

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen dengan populasi penelitian yaitu seluruh siswa kelas X semester genap SMAN 1 Rumbia tahun pelajaran 2011/2012 yang terdiri dari enam kelas, yaitu kelas X_1 sampai dengan X_6 dengan jumlah 205 siswa.

B. Sampel Penelitian

Langkah-langkah penentuan sampel pada penelitian ini adalah:

1. Dilakukan dengan *purposive sampling*, yaitu penentuan sampel dari anggota populasi dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2008: 124).
Pertimbangan tertentu yang dilakukan dalam memilih dua kelas sebagai sampel dengan melihat prestasi belajar fisika siswa semester ganjil tahun pelajaran 2010/2011 yaitu mempunyai kesamaan rata-rata prestasi belajar maka kelas sebagai sampel adalah kelas X_2 dan kelas X_3 .
2. Dari kelas X_2 dan kelas X_3 dipilih secara random untuk menentukan mana kelas yang mendapat perlakuan metode eksperimen di laboratorium nyata (eksperimen ke-1) dan mana mendapat perlakuan metode eksperimen di laboratorium virtual (eksperimen ke-2).

3. Masing - masing kelas eksperimen dipilah menjadi dua yaitu kelompok yang kemampuan awal tinggi dan kemampuan awal rendah. Penentuan siswa kelompok kemampuan awal tinggi dan rendah dilakukan dengan menggunakan tes pengetahuan awal fisika (PAF), berupa soal prasyarat untuk materi yang akan dipelajari siswa yaitu listrik dinamis. Kriteria pengelompokan kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah didasarkan nilai pengetahuan awal fisika yang diperoleh, yaitu:

$PAF \geq 70\%$: siswa kelompok kemampuan awal tinggi

$60\% \leq PAF < 70\%$: siswa kelompok kemampuan awal sedang

$PAF \leq 60\%$: siswa kelompok kemampuan awal rendah

Noer (2010 : 88)

Dari langkah-langkah teknik pengambilan sampel di atas, diperoleh sampel penelitian ini adalah siswa kelas X_2 mendapat perlakuan metode eksperimen di laboratorium nyata sebagai kelas eksperimen ke-1 dan kelas X_3 mendapat perlakuan metode eksperimen di laboratorium virtual sebagai kelas eksperimen ke-2 yang berjumlah 64 siswa.

C. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah studi eksperimen dengan menggunakan dua kelas yang menjadi sampel dalam penelitian. Kelas tersebut diberikan perlakuan yang berbeda yaitu pembelajaran dengan metode eksperimen di laboratorium nyata pada kelas eksperimen 1 dan pembelajaran dengan metode eksperimen di laboratorium virtual pada kelas eksperimen 2. Untuk masing-masing

kelompok eksperimen terdiri dari kelompok siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi dan kelompok siswa dengan kemampuan awal rendah.

Pengelompokkan siswa berdasarkan kemampuan tidak dapat dilakukan secara ketat, jadi masih terdapat beberapa siswa dengan kemampuan awal rendah dalam kelas kelompok kemampuan tinggi, juga terdapat beberapa siswa dengan kemampuan awal tinggi dalam kelas kelompok kemampuan awal rendah. Penelitian ini menggunakan desain faktorial 2 x 2 yang dapat ditampilkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Desain faktorial untuk hasil belajar (Y)

Pembelajaran Kemampuan Awal	Metode Eksperimen di laboratorium nyata (X ₁)	Metode Eksperimen di laboratorium virtual (<i>virtual laboratory</i>) (X ₂)
Tinggi (X ₃)	X ₁ X ₃	X ₂ X ₃
Rendah (X ₄)	X ₁ X ₄	X ₂ X ₄

Keterangan:

X₁X₃ = Peningkatan hasil belajar fisika siswa yang diberikan perlakuan menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata pada siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi.

X₂X₃ = Peningkatan hasil belajar fisika siswa yang diberikan perlakuan menggunakan metode eksperimen di laboratorium virtual pada siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi.

X₁X₄ = Peningkatan hasil belajar fisika siswa yang diberikan perlakuan menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata pada siswa yang memiliki kemampuan awal rendah.

X_2X_4 = Peningkatan hasil belajar fisika siswa yang diberikan perlakuan menggunakan metode eksperimen di laboratorium virtual pada siswa yang memiliki kemampuan awal rendah.

