

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mengetahui perbandingan keterampilan proses sains dan hasil belajar fisika siswa antara Praktikum *Hand-On* dengan *Virtual Laboratory* siswa kelas VIII SMP Negeri 5 Bandar Lampung tahun pelajaran 2011/2012.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 5 Bandar Lampung tahun pelajaran 2011/2012 yang berjumlah 207 siswa. Sampel yang penulis ambil dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII E dan VIII F SMP Negeri 5 Bandar Lampung tahun pelajaran 2011/2012 yang berjumlah 72 siswa.

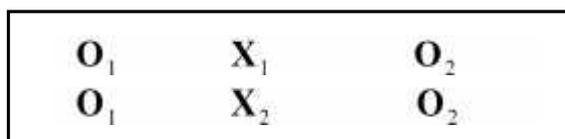
Dalam penelitian ini pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* yaitu memilih sampel dengan cara mengambil kelas yang terpilih betul oleh peneliti menurut ciri-ciri khusus yang dimiliki sampel itu. Sampel penelitian ini diambil 2 kelas sampel dari populasi sebanyak 6 kelas.

Kelas VIII E dan kelas VIII F merupakan kelas yang mempunyai rata-rata kemampuan akademis siswa yang sama, karena di dalam pendistribusian

siswa tidak dikelompokkan ke dalam kelas unggulan, atau tidak ada perbedaan antara kelas yang satu dengan kelas yang lain walaupun dengan kelas yang bukan termasuk ke dalam sampel. Jumlah n sampel dalam penelitian ini berjumlah 60 siswa yang tersebar kedalam dua kelas yaitu kelas VIII E sebanyak 30 siswa dan kelas VIII F sebanyak 36 siswa.

C. Desain Penelitian

Desain eksperimen pada penelitian ini menggunakan bentuk *Quasi Experimental Design* dengan tipe *Non-Equivalent Control Group Design*. Pada desain ini, terdapat pretest sebelum diberi perlakuan dan posttest setelah diberi perlakuan. Kondisi awal sebelum diberi perlakuan juga disamakan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. agar perlakuan yang diberikan untuk setiap kelas itu bersifat homogen. Desain ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Desain eksperimen *Non-Equivalent Control Group Design*

Keterangan:

O_1 : nilai *pretest*

O_2 : nilai *posttest*

X_1 : metode praktikum *hand on*

X_2 : metode praktikum *virtual laboratory*

(Sugiyono, 2010: 110-111)

Pada penelitian ini juga masing-masing kelas diberikan dua materi dan dua metode praktikum, seperti digambarkan dalam tabel perlakuan pada kelas penelitian berikut

Materi	Kelas VIII E	Kelas VIII F
Pemantulan Cahaya	Praktikum <i>Hand On</i>	<i>Virtual Laboratory</i>
Pembiasan Cahaya	<i>Virtual Laboratory</i>	Praktikum <i>Hand On</i>

Hal ini dilakukan untuk menyamakan perlakuan terhadap kedua kelas tersebut sehingga hasil perbandingan yang diperoleh lebih murni dan homogen.

D. Instrumen Penelitian

Dalam mengumpulkan data untuk penelitian ini, penulis menggunakan teknik sebagai berikut:

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang terdiri dari tes dan lembar observasi.

2. Sumber Data

Sumber data dari hasil *pretest* dan *posttest* serta penilaian kinerja selama praktikum.

3. Observasi

Teknik observasi dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan langsung tentang kegiatan proses belajar dan pembelajaran di SMP Negeri 5 Bandar Lampung.

E. Analisis Instrumen

Sebelum instrumen digunakan dalam sampel, instrumen harus diuji terlebih dahulu dengan menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas. Uji coba soal *pretest* dan *post test* dilaksanakan pada tanggal 22 Maret 2012 di kelas IX A dan IX B yang berjumlah 30 koresponden dengan jumlah soal sebanyak 20 butir, 5 butir soal *pretest* pemantulan cahaya, 5 butir soal *posttest* pemantulan cahaya, 5 butir soal *pretest* pembiasan cahaya dan 5 butir soal *posttest* pembiasan cahaya. Adapun hasil uji coba tersebut adalah:

1. Uji Validitas

Agar dapat diperoleh data yang valid, instrumen atau alat untuk mengevaluasinya harus valid. Sugiyono (2010) menyatakan bahwa 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.

