III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen yang telah dilaksanakan di SMA Negeri 3 Bandar Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2012/2013.

B. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X semester genap Tahun Pelajaran 2012/2013 di SMA Negeri 3 Bandar Lampung. Kelas X terdiri dari 7 kelas dengan jumlah siswa 280 orang. Sampel penelitian ini terdiri dari 2 kelas yang diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu, kemudian yang diambil sebagai sampel adalah kelas X.6 dan X.7 dengan pertimbangan rata-rata nilai fisika pada materi sebelumnya adalah sama.

C. Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan desain faktorial. Dalam penelitian ini dua kelas yang dijadikan sampel diberikan perlakuan yang berbeda yaitu kelas X_6 dan X_7 sebagai kelas eksperimen. Siswa kelas X_6 pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium maya. Sedangkan siswa

kelas X_7 menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata. Sebelum pembelajaran diadakan *pretest* terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Perolehan hasil *pretest* menunjukan bahwa pada kedua kelas tersebut terdiri dari siswa yang memiliki kemampuan awal yang berbeda yang pada penelitian ini siswa digolongkan menjadi tiga kategori, yaitu siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah. Kemampuan awal diambil dari nilai tes awal yang diberikan kepada siswa sebelum mendapatkan perlakuan. Kelompok praktikum dibentuk secara heterogen berdasarkan kemampuan awal siswa, yaitu dalam satu kelompok terdiri dari siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah. Kelompok heterogen ini dibagi dalam 6 kelompok, terdiri dari 6 sampai 7 siswa. Adapun rata-rata kemampuan awal dengan kriteria sebagai berikut:

$\bar{X} - SD$: kemampuan awal tinggi

$\bar{X}$: kemampuan awal sedang

$\bar{X} + SD$: kemampuan awal rendah

dengan:

$\bar{X}$ = nilai rata-rata pretest yang diperoleh

SD = Simpangan baku dari data hasil *pretest*

Kriteria yang dianalisis pada penelitian ini adalah kemampuan awal tinggi dan rendah saja, agar lebih terlihat perbedaannya. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan KPS dan hasil belajar antara eksperimen menggunakan laboratorium nyata dan eksperimen mengunakan laboratorium manya jika ditinjau dari kemampuan awal tinggi atau rendah.

Penelitian ini menggunakan desain faktorial 2x2 yang dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Faktorial Penelitian ditinjau dari KPS

KPS Pembelajaran (B) Kemampuan Awal (A)		Eksperimen	
		nyata (B_1)	maya (B_2)
Kemampuan awal	Tinggi (A_1)	A_1B_1	A_1B_2
	Rendah (A_2)	A_2B_1	A_2B_2

Tabel 3.2 Desain Faktorial Penelitian ditinjau dari hasil belajar

Hasil Belajar (C) Kemampuan Awal (A)		Eksperimen	
		nyata (C_1)	maya (C_2)
Kemampuan awal	Tinggi (A_1)	A_1C_1	A_1C_2
	Rendah (B_2)	A_2C_1	A_2C_2

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 adalah sebagai berikut :

   a. Membuat surat penelitian pendahuluan (observasi) ke sekolah
   b. Mengadakan observasi ke sekolah tempat diadakannya penelitian untuk mendapatkan informasi tentang kelas yang akan diteliti.
   c. Menetapkan sampel penelitian

d. Membuat instrumen penelitian yang terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), LKS, silabus, dan lembar test formatif.

e. Membentuk kelompok kerja pada kelas eksperimen laboratorium nyata dan eksperimen laboratorium maya yang bersifat heterogen berdasarkan nilai akademik siswa, 2 siswa dengan nilai tinggi, 2 siswa dengan nilai sedang, dan 2 siswa dengan nilai yang rendah. Setiap kelompok terdiri dari 6 orang siswa Nilai diperoleh dari hasil *pretest*.

2. Pelaksanaan Penelitian

Mengadakan kegiatan pembelajaran dengan menerapkan metode pembelajaran eksperimen laboratorium nyata untuk kelas X.6 dan metode pembelajaran eksperimen laboratorium maya untuk kelas X.7.

E. Data Penelitian

Jenis dan sumber data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis Data

Data penelitian ini berupa data kuantitatif, yang terdiri dari data nilai kemampuan awal, skor KPS dan Hasil belajar.

2. Sumber Data

Sumber data dari penelitian ini adalah siswa kelas eksperimen yaitu kelas dengan metode eksperimen laboratorium nyata pada kelas X.6 dan kelas dengan metode eksperimen laboratorium maya pada kelas X.7.