Kelas yang menjadi sampel disurvei nilai hasil penilaian awal belajar fisiknya untuk menentukan siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi dan siswa dan kemampuan awal rendah. Masing – masing kelompok eksperimen diberikan *pretest* pada awal pertemuan, kemudian diberikan perlakuan yaitu penerapan metode eksperimen di laboratorium nyata pada kelas eksperimen 1 dan metode eksperimen di laboratorium virtual pada kelas eksperimen 2. Pada akhir pertemuan, siswa diberikan *posttest* berupa soal uraian. Hasil *pretest* dan *posttest* tersebut dihitung dengan *N-gain*.

D. Variabel Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperimental*, dengan variabel terikat (Y) peningkatan hasil belajar fisika siswa, variabel bebas perlakuan pembelajaran dan variabel bebas atribut kemampuan awal siswa. Variabel bebas perlakuan diklasifikasikan dalam bentuk pembelajaran dengan metode eksperimen di laboratorium nyata (X_1) dan metode eksperimen di laboratorium virtual (X_2). Sedangkan variabel bebas atribut diklasifikasikan menjadi kemampuan awal tinggi (X_3) dan kemampuan awal rendah (X_4).

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kemampuan awal siswa menggunakan instrumen berbentuk pilihan jamak
2. Hasil belajar menggunakan instrument berbentuk *essay*. Tes ini digunakan pada saat *pretest* dan *posttest*.

F. Analisis Instrumen

Sebelum instrumen digunakan dalam sampel, instrumen diuji terlebih dahulu dengan menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas.

1. Uji Validitas

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti. Tinggi rendahnya validitas suatu instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang variabel yang diteliti. Jadi, sebelum diberikan pada sampel yang sebenarnya, soal diujicobakan terlebih dahulu di luar sampel tetapi masih dalam populasi untuk mengetahui tingkat validitas. Untuk menguji validitas soal digunakan rumus korelasi *product moment* dengan rumus:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi yang menyatakan validitas

X = Skor butir soal

Y = Skor total

n = Jumlah sampel

Arikunto, (2011: 72)

Dengan kriteria pengujian apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,050$ maka alat ukur tersebut dinyatakan valid, dan sebaliknya apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka alat ukur tersebut tidak valid. Dimana untuk $N = 30$ dan $\alpha = 0,050$ maka r_{tabel} nya yaitu 0,361.

2. Uji Reliabilitas

Langkah selanjutnya adalah mencari harga reliabilitas instrument.

Perhitungan ini didasarkan pada pendapat Arikunto (2011: 109) yang menyatakan bahwa untuk menghitung reliabilitas dapat digunakan rumus *alpha*, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap soal

σ_t^2 = varians total

n = banyaknya soal

Di mana:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N} \quad \text{dan} \quad \sigma_t^2 = \frac{\sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

X_i^2 = kuadrat skor total tiap butir soal

X_i = skor total tiap butir soal

Y_i^2 = kuadrat skor total tiap siswa

Y_i = skor total tiap siswa

N = banyaknya data

Uji reliabilitas merupakan indeks yang menunjukkan sejauh mana alat pengukurannya dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Instrumen dikatakan reliabel jika digunakan beberapa kali dalam waktu yang berbeda untuk mengukur obyek yang sama akan menghasilkan data yang relatif sama.

Reliabilitas instrumen diperlukan untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan pengukuran. Untuk mencapai hal tersebut, dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan program *SPSS 17.0*. Pada program ini digunakan metode *Alpha Cronbach's* yang diukur berdasarkan skala *Alpha Cronbach's* 0 sampai 1. Uji reliabilitas ini dilakukan dengan melihat pada nilai *Cronbach's Alpa*. Jika *Cronbach's Alpha Based on Standardized Items* lebih besar dari *Cronbach's Alpa* berarti *Item* soal tersebut reliabel. Pada program ini digunakan metode *Alpha Cronbach's* yang diukur berdasarkan skala *Alpha Cronbach's* 0 sampai 1. Menurut Triton dalam

Sujianto dikutip oleh Agustina (2009: 97), jika skala itu dikelompokkan ke dalam lima kelas dengan interval yang sama, maka ukuran kemantapan *alpha* dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Interpretasi ukuran kemantapan nilai *alpha*

Nilai <i>Alpha Cronbach's</i>	Keterangan
0,00-0,20	kurang reliabel.
0,20-0,40	agak reliabel.
0,40-0,60	cukup reliabel.
0,60-0,80	reliabel.
0,80-1,00	sangat reliabel.

