III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2011 di SMA N 1 Sumberejo Tanggamus.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI Semester Genap tahun pelajaran 2010/2011 SMA N 1 Sumberejo Tanggamus. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa pada dua kelas yang ada. Sampel dipilih dari populasi dengan teknik *cluster random sampling*, selanjutnya siswa-siswa pada kelas XI IPA_1 terpilih sebagai kelompok eksperimen dan siswa-siswa pada kelas XI IPA_2 sebagai kelompok kontrol. *Cluster random sampling* yaitu populasi tidak terdiri dari individu-individu, melainkan terdiri dari kelompok-kelompok individu atau *cluster* misalnya kelas sebagai *cluster* (Margono, 2005:127).

C. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain tes awal-tes akhir tak ekuivalen. Kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen menggunakan kelas yang ada dan satu tingkat dengan kondisi yang homogen. Kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan metode *discovery*, sedangkan kelompok kontrol hanya menggunakan metode *diskusi*. Hasil tes awal dan tes akhir pada kedua subyek dibandingkan. Struktur desainnya adalah sebagai berikut:

Kelompok	tes awal	perlakuan	tes akhir
I	$\longrightarrow$ **O_1**	$\longrightarrow$ **X_1**	$\longrightarrow$ **O_2**
II	$\longrightarrow$ **O_1**	$\longrightarrow$ **X_2**	$\longrightarrow$ **O_2**

Gambar 2. Desain tes awal-tes akhir tak ekuivalen

Keterangan : I = kelompok eksperimen II= Kelompok kontrol
O_1 = Tes awal
O_2 = Tes akhir
X_1 = Pembelajaran dengan menggunakan metode *discovery*
X_2 = Pembelajaran dengan metode *diskusi*
(Dimodifikasi dari Ruseffendi, 1994:45)

D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu prapenelitian dan pelaksanaan penelitian. Adapun langkah-langkah dari tahap tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Prapenelitian

   Kegiatan yang dilakukan pada prapenelitian sebagai berikut :

   a. Membuat surat izin penelitian pendahuluan (observasi) ke sekolah.
   b. Mengadakan observasi ke sekolah tempat diadakannya penelitian, untuk mendapatkan informasi tentang keadaan kelas yang akan diteliti.
   c. Menetapkan sampel penelitian untuk kelas eksperimen yang akan menggunakan metode *discovery* dan kelas kontrol menggunakan metode diskusi.
   d. Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Sekolah (LKS).
   e. Membuat instrumen penelitian yaitu soal pretes/postes keterampilan proses sains siswa berupa soal-soal pilihan jamak.
   f. Menguji validitas dan reliabilitas instrumen evaluasi dengan menggunakan SPSS 12 dengan interpretasi sebagai berikut:
      1) Uji validitas

         Soal dikatakan valid jika *corrected item-total correlation* (r hitung) lebih besar dari r tabel.

      2) Uji reliabilitas
         a) Jika r alpha positif dan lebih besar dari r tabel maka soal tersebut reliabel

b) Jika r alpha negatif atau r alpha lebih kecil dari r tabel maka soal tersebut tidah reliabel

g. Mengambil data yang akan digunakan sebagai acuan dalam pembuatan kelompok. Kemudian Membentuk kelompok diskusi pada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol yang bersifat heterogen berdasarkan nilai akademik siswa atau nilai kognitifnya, 2 siswa dengan nilai tinggi, 2 siswa dengan nilai sedang, dan 1 siswa dengan nilai yang rendah. Setiap kelompok terdiri dari 5 orang siswa (Lie, 2004:42). Nilai diperoleh dari dokumentasi pada guru kelas.

2. Pelaksanaan Penelitian

Mengadakan kegiatan pembelajaran dengan menerapkan metode *discovery* yang berbasis keterampilan proses untuk kelas eksperimen dan tanpa metode *discovery* untuk kelas kontrol, yaitu metode diskusi. Penelitian ini direncanakan sebanyak tiga kali pertemuan. Pertemuan pertama membahas submateri pokok organ – organ dan fungsinya pada sistem pernafasan. Pertemuan kedua membahas submateri pokok mekanisme parnafasan yang terjadi dalam sistem pernafasan manusia. Pertemuan ketiga membahas submateri pokok mekanisme partukaran gas pada penafasan manusia.

Langkah-langkah pembelajaran pada kelas eksperimen sebagai berikut:

a. Pendahuluan

1) Guru membuka pelajaran dengan salam dan mengecek kehadiran siswa.