F. Teknik Pengumpulan Data

Data nilai kemampuan awal diperoleh melalui nilai tes kemapuan awal (*pretest)* yang diberikan sebelum mengikuti pembelajaran. *Pretest* yang diberikan merupakan materi prasyarat sebelum mempelajari materi yang akan dibelajarkan. Data hasil belajar fisika diperoleh melalui nilai tes akhir yang diberikan kepada siswa setelah mengikuti pembelajaran. Kelas dengan metode pembelajaran eksperimen laboratorium nyata dan metode pembelajaran eksperimen laboratorium maya diberikan tes kemampuan awal dan hasil belajar yang sama. Data skor KPS diperoleh melalui penilaian selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Lembar penilaian KPS berupa lembar observasi.

Dalam upaya mendapatkan data kemampuan awal, hasil belajar dan skor KPS yang akurat maka tes yang digunakan dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria tes yang baik. Validitas instrumen yang digunakan adalah validitas isi, yakni validitas yang dilihat dari segi isi tes itu sendiri sebagai alat pengukur hasil belajar, isinya dapat mewakili secara representatif terhadap keseluruhan materi atau bahan pelajaran yang seharusnya diujikan.

Langkah-langkah dalam penyusunan soal tes ini adalah sebagai berikut.

1) menentukan indikator yang akan diukur yang sesuai dengan materi dalam penelitian
2) menyusun kisi-kisi tes berdasarkan indikator yang dipilih
3) menyusun butir tes berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat
4) melakukan penilaian terhadap butir tes

Selain itu, butir tes dikonsultasikan dengan dosen pembimbing terlebih dahulu kemudian dikonsultasikan kepada guru mata pelajaran fisika kelas X. Jika ada penilaian dosen pembimbing dan guru menyatakan butir-butir tes telah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang akan diukur, maka tes tersebut dikatakan valid.

Instrumen yang akan digunakan diuji coba terlebih dahulu pada kelas di luar sampel tetapi masih dalam populasi. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas tes.

1. Validitas

Agar dapat diperoleh data yang valid, instrumen atau alat untuk mengevaluasinya harus valid. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (ketepatan). Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium.

Pengujian validitas instrumen menggunakan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson dengan rumus:

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

(Arikunto, 2008: 72)

Kriteria pengujian jika korelasi antar butir dengan skor total lebih dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan valid, atau sebaliknya jika korelasi antar butir dengan skor total kurang dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan tidak valid. Jika r hitung > r tabel dengan α = 0,05 maka koefisien korelasi tersebut signifikan.

Butir yang mempunyai kerelasi positif dengan kriterium (skor total) serta korelasi yang tinggi, menunjukkan bahwa item tersebut mempunyai validitas yang tinggi pula. Biasanya syarat minimum untuk dianggap memenuhi syarat adalah kalau r = 0,3

(Masrun dalam Sugiyono, 2010: 188)

Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS 16.0 dengan kriterium uji bila *correlated item–total correlation* lebih besar dibandingkan dengan 0,3 maka data merupakan *construck* yang kuat (valid).

2. Reliabilitas

Reliabilitas tes diukur berdasarkan koefisien reliabilitas dan digunakan untuk mengetahui tingkat keandalan suatu tes. Penghitungan koefisien reliabiltas tes menggunakan rumus *Alpha*.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1}\right]\left[1 - \frac{\sum \delta_i^{\,2}}{\delta_i^{\,2}}\right]$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas yang dicari

$\sum \delta_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

δ_i^2 = Varians total

n = banyaknya item angket

Dimana:

$$\delta_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 / N}{N}$$

Keterangan:

X_i^2 = Kuadrat skor total

X_i = Skor total

N = Banyaknya responden

Harga r_{11} yang diperoleh diimplementasikan dengan indeks reliabilitas, dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3.3 Indeks Reliabilitas

No.	**Indeks Reliabilitas**	**Kriteria**
1	antara 0,800 sampai dengan 1,000	Sangat Tinggi
2	antara 0,600 sampai dengan 0,800	Tinggi
3	antara 0,400 sampai dengan 0,600	Sedang
4	antara 0,200 sampai dengan 0,400	Rendah
5	antara 0,000 sampai dengan 0,200	Sangat Rendah

(Arikunto, 2010)

3. Kemampuan awal

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar pengumpulan data berbentuk tabel yang diperoleh dari data kemampuan awal sebelum diberi perlakuan baik dengan menggunakan metode eksperimen nyata maupun maya. Nilai kemampuan awal diperoleh dari nilai *pretest* yang dilakukan sebelum pembelajaran. *Pretest* yang diberikan berupa soal dengan materi prasyarat dari materi yang akan dibelajarkan.Soal *pretest* berbentuk soal uraian pada aspek kognitif. Hasil *pretest* kemudian dikelompokan kedalam kategori tinggi, sedang dan rendah. Sedangkan yang diamati lebih lanjut adalah kelompok kategori tinggi dan rendah. Hal tersebut agar terlihat perbedaan yang jelas ketika dianalisis.