Triton dalam Sujianto dikutip oleh Agustina (2009: 97)

G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar pengumpulan data berbentuk tabel yang diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest* untuk setiap hasil belajar.

H. Teknik Analisis Data

Untuk menganalisis kategori hasil belajar siswa digunakan skor *gain* yang ternormalisasi. *N-gain* diperoleh dari pengurangan skor *pretest* dengan *posttest* dibagi oleh skor maksimum dikurang skor *pretest*. Jika dituliskan dalam persamaan adalah:

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

Keterangan:

$$g = N-gain$$

Spost = Skor postes

Spre = Skor *pretest*

Smax = Skor maksimum

Kategori:	Tinggi	: $0,7 \leq N\text{-gain} \leq 1$
	Sedang	: $0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$
	Rendah	: $N\text{-gain} < 0,3$

Meltzer dalam Marlengen (2010: 34)

Untuk menganalisis peningkatan hasil belajar dan pemahaman konsep siswa digunakan skor *pretest* dan *posttest*. Peningkatan skor antara tes awal dan tes akhir dari kedua variabel merupakan indikator adanya pengaruh penggunaan metode eksperimen dan metode demonstrasi. Kemudian data hasil penelitian dianalisis dengan melakukan: 1) uji normalitas data, 2) uji homogenitas data, dan Setelah kedua uji prasyarat dilakukan, maka tahapan berikutnya adalah uji anova dua jalur (*Two Way Anova*) dan uji t (*Independent Samples T-Test*) untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Keputusan hasil pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil analisis dengan kriteria uji dari masing-masing jenis pengujian.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terhadap *N-gain* hasil tes akhir dari kedua variabel tersebut, menggunakan program komputer. Pada penelitian ini uji normalitas digunakan dengan uji *kolmogorov smirnov*. Dasar dari pengambilan keputusan uji normalitas, dihitung menggunakan program

komputer dengan metode *kolmogorov smirnov* berdasarkan pada besaran probabilitas atau nilai signifikansi. Data dikatakan memenuhi asumsi normalitas jika pada *Kolmogorov-Smirnov* maupun *Shapiro-Wilk* nilai *sig.* > 0.050 .

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang digunakan adalah uji homogenitas variabel.

Variabel yang diuji homogenitasnya adalah skor tes awal dan akhir untuk hasil belajar dan skor tes awal dan akhir untuk pemahaman konsep siswa yang diajar dengan metode eksperimen dan metode demonstrasi.

Pertimbangan efisiensi uji ini dilakukan dengan menggunakan fungsi *univariate* pada program komputer. Kriteria uji yang digunakan adalah: (1) jika nilai *Sig.* $< \alpha$ (0,050) atau $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka data dari perlakuan yang diberikan tidak homogen, (2) jika nilai *Sig.* $> \alpha$ (0,050) atau $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka data dari perlakuan yang diberikan adalah homogen.

3. Uji Hipotesis Statistik

1. Uji Analisis Dua Jalur (*Two Way Anova*)

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan desain faktorial 2×2 , sehingga menggunakan Analisis Varians Dua Arah (Anava Dua Arah). Analisis variansi (*Two Way Anova*) merupakan cara yang digunakan untuk menguji perbedaan variansi dua variabel atau lebih. Unsur utama dalam analisis variansi adalah variansi antar kelompok dan variansi di

dalam kelompok. Variansi ditempatkan sebagai pembilang sedangkan variansi di dalam kelompok sebagai penyebut.

Beberapa asumsi yang harus dipenuhi pada uji *Anova* yaitu:

- a. Varians homogen (sama)
- b. Sampel kelompok *dependent* atau *independent* ketegorikal
- c. Data berdistribusi normal

Uji hipotesis statistik untuk hipotesis pertama dan kedua dilakukan dengan uji varian dua jalur (*Two Way Anova*) yaitu:

Hipotesis pertama

H_0 : Tidak ada perbedaan hasil belajar fisika siswa yang pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata dan laboratorium virtual.

H_1 : Ada perbedaan hasil belajar fisika siswa yang pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata dan laboratorium virtual.

Hipotesis statistik:

$$H_0 : \mu_{x11} \leq \mu_{x21}$$

$$H_1 : \mu_{x11} > \mu_{x21}$$

μ_{x11} = Rata-rata hasil belajar yang menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata.

