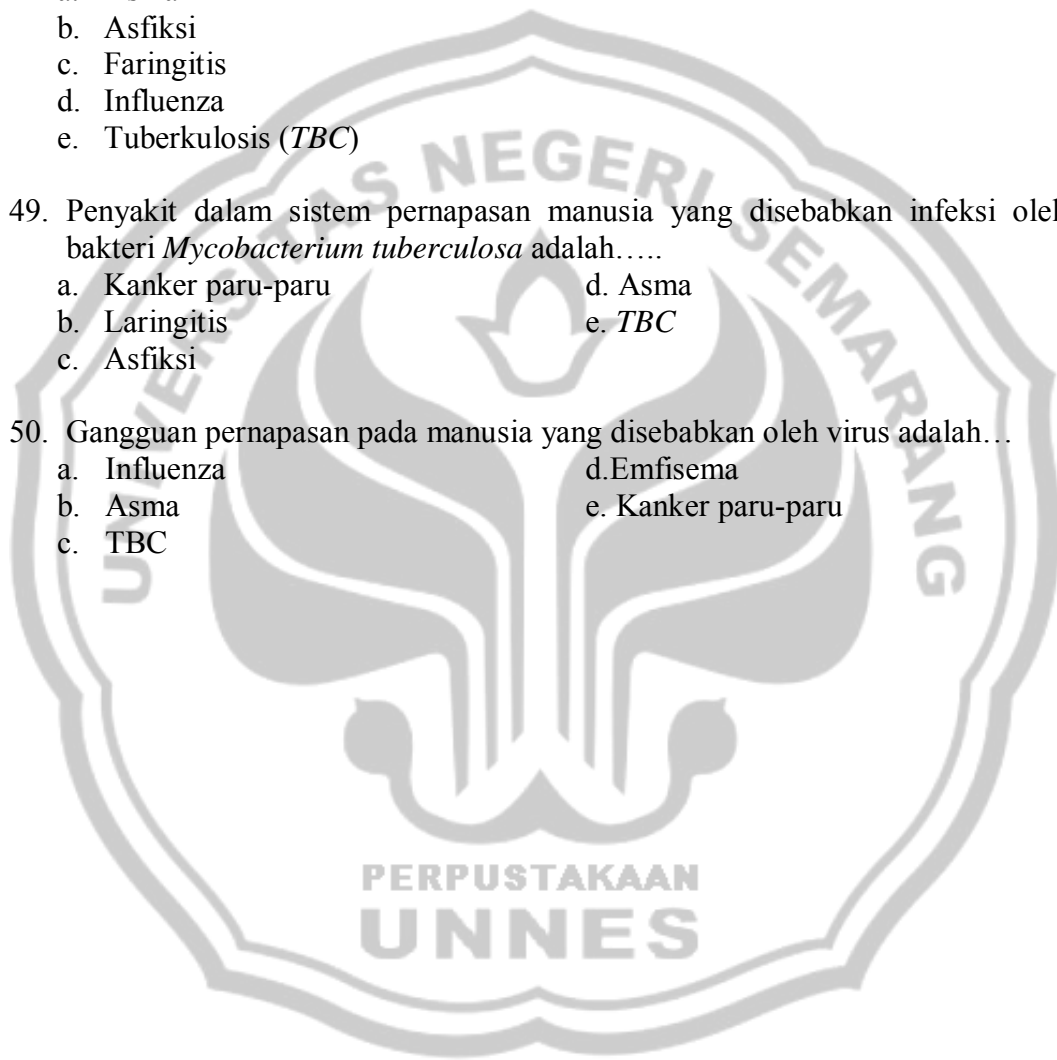


Rangkaian alat percobaan diatas digunakan untuk percobaan...

- a. Kapasitas vital paru-paru
 - b. Pernapasan mengeluarkan CO_2
 - c. Pernapasan membutuhkan O_2
 - d. Mekanisme kerja paru-paru
 - e. Kapasitas total paru-paru.
37. Apabila kita menarik napas dalam-dalam, maka udara tambahan yang masuk di sebut...
- a. Kapasitas total
 - b. Kapasitas vital
 - c. Udara cadangan
 - d. Kapasitas residu
 - e. Udara komplementer
38. Ciri – ciri pernapasan dada pada waktu ekspirasi adalah
- a. Otot perut relaksasi dan rongga dada mengecil
 - b. Otot diafragma relaksasi dan rongga dada mengecil
 - c. Otot diafragma berkontraksi dan rongga dada mengecil
 - d. Otot antar tulang rusuk relaksasi dan rongga dada mengecil
 - e. Otot antar tulang rusuk berkontraksi dan rongga dada mengecil
39. Dari tabel di atas maka dapat disimpulkan bahwa ...
- a. Aktivitas mempengaruhi frekuensi pernapasan
 - b. Jenis kelamin mempengaruhi frekuensi pernapasan
 - c. Umur berpengaruh terhadap frekuensi pernapasan manusia
 - d. Aktivitas dan jenis kelamin berpengaruh terhadap frekuensi pernapasan manusia
 - e. Posisi tubuh dan jenis kelamin berpengaruh terhadap frekuensi pernapasan manusia.
40. Seseorang yang berada dalam ruangan tertutup dan penuh dengan asap kendaraan bermotor dapat meninggal dunia, sebab...
- a. Paru-paru orang tersebut terisi asap
 - b. Hb darah orang tersebut terlalu banyak mengisap asap
 - c. Asap kendaraan bermotor banyak mengandung gas CO_2
 - d. Hb dalam darah orang tersebut membawa CO_2 lebih banyak dari O_2