4. Hasil Belajar

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar pengumpulan data berbentuk tabel yang diperoleh dari data hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan baik dengan menggunakan metode eksperimen nyata maupun maya. Nilai hasil belajar diperoleh dari soal tes kemampuan hasil belajar fisika siswa yang berbentuk soal uraian pada aspek kognitif dari skor ujian akhir atau ujian blok.

5. Keterampilan Proses Sains

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar pengumpulan data berbentuk tabel yang diperoleh dari keterampilan siswa selama KBM berlangsung.

G.Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Data tes kemampuan awal, hasil belajar dan skor KPS siswa yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan software SPSS 16.0. Analisis data dilakukan sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Tahapan pengujian ini dilakukan untuk menguji normalitas sampel antara ketiga kelompok yang berdistribusi normal atau tidak. Rumusan hipotesis yang diuji yaitu:

Ho : Populasi berdistribusi normal

H_1 : Populasi berdistribusi tidak normal

Bila nilai signifikansi yang didapat pada hasil analisis menggunakan one sample kolmogorov smirnov > α maka H_0 diterima dan H_1 ditolak begitupun sebaliknya, bila nilai signifikansi ≤ α maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Untuk menguji hipotesis nol maka diperlukan tahapan sebagai berikut:

1) Pengamatan Xi ... dan seterusnya, dijadikan bilangan baku Zi ... dan seterusnya dengan rumus:

$Zi = \frac{Xi - \bar{X}}{S}$ ($\bar{X}$ dan S masing-masing merupakan rata-rata dari simpangan baku sampel).

2) Untuk setiap bilangan baku ini dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, dihitung peluang $\mathrm{F(Zi)} = \mathrm{P(Z \leq Zi)}$.

3) Selanjutnya dihitung proporsi Z_1, Z_2, ...Z_n yang lebih kecil atau sama dengan Zi. Jika proporsi ini dinyatakan oleh S(Zi), maka:

$$S((Z_I) = \frac{banyaknyaZ_{1,}Z_2....,Z_n yang \leq Z_i}{n}$$

4) Menghitung selisih *F(Zi) – S(Zi)* untuk menentukan harga mutlaknya.
5) Mengambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak tersebut. Harga terbesar ini disebut L_O .
6) Bila harga L_O tersebut lebih kecil dari F_{tabel} (nilai kritis uji Lilliefors) pada tabel dengan n adalah ukuran sampel pada taraf nyata α = 0,05 berarti data berasal dari distribusi normal dan sebaliknya.

2. Uji Homogenitas Variansi

Sebelum dilakukan uji t terlebih dahulu dilakukan uji kesamaan varian (homogenitas) dengan F test (*Levene,s Test*), artinya jika varian sama maka uji t menggunakan *Equal Variance Assumed* (diasumsikan varian sama) dan jika varian berbeda menggunakan *Equal Variance Not Assumed* (diasumsikan varian berbeda).Lan gkah-langkah uji F sebagai berikut:

1) menentukan Hipotesis

   Ho : Kedua varian adalah sama (varian kelompok kelas A dan kelas B adalah sama)

   Ha : Kedua varian adalah berbeda (varian kelompok kelas A dan kelas B adalah berbeda).

2) Kriteria Pengujian (berdasar probabilitas / signifikansi)

   Ho diterima jika P *value* > 0,05

   Ho ditolak jika P *value* < 0,05

3) Membandingkan probabilitas / signifikansi

   Jika nilai P *value* > 0,05 maka Ho diterima yang berarti Kedua varian adalah sama. Sedangkan, jika nilai P *value* > 0,05 maka Ho ditolak yang berarti kedua varian adalah berbeda.

4) Kesimpulan

   Jika nilai probabilitas (signifikansi) dengan *equal variance assumed* (diasumsikan kedua varian sama) adalah lebih besar dari 0,05 maka Ho diterima, jadi dapat disimpulkan bahwa kedua varian sama (varian kelompok kelas A dan kelas B adalah sama). Dengan ini penggunaan uji t menggunakan *equal variance assumed* (diasumsikan kedua varian sama).