μ_{x21} = Rata-rata hasil belajar yang menggunakan metode eksperimen di laboratorium virtual.

Kriteria Uji:

Jika nilai *Sig.* metode pembelajaran $< 0,050$ maka ada perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara metode eksperimen di laboratorium nyata dan metode eksperimen di laboratorium virtual. Kemudian jika nilai rata-rata peningkatan hasil belajar fisika adalah $\mu_{x11} > \mu_{x21}$ maka H_0 ditolak. (Trihendardi, 2005 : 172)

Hipotesis kedua:

H_0 : Tidak ada interaksi antara pembelajaran dengan tingkat kemampuan awal dalam peningkatan hasil belajar fisika siswa.

H_1 : Ada interaksi antara pembelajaran dengan tingkat kemampuan awal dalam peningkatan hasil belajar fisika siswa.

Hipotesis statistik:

H_0 : Interaksi $A = B$ $A = \text{Pembelajaran}$

H_1 : Interaksi $A \neq B$ $B = \text{Kemampuan Awal}$

Kriteria uji:

Jika nilai *Sig.* interaksi Metode Pembelajaran * Kemampuan Awal Siswa $> 0,050$ maka H_0 diterima. (Trihendradi, 2005: 172)

2. Uji *Kruskal-Wallis Test*

Jika data tidak terdistribusi normal maka pengujian hipotesis menggunakan statistik nonparametrik tes dengan metode *Kruskal-Wallis Test*. Persamaan uji *Kruskal-Wallis* ditulis sebagai berikut:

$$K = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

Dimana:

K = nilai Kruskal-Wallis dari hasil perhitungan

R_i = jumlah *rank* dari kategori/perlakuan ke i

N_i = banyaknya ulangan pada kategori/perlakuan ke- i

k = banyaknya kategori/perlakuan ($i = 1, 2, 3, \dots, k$)

N = jumlah seluruh data ($N = n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k$)

Kriteria penerimaan H_0 adalah sebagai berikut :

Jika $K < X^2_{(0,05; db = (k-1))}$, maka H_0 diterima ($P > 0,050$)

Jika $K > X^2_{(0,05; db = (k-1))}$, maka H_0 ditolak ($P < 0,050$)

Jika $K > X^2_{(0,01; db = (k-1))}$, maka H_0 ditolak ($P < 0,010$)

Jika H_0 ditolak berarti ada pasangan rata-rata rangking yang berbeda.

Untuk mencari pasangan rata-rata rangking yang berbeda maka harus dilakukan uji lanjutan rata-rata rangking dengan rumus:

$$t_H = t_{\alpha/2; db = N - K} \sqrt{\left(S^2 \frac{N - 1 - K}{N - k} \right) \sqrt{\left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n'_i} \right)}}$$

$$S^2 = \frac{N(N+1)}{12}$$

$$|r_i - r'_i| < t_H$$

Jika $|r_i - r'_i| < t_H$ pada $\alpha = 0,050$, maka H_0 diterima berarti pasangan rata-rata rangking perlakuan tersebut tidak berbeda nyata ($P > 0,050$)

sedangkan jika $|r_i - r'_i| \geq t_H$ pada $\alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak berarti

pasangan rata-rata rangking perlakuan tersebut berbeda nyata ($P <$

0,05) dan jika $|r_i - r_i'| \geq t_H$ pada $\alpha = 0,010$, maka H_0 ditolak berarti pasangan rata-rata rangking perlakuan tersebut berbeda sangat nyata ($P > 0,010$). (Junaidi, 2009: 1).

Hipotesis statistik disusun berdasarkan hipotesis verbal yang telah dikemukakan dalam hipotesis penelitian yaitu:

Hipotesis pertama

H_0 : Tidak ada perbedaan hasil belajar fisika siswa yang pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata dan laboratorium virtual.

H_1 : Ada perbedaan hasil belajar fisika siswa yang pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata dan laboratorium virtual.

Hipotesis statistik:

$$H_0 : \mu_{x11} \leq \mu_{x21}$$

$$H_1 : \mu_{x11} > \mu_{x21}$$

μ_{x11} = Rata-rata hasil belajar yang menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata.

μ_{x21} = Rata-rata hasil belajar yang menggunakan metode eksperimen di laboratorium virtual.