2) Guru memberikan pretes berupa soal pilihan jamak tentang organ - organ dan fungsinya pada system pernafasan. (Pertemuan I)
3) Guru membacakan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD), indikator, dan tujuan pembelajaran.
4) Guru memberikan motivasi dan apersepsi dengan cara:

   Pertemuan I, motivasi dengan membawa gambar sistem pernafasan manusia kemudian memanggil salah satu siswa untuk maju ke depan kelas dan menanyakan kepada siswa ”Apakah kamu dapat menunjukkan bagian-bagian organ pada sistem pernafasan manusia dan fungsinya pada gambar yang ibu bawa? Apakah fungsi dari masing-masing organ tersebut sama?”, apersepsi dengan memberi penegasan kepada siswa, ”Karena fungsi dari macam-macam organ tersebut berbeda, bagaimana susunan organ pada sistem pernafasan? Oleh karena itu, kita perlu mempelajari tentang struktur dan fungsi masing-masing organ tersebut, tidak hanya struktur luar saja tetapi juga struktur dalam masing-masing organ tersebut”.

   Pertemuan II, motivasi dengan memperagakan mekanisme pernafasan yg terjadi pada sistem pernafasan manusia. Kemudian memanggil salah satu siswa ke depan kelas, menginstruksikan siswa ”Coba kamu peragakan pernafasan menggunakan pernafasan dada dan pernafasan perut?” kemudian guru berkata ”coba kamu deskripsikan pernapasan dada dan pernafasan

perut!”Guru memberikan apersepsi dengan memberi pertanyaan ”Apa perbedaan pernafasan dada dan pernafasan perut ?” Setiap organ tersebut memiliki struktur dan fungsi tertentu. Oleh karena itu, kita perlu mempelajari bagian-bagian penyusun organ beserta fungsinya masing-masing.”

Pertemuan III, motivasi dengan meminta siswa mengenali berbagai volum pernafasan dan kapasitas paru – paru dan kemudian meminta siswa memperagakan nya” Apa yang akan terjadi apabila kapasitas udara di dalam paru – paru bertambah/berkurang? Guru memberikan apersepsi dengan menanyakan kepada siswa ” Mengapa paru – paru mengembang apabila kita menghirup udara dan mengempes bila kita mengeluarkan udara dari pernafasan.”

b. kegiatan inti

1) Guru membagi siswa dalam 8 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang
2) Guru membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berisi permasalahan kepada setiap kelompok yang akan diuji dan didiskusikan. Pada pertemuan I, guru meminta siswa memperagakan kegiatan bernafas kemudian mendeskripsikan pengertian bernafas.

   Pada pertemuan ke II guru meminta siswa untuk menjelaskan mekanisme pernafasan pada manusia.

Pada pertemuan III guru meminta siswa untuk menjelaskan mekanisme pertukaran oksigen dan karbon dioksida dari alveolus ke kapiler darah.

3) Guru membimbing siswa dalam melakukan pengamatan/percobaan
4) Guru meminta siswa mendiskusikan hasil pengamatan/percobaan yang mereka lakukan dan mengisi pertanyaan-pertanyaan dalam LKS.
5) Guru meminta siswa mengumpulkan LKS yang telah dikerjakan.
6) Guru memilih perwakilan dari beberapa kelompok untuk maju mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusinya secara bergantian.
7) Guru membahas (mengevaluasi) masalah-masalah yang ada di dalam LKS yang belum dapat dipecahkan oleh siswa.
8) Guru meminta siswa mengungkapkan konsep dari materi yang telah diuji dan didiskusikan sesuai dengan pemahaman masing-masing siswa.

c. Penutup

1) Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.

Guru meminta siswa untuk membaca materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya dan menanyakan kepada siswa ”Hal-hal apa saja yang ingin kalian pelajari pada sub materi pokok struktur dan fungsi pernapasan pada manusia?” (pertemuan I).

Pada pertemuan II Guru meminta siswa untuk membaca materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya dan menanyakan kepada siswa ”Hal-hal apa saja yang ingin kalian pelajari pada sub materi pokok proses pernapasan yang terjadi pada manusia?” Pada pertemuan III guru mengadakan postes untuk materi pokok struktur dan fungsi pernapasan pada manusia.

2). Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam

Langkah-langkah pembelajaran pada kelas kontrol sebagai berikut :

a. Pendahuluan

1) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa.
2) Guru mengadakan tes awal (pretes) untuk materi struktur dan fungsi pernapasan pada manusia. (Pertemuan I)
3) Guru membacakan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD), indikator, dan tujuan pembelajaran.
4) Guru memberikan motivasi dan apersepsi dengan cara:

Pertemuan I, motivasi dengan membawa sampel gambar sistem pernapasan manusia kemudian memanggil salah satu siswa untuk maju ke depan kelas dan menanyakan kepada siswa ”Apakah kamu dapat menunjukkan organ – organ sistem pernapasan pada manusia dari sampel yang ibu bawa? Apakah fungsi dari masing-masing organ tersebut sama?” Apersepsi dengan memberi penegasan kepada siswa, ”Oleh karena fungsi

dari macam-macam organ tersebut berbeda, bagaimana susunan dari organ – organ sistem pernapasan tersebut?
Oleh karena itu, kita perlu mempelajari tentang struktur dan fungsi masing-masing organ tersebut, tidak hanya struktur luar saja tetapi juga struktur dalam masing-masing organ tersebut”

Pertemuan II, motivasi dengan membawa sampel gambar organ sistem pernapasan. Kemudian memanggil salah satu siswa ke depan kelas menginstruksikan siswa ”Coba kamu perhatikan bagian – bagian organ sistem parnapasan yang ibu bawa ini” kemudian guru berkata ”coba kamu sebutkan bagian-bagian dari dari organ sistem pernapasan!” Apersepsi dengan memberi pertanyaan ”Apa fungsi masing-masing dari organ tersebut?” Setiap organ tersebut memiliki struktur dan fungsi tertentu. Oleh karena itu, kita perlu mempelajari bagian-bagian penyusun organ reproduktif pada tumbuhan beserta fungsinya masing-masing.”
Pertemuan III, motivasi dengan memutar video pembelajaran tentang sistem pernapasan pada manusia di depan kelas kemudian bertanya kepada siswa ”Coba kalian jelaskan peristiwa apa yang baru saja kalian lihat pada video yang baru saja diputar?” Apersepsi dengan menanyakan kepada siswa ” Mengapa udara bisa masuk melalui hidung yg kemudian di bawa ke paru - paru? Melalui organ apa saja udara dapat sampai ke paru - paru?” kemudian guru berkat. Oleh karena itu, kita

perlu mempelajari proses pengangkutan udara untuk di bawa ke paru - paru.”

b. Kegiatan inti

1) Guru membagi siswa dalam 8 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang.

2) Guru membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) dan menginstruksikan siswa untuk mengerjakannya. Setiap kelompok mendapat LKS yang berisi permasalahan untuk didiskusikan. Pada pertemuan I, guru meminta siswa melakukan diskusi tentang mekanisme pernafasan pada manusia

3) Guru berkeliling untuk membimbing siswa dalam memahami dan mengerjakan bahan kajian.

4) Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS yang telah dikerjakan.

5) Guru memilih beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.

6) Guru membahas (mengevaluasi) masalah-masalah yang ada dalam LKS yang belum dapat dipecahkan oleh siswa.

c. Penutup

1). Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari

2). Pada pertemuan I, guru menginformasikan bahwa pada pertemuan kedua materi yang akan dibahas adalah mengenai materi mekanisme parnapasan. Pada pertemuan II, guru

menginformasikan bahwa pada pertemuan ketiga materi yang akan dibahas adalah mengenai pertukaran gas pada sistem pernapasan. Pada pertemuan III guru memberikan postes untuk materi pokok struktur dan fungsi tubuh tumbuhan.

3). Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

E. Jenis Data dan Teknik Pengambilan Data

Jenis dan teknik pengambilan data pada penelitian ini adalah :

1. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kuantitatif, yaitu nilai pretes dan postes pada materi pokok Struktur dan fungsi Sistem Pernapasan. Kelebihan penggunaan metode dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa ditinjau berdasarkan perbandingan nilai gain yang dinormalisasi (*N-gain*), antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data kuantitatif diperoleh dari lembar observasi aktivitas siswa.

2. Teknik Pengambilan Data

a) Pretes dan postes

Data keterampilan proses siswa diperoleh melalui pretes dan postes. Pretes dilakukan sebelum pembelajaran pada pertemuan pertama baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, sedangkan postes dilakukan diakhir pertemuan ketiga baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Bentuk soal yang diberikan adalah berupa soal

pilihan jamak dengan lima alternatif jawaban. Soal pretes yang diberikan di awal pertemuan memiliki bentuk dan jumlah yang sama dengan soal postes yang diberikan di akhir pertemuan.

b) Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Lembar observasi aktivitas siswa berisi semua aspek kegiatan yang diamati pada saat proses pembelajaran. Setiap siswa diamati poin kegiatan yang dilakukan dengan cara memberi skor pada lembar observasi sesuai dengan aspek yang telah ditentukan.