Uji validitas dalam penelitian ini diolah dengan menggunakan korelasi *Bivariate Pearson* pada program SPSS. Kriteria pengujian menurut

Priyatno (2010: 91) dengan menggunakan uji dua sisi tungan taraf signifikan 0,05. adalah sebagai berikut:

- a) Jika $r_{hit} \geq r_t$ (uji 2 sisi dengan sig. 0,05) maka instrumen atau item-item pernyataan berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid).
- b) Jika $r_{hit} < r_t$ (uji 2 sisi dengan sig. 0,05) maka instrumen atau item-item pernyataan tidak berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan tidak valid).

Data validitas item soal *pre test* dan *post test* ditampilkan pada Tabel 4.1-4.4.

1. Uji Reliabilitas

Menurut Sugiyono (2009: 173) instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Uji reliabilitas merupakan indeks yang menunjukkan sejauh mana alat pengukuran dapat dipercaya atau diandalkan. Reliabilitas instrumen diperlukan untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan pengukuran. Untuk mencapai hal tersebut, dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan SPSS 17.0 dengan metode *Alpha Cronbach's* yang diukur berdasarkan skala *alpha cronbach's* 0 sampai 1.

Kuesioner dinyatakan reliabel jika mempunyai nilai koefisien alpha, maka digunakan ukuran kemantapan alpha yang diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Nilai *Alpha Cronbach's* 0,00 sampai dengan 0,20 berarti kurang reliabel.
2. Nilai *Alpha Cronbach's* 0,21 sampai dengan 0,40 berarti agak reliabel.
3. Nilai *Alpha Cronbach's* 0,41 sampai dengan 0,60 berarti cukup reliabel.
4. Nilai *Alpha Cronbach's* 0,61 sampai dengan 0,80 berarti reliabel.
5. Nilai *Alpha Cronbach's* 0,81 sampai dengan 1,00 berarti sangat reliabel

Setelah instrumen valid dan reliabel, kemudian disebarakan pada sampel yang sesungguhnya. Skor total setiap siswa diperoleh dengan menjumlahkan skor setiap nomor soal.

Data reliabilitas item soal *pre test-post test* yang diperoleh sebagai berikut

- Pada uji reliabilitas soal *pretest* pemantulan cahaya, nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh sebesar 0,88 atau item-item soal bersifat sangat reliabel dan dapat digunakan sebab nilai *Cronbach's Alpha* > 0,81.
- Pada uji reliabilitas soal *posttest* pemantulan cahaya, nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh sebesar 0,82 atau item-item soal bersifat sangat reliabel dan dapat digunakan sebab nilai *Cronbach's Alpha* > 0,81.
- Pada uji reliabilitas soal *pretest* pembiasan cahaya, nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh sebesar 0,74 atau item-item soal bersifat reliabel dan dapat digunakan sebab nilai *Cronbach's Alpha* > 0,61.
- Pada uji reliabilitas soal *posttest* pembiasan cahaya, nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh sebesar 0,69 atau item-item soal bersifat reliabel dan dapat digunakan sebab nilai *Cronbach's Alpha* > 0,61.

F. Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif yaitu keterampilan proses sains siswadan aspek psikomotor selama proses belajar. Sedangkan data kuantitatif yaitu tes kognitif berupa *pretest* dan *posttest*.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tes dan observasi.

a. Tes

Tes kognitif siswa melalui *pretest* dan *posttest* digunakan sebagai alat ukur untuk mendeteksi atau menggali pemahaman yang dimiliki oleh siswa. Tes dilakukan pada saat awal dan akhir proses pembelajaran. Soal tes berjumlah 5 butir soal esai. Sebelumnya sudah diuji validitas dan reabilitas soal pada kelas non eksperimen. Adapun bentuk pengumpulan datanya dapat dilihat pada lampiran halaman 203, 206, 209, dan 212.

b. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui secara langsung kinerja siswa selama proses pembelajaran. Observasi kinerja siswa digunakan untuk menilai keterampilan proses sains, digunakan format observasi kegiatan siswa selama praktikum berlangsung dimana penilaiannya menggunakan persentase. Dari hasil persentase yang diperoleh memiliki kriteria tertentu. Aspek yang menjadi penilaian selama pembelajaran berlangsung berupa keterampilan proses sains, seperti pada lampiran halaman 217.