3. Uji Analisis Variansi *Univariate*

Analisis *univariate* digunakan untuk menguji signifikansi efek dua variabel bebas dan satu variabel terikat, dan interaksi kedua variabel bebas terhadap variabel terikat. Beberapa asumsi yang harus dipenuhi pada uji *Univariate*:

a) Varians homogen (sama)

b) Variabel terikat ada satu dan variabel bebas ada dua

c) Data berdistribusi normal

Tahapan-tahapan yang diambil dalam pengujian menggunakan uji Univariate adalah:

a) Memasukkan data dalam program SPSS 16.0

b) *Analyze–General Linier Model–Univariate*

Tabel 3.4 Rumus Unsur Persiapan Anava Dua Jalan

Sumber variasi	Jumlah Kuadrat (JK)	db	MK	F_o
Antara A	$JK_A = \sum\left(\frac{(\sum XA)^2}{nA} - \frac{(\sum Xr)^2}{N}\right)$	A-1 (2)	$\frac{JKA}{dbA}$	$\frac{MKA}{MKd}$
Antara B	$JK_B = \sum\left(\frac{(\sum XB)^2}{nB} - \frac{(\sum Xr)^2}{N}\right)$	B -1 (2)	$\frac{JKB}{dbB}$	$\frac{MKA}{MKd}$
Antara AB (interaksi)	$JK_{AB} = \sum\left(\frac{(B)^2}{nB} - \frac{(\sum Xr)^2}{N}\right)$ - JK_A-JK_B	db_A x db_B (4)	$\frac{JKAB}{dbAB}$	$\frac{MKA}{MKd}$
Dalam (d)	$JK_{(d)} = JK_A - JK_B - JK_{AB}$	$db_T - db_A - db_B - db_{AB}$	$\frac{JKd}{dbd}$	
Total (T)	$JK_T = \sum XT^2 - \frac{(\sum XT)^2}{N}$	N – 1 (49)		

Keterangan:
A = pembelajaran (eksperimen nyata dan maya)
B = kemampuan awal (tinggi dan rendah)
AB = interaksi antara pembelajaran dengan kelompok
JK_T = jumlah kuadrat total
JK_A = jumlah kuadrat variabel A
JK_B = jumlah kuadrat variabel B
JK_{AB} = jumlah kuadrat interaksi antara variabel A dengan variabel B
$JK_{(d)}$ = jumlah kuadrat dalam
MK_A = mean kuadrat variabel A
MK_B = mean kuadrat variabel B
MK_{AB} = mean kuadrat interaksi antara variabel A dengan variabel B
MK_d = mean kuadrat dalam
F_A = harga F_o untuk variabel A
F_B = harga F_o untuk variabel B
F_{AB} = harga F_o untuk interaksi variabel A dengan variabel B

Untuk data tidak berdistribusi normal digunakan Uji *Pearson Chi-square*. (Arikunto, 2007: 409).

4. Pengujian Hipotesis

Adapun untuk menguji hipotesis menggunakan Variansi *Univariate* sebagai berikut:

Hipotesis Pertama

H_0 : Tidak terdapat perbedaan KPS siswa antara menggunakan metode eksperimen laboratorium nyata dengan metode eksperimen laboratorium maya.

H_1 : Terdapat perbedaan KPS siswa antara menggunakan metode eksperimen laboratorium nyata dengan metode eksperimen laboratorium maya.

Hipotesis kedua

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara menggunakan metode eksperimen laboratorium nyata dengan metode eksperimen laboratorium maya.

H_1 : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara menggunakan metode eksperimen laboratorium nyata dengan metode eksperimen laboratorium maya.

Hipotesis ketiga

H_0 : Tidak ada interaksi antara penggunaan laboratorium (nyata dan maya) dengan kemampuan awal siswa pada KPS.

H_1 : ada interaksi antara penggunaan laboratorium (nyata dan maya) dengan kemampuan awal siswa pada KPS.

Hipotesis keempat

H_0 : Tidak ada interaksi antara penggunaan laboratorium (nyata dan maya) dengan kemampuan awal siswa pada hasil belajar.

H_1 : ada interaksi antara penggunaan laboratorium (nyata dan maya) dengan kemampuan awal siswa pada hasil belajar.

kriteria pengujian hipotesis adalah:

1). Bila nilai $Sig._{hitung} < 0,005$ maka hipotesis nol diterima dan hipotesis satu ditolak.

2). Bila nilai $Sig._{hitung} > 0,05$ maka hipotesis nol ditolak dan hipotesis satu diterima.