Kriteria Uji:

Jika nilai *Sig.* metode pembelajaran $< 0,050$ maka ada perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara metode eksperimen di laboratorium nyata dan metode eksperimen di laboratorium virtual. Kemudian jika nilai rata-rata peningkatan hasil belajar fisika adalah $\mu_{x11} > \mu_{x21}$ maka H_0 ditolak. (Trihendardi, 2005 : 172)

Hipotesis kedua:

H_0 : Tidak ada interaksi antara pembelajaran dengan tingkat kemampuan awal dalam peningkatan hasil belajar fisika siswa.
 H_1 : Ada interaksi antara pembelajaran dengan tingkat kemampuan awal dalam peningkatan hasil belajar fisika siswa.

Hipotesis statistik:

H_0 : Interaksi A = B A = Pembelajaran

H_1 : Interaksi A \neq B B = Kemampuan Awal

Kriteria uji:

Jika nilai *Sig.* interaksi Metode Pembelajaran * Kemampuan Awal Siswa $> 0,050$ maka H_0 diterima. (Trihendradi, 2005: 172)

3. Uji T Untuk Dua Sampel Bebas (*Independent Samples T-Test*)

Jika data terdistribusi normal maka pengujian hipotesis ketiga dan hipotesis keempat dalam penelitian menggunakan statistik parametrik tes. *Independent Samples T-Test* digunakan untuk mengetahui ada atau

tidak perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang tidak berhubungan. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

Hipotesis ketiga:

H_0 : Tidak ada perbedaan hasil belajar fisika siswa berpengetahuan awal tinggi yang pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata dan laboratorium virtual.

H_1 : Ada perbedaan hasil belajar fisika siswa berpengetahuan awal tinggi yang pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata dan laboratorium virtual (*virtual laboratory*).

Hipotesis Statistik :

$$H_0 : \mu_{x11} \leq \mu_{x21}$$

$$H_1 : \mu_{x11} > \mu_{x21}$$

μ_{x11} = Rata-rata hasil belajar yang menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata pada siswa berkemampuan awal tinggi.

μ_{x21} = Rata-rata hasil belajar yang menggunakan metode eksperimen di laboratorium di laboratorium virtual (*virtual laboratory*) pada siswa berkemampuan awal tinggi.

Kriteria Uji:

Jika nilai *Sig.(2-tailed)* metode pembelajaran $< 0,050$ maka ada perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara metode eksperimen di laboratorium nyata dan metode eksperimen di

laboratorium virtual pada siswa berkemampuan awal tinggi. Kemudian jika nilai rata-rata hasil belajar fisika adalah $\mu_{x11} > \mu_{x21}$ maka H_0 ditolak. (Trihendradi, 2005: 146).

Hipotesis keempat:

H_0 : Tidak ada perbedaan hasil belajar fisika siswa berpendidikan awal rendah yang pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata dan laboratorium virtual.

H_1 : Ada perbedaan hasil belajar fisika siswa berpendidikan awal rendah yang pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata dan laboratorium virtual.

Hipotesis statistik:

$$H_0 : \mu_{x11} \leq \mu_{x21}$$

$$H_1 : \mu_{x11} > \mu_{x21}$$

μ_{x11} = Rata-rata hasil belajar yang menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata pada siswa berkemampuan awal rendah.

μ_{x21} = Rata-rata hasil belajar yang menggunakan metode eksperimen di laboratorium di laboratorium virtual pada siswa berkemampuan awal rendah.

Kriteria Uji:

Jika nilai *Sig.(2-tailed)* metode pembelajaran $< 0,050$ maka ada perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara metode eksperimen di laboratorium nyata dan metode eksperimen di

laboratorium virtual pada siswa berkemampuan awal rendah. Kemudian jika nilai rata-rata hasil belajar fisika adalah $\mu_{x11} > \mu_{x21}$ maka H_0 ditolak. (Trihendradi, 2005: 146).

4. Uji Data Dua Sampel Tidak Berhubungan (*Independen*)

Pada penelitian ini jika data tidak terdistribusi normal maka untuk menguji data dari dua sampel yang tidak berhubungan menggunakan Uji *Mann-Whitney*.

Hipotesis ketiga:

H_0 : Tidak ada perbedaan hasil belajar fisika siswa berpengetahuan awal tinggi yang pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata dan laboratorium virtual.

H_1 : Ada perbedaan hasil belajar fisika siswa berpengetahuan awal tinggi yang pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata dan laboratorium virtual.

Hipotesis Statistik :

$$H_0 : \mu_{x11} \leq \mu_{