G. Prosedur Penelitian

Pengumpulan data diambil dalam bentuk angka atau nilai yang diperoleh melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengadakan kegiatan belajar mengajar sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Perlakuan untuk masing-masing kelas sebagai berikut.

(i) Untuk kelas yang praktikum *hand on*, langkah-langkahnya sebagai berikut

(1) Memberikan *pretest*

(2) Pelaksanaan kegiatan inti meliputi:

a. Guru menyediakan alat-alat praktikum

b. Menjelaskan materi disertai dengan menggunakan alat-alat praktikum

c. Siswa praktikum menggunakan alat-alat laboratorium

d. Guru menilai kerja masing-masing anak untuk menilai keterampilan proses sains

(3) Memberikan *posttest*

(ii) Untuk kelas yang praktikum menggunakan *virtual laboratory* dengan langkah-langkah sebagai berikut.

(1) Memberikan *pretest*

(2) Pelaksanaan kegiatan inti meliputi:

a. Guru menyiapkan media komputer dan instrumen

b. Menjelaskan materi disertai penjelasan mengenai praktikum

c. Siswa praktikum dengan *virtual laboratory*.

(3) Memberikan *posttest*

H. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

1. Teknik Analisis Data

Untuk menganalisis kategori tes hasil belajar aspek kognitif siswa digunakan skor gain yang ternormalisasi. *N-gain* diperoleh dari pengurangan skor *posttest* dengan skor *pretest* dibagi oleh skor maksimum dikurang skor *pretest*. Adapun skor *N-gain* dapat dilihat pada lampiran halaman 193. Jika dituliskan dalam persamaan adalah

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$$g = N-gain$$

$$S_{post} = \text{Skor } posttest$$

$$S_{pre} = \text{Skor } pretest$$

$$S_{max} = \text{Skor maksimum}$$

Kategori:

$$\text{Tinggi} : 0,7 \leq N-gain \leq 1$$

$$\text{Sedang} : 0,3 \leq N-gain < 0,7$$

$$\text{Rendah} : N-gain < 0,3$$

Meltzer (2002) dikutip oleh Marlengen (2010:34)

Untuk menganalisis peningkatan hasil belajar aspek kognitif siswa digunakan skor *pretest* dan *posttest*. Peningkatan skor antara tes awal dan tes akhir dari variabel tersebut merupakan indikator adanya peningkatan atau penurunan hasil belajar aspek kognitif pada pembelajaran fisika melalui metode eksperimen inkuiri dan eksperimen verifikasi, sedangkan penilaian aspek psikomotor dilakukan dengan observasi saat proses

pembelajaran berlangsung menggunakan lembar observasi seperti pada lampiran halaman 201.

Data aspek psikomotor siswa berupa lembar observasi yang mencakup tiga aspek penilaian yaitu melakukan percobaan, menganalisis hasil percobaan, dan menghubungkan percobaan dengan teori. Proses analisis untuk data aspek psikomotor siswa adalah sebagai berikut:

- (a) Skor yang diperoleh dari masing-masing siswa adalah jumlah skor dari setiap soal.
- (b) Persentase aspek psikomotor dihitung dengan rumus

$$\% Psi = \frac{\sum s_i}{m} \times 100\%$$

2. Pengujian Hipotesis

Setelah itu analisis data dilanjutkan dengan uji normalitas, homogenitas, annava dua jalur, dan uji kesamaan dua varians. Adapun langkah-langkah sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan metode analisis dikategorikan sebagai uji analisis statistik non parametrik. Uji yang dilakukan menggunakan metode *One Sample Kormogorov-Smirnov*.