Tabel 2. Aspek dan Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Aspek	Indikator	Skor
1	Mengamati	a. Siswa mampu mengumpulkan data atau informasi melalui penerapan indera penglihatan	1
		b. Siswa mampu mengumpulkan data atau informasi melalui penerapan indera pendengaran	1
		c. Siswa mampu mengumpulkan data atau informasi melalui penerapan indera peraba	1
2	Mengklasifikasikan	a. Siswa mampu mencari persamaan antara benda, kenyataan, atau konsep sebagai dasar penggolongan	1
		b. Siswa mampu mencari perbedaan antara benda, kenyataan, atau konsep sebagai dasar penggolongan	1
		c. Siswa mampu melakukan klasifikasi berdasarkan ciri pada objek yang diamati	1
3	Menafsirkan	a. Siswa mampu menjelaskan data yang telah dikumpulkan dari hasil/tabel pengamatan	1
		b. Siswa mampu menarik kesimpulan dari data yang telah dikumpulkan dari hasil/ tabel pengamatan	1
		c. Siswa mampu menyertakan argumentasi untuk kesimpulan yang dibuat.	1

4	Meramalkan	a. Siswa mampu memprediksi suatu hal yang akan terjadi berdasarkan data/informasi yang dikumpulkan	1
		b. Siswa mampu memprediksi suatu hal yang akan terjadi berdasarkan konsep yang ada	1
		c. Siswa mampu memprediksi suatu hal yang akan terjadi berdasarkan prinsip dalam ilmu pengetahuan	1

Modifikasi dari Usman (2002:42-44)

Tabel 3. Format Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

No	Nama Siswa	Aspek dan Indikator Keterampilan Proses Sains(KPS)											
		1			2			3			4		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1.	……												
2.	……..												
3.	……..												
4.	……..												
5.	……..												
	Jumlah KPS												
	Rata-rata KPS												
	% KPS												

F. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh melalui tes akan dianalisis menggunakan uji t, gain yang dinormalisasi (*N-gain*) dapat dihitung dengan formula Hake (dalam Loranz, 2008:2) sebagai berikut:

$(N)g = \frac{Spost - Spre}{Smaks - Spre}$, dimana: (N) g = gain yang dinormalisasi dari kedua metode pembelajaran, S*post* = skor tes akhir, S*pre* = skor tes awal, S*maks* = skor maksimum dari tes awal dan tes akhir.

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji *Lilliefors*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Merumuskan Hipotesis

Ho : Sampel berdistribusi normal
H_1 : Sampel tidak berdistribusi normal

b. Menentukan nilai rata-rata

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N}$$

Keterangan: N = Jumlah siswa
Xi = Nilai siswa
$\overline{X}$ = Nilai rata-rata

c. Menentukan nilai simpangan baku (S)

$$S^2 = \frac{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan : S = Simpangan baku
n = Banyaknya data

d. Membuat tabel seperti berikut:

Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi) – S(Zi)

Xi = data disusun dari yang terkecil hingga yang terbesar

$$Zi = \frac{Xi - \overline{X}}{S}$$

Dari F(Zi) – S(Zi) diperoleh harga Lo yaitu dengan mengambil harga yang terbesar.

e. Kriteria Pengujian

Terima Ho Jika $L_0 < L_{tabel}$, tolak Ho untuk harga yang lainnya (Sudjana, 2002:466).

2. Kesamaan Dua Varians

Apabila masing masing data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji kesamaan dua varian dengan menggunakan program SPSS 12.

a. Hipotesis

Ho : Kedua sampel mempunyai varians sama
H_1 : Kedua sampel mempunyai varians berbeda

b. Kriteria Uji

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau probabilitasnya > 0,05 maka Ho diterima
- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau probabilitasnya < 0,05 maka Ho ditolak

(Pratisto, 2004:13).

3. Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan uji kesamaan dua rata-rata dan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan program SPSS 12.

a. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

1. Hipotesis

H_0 = Rata-rata skor gain kedua sampel sama

H_1 = Rata-rata skor gain kedua sampel tidak sama

2. Kriteria Uji

- Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$, maka Ho diterima
- Jika $t_{hitung} < -t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka Ho ditolak

(Pratisto, 2004:13)

b. Uji Perbedaan dua Rata-rata

1. Hipotesis

H_0 = rata-rata skor *gain* pada kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol.

H_1 = rata-rata skor *gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi dari Kelas kontrol.

2. Kriteria Uji :

- Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$, maka Ho diterima
- Jika $t_{hitung} < -t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka Ho ditolak

(Pratisto, 2004:10).

Menurut Sudijono (Dalm Maylani, 2011:40), data aktivitas keterampilan proses sains siswa dari observasi proses pembelajaran dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\ \%$$

Keterangan:

P = Persentase

f = Jumlah poin Keterampilan proses yang diperoleh

N = Jumlah total poin perindikator