- e. Hb dalam darah orang tersebut lebih banyak mengikat CO daripada O₂
41. Udara yang tidak dapat keluar dari paru-paru setelah menghembuskan napas sekuat-kuatnya disebut.....
- | | |
|-------------|------------------------|
| a. Tidal | d. Komplementer |
| b. Residu | e. Cadangan dan residu |
| c. Cadangan | |
42. Pembengkakan amandel dapat menyebabkan gangguan pernapasan karena...
- Menghambat pengembangan dan pengempisan alveolus
 - Menghambat pertukaran O₂ dan CO₂
 - Mempersempit saluran pernapasan
 - Menghambat proses difusi oksigen
 - Menghambat difusi CO₂
43. Seseorang yang terkena penyakit TBC mengalami gangguan dalam hal...
- Pengangkutan CO₂ di paru-paru
 - Difusi oksigen dinding alveolus
 - Pembuangan CO₂ di paru-paru
 - Pengangkutan O₂ di dalam darah
 - Pernapasan di daerah tekak dari batang tenggorokan
44. Berikut ini adalah bahan berbahaya pada rokok yang dapat membuat orang ketagihan (bahan Adiktif) adalah...
- | | |
|------------|------------|
| a. CO | d. Arsen |
| b. Nikotin | e. Metanol |
| c. Tar | |
45. Penyakit disebabkan robeknya dinding alveolus sehingga mengurangi daerah pertukaran gas disebut.....
- | | |
|--------------|---------------------|
| a. TBC | d. Jantung koroner |
| b. Emfisema | e. Kanker paru-paru |
| c. Pneumonia | |
46. Di bawah ini penyakit yang disebabkan oleh rokok, *kecuali*
- | | |
|--------------|---------------------|
| a. Pneumonia | d. Kanker paru-paru |
| b. Influenza | e. Jantung koroner |
| c. Impotensi | |
47. Berikut ini merupakan bahaya karbon monoksida bagi kesehatan *kecuali*...
- Menyebabkan stroke
 - Menyebabkan kanker
 - Meningkatkan kerja jantung
 - Penyempitan pembuluh darah
 - Mengikat oksigen darah di dalam tubuh

48. Pada suatu pelajaran olah raga, tiba-tiba nafas Andi tersengal-sengal dan mengalami sesak nafas. Guru dan teman-teman Andi panik, dan segera memberitahu orang tua Andi. Kemudian orang tua Andi menyuruh salah seorang temannya untuk mengambil obat di atas Andi kemudian memberitahukan bahwa Andi sering mengalami hal tersebut, ayahnya juga bercerita kalau penyakit Andi adalah penyakit keturunan dari kakeknya. Dari hal tersebut dapat diketahui penyakit Andi adalah...
- Asma
 - Asfiksi
 - Faringitis
 - Influenza
 - Tuberkulosis (*TBC*)
49. Penyakit dalam sistem pernapasan manusia yang disebabkan infeksi oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* adalah.....
- Kanker paru-paru
 - Laringitis
 - Asfiksi
 - Asma
 - TBC*
50. Gangguan pernapasan pada manusia yang disebabkan oleh virus adalah...
- Influenza
 - Asma
 - TBC*
 - Emfisema
 - Kanker paru-paru



Lampiran 13. Kunci Jawaban Soal Uji Coba**Kunci Jawaban**

1. B	11. A	21. C	31. C	41. B
2. E	12. A	22. D	32. B	42. C
3. E	13. D	23. E	33. C	43. B
4. D	14. E	24. C	34. D	44. B
5. A	15. A	25. D	35. C	45. B
6. A	16. D	26. C	36. A	46. B
7. E	17. E	27. D	37. E	47. C
8. D	18. A	28. B	38. D	48. A
9. E	19. A	29. B	39. D	49. E
10. C	20. B	30. D	40. E	50. A