Dasar pengambilan keputusan adalah berdasarkan pada besaran probabilitas atau nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* dengan menggunakan

tingkat kepercayaan 5% (0,05) dan karena uji *Asymp. Sig (2-tailed)* dilakukan pada dua sisi (*2-tailed*) maka nilai α dibagi 2. sehingga nilai α yang digunakan adalah 0.025. Dengan demikian, kriteria uji sebagai berikut:

- 1) Jika *Asymp. Sig (2-tailed)* atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,025$, maka H_0 diterima.
- 2) Jika *Asymp. Sig (2-tailed)* atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,025$, maka tidak cukup bukti untuk menerima H_0 .

(Cornelius: 2005)

Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.8. Berdasarkan nilai signifikansi yang diperoleh dari metode *hand on* dan *virtual laboratory* yaitu sebesar 0,83 dan 0,88 lebih besar dari 0,05 maka data terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Syarat dalam analisis varian adalah homogenitas sampel. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kehomogenan dari perlakuan yang diberikan kepada sampel. Pertimbangan efisiensi uji ini dilakukan dengan menggunakan fungsi *univariate* pada SPSS 17.0. Kriteria uji yang digunakan adalah:

H_0 = varians sampel adalah homogen

H_1 = varians sampel adalah tidak homogen

Ketentuan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

1. Jika probabilitas atau nilai Sig. $> 0,05$ maka H_0 diterima
2. Jika probabilitas atau nilai Sig. $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Uji homogenitas atau kesamaan varian dilakukan dengan uji F.

Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.9. Nilai signifikansi 0,51 yang lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa varian kelompok kelas *hand on* dan *virtual laboratory* adalah sama.

c. Uji *Independent Sample t-Test*

Uji *Independent Sample t-Test* digunakan untuk membandingkan dua kelompok mean dari dua sampel yang berbeda (*independent*). Prinsip dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan mean antara dua populasi dengan membandingkan dua mean sampelnya sehingga sebelum diuji dengan independent sample t-test maka syaratnya data tersebut harus berdistribusi normal dan homogen.

Untuk menginterpretasikan t-test terlebih dahulu harus ditentukan:

1. Nilai α
2. df (*degree of freedom*) = n-k
 - a. Untuk *independent sample t-test* df = n-2
 - b. Bandingkan nilai t hitung dengan nilai t tabel

Untuk mengetahui efisiensi perhitungan analisis data Uji *Independent Sample t-Test* digunakan aplikasi SPSS 17.0 *For Windows*.

Kriteria uji yang digunakan adalah:

- 1) Jika nilai *Sig. (2-tailed)* > α (0.025) maka terima H_0
- 2) Jika nilai *Sig. (2-tailed)* < α (0.025) maka tolak H_0

Selain menggunakan perbandingan nilai probabilitas atau *Sig. (2-tailed)* dapat juga melakukan perbandingan nilai t dengan kriteria:

- 1) Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima
- 2) Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak, dimana nilai t adalah nilai mutlak.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa varian kedua kelompok adalah sama, sehingga uji t yang dilakukan menggunakan *Equal Variances Assumed*. Nilai t_{hitung} *Equal Variances Assumed* dapat dilihat pada Tabel 4.9 yaitu sebesar 1,35 sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 1,99. Nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($1,35 < 1,99$) dan signifikansi (*2-tailed*) ($0,18 > 0,025$) maka H_0 diterima. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa “Tidak ada perbedaan rata-rata hasil belajar siswa yang praktikum *hand on* dengan siswa yang praktikum *virtual laboratory*”.

3. Perumusan Hipotesis

a. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata keterampilan proses sains siswa yang praktikum *hand on* dengan siswa yang praktikum *virtual laboratory*.

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$

Ho : Tidak ada perbedaan rata-rata hasil belajar siswa yang praktikum *hand on* dengan siswa yang praktikum *virtual laboratory*.

Ho : $\mu_3 = \mu_4$

Semua analisis data menggunakan alat bantu SPSS (*Statistic Product and Service Solutions*) versi 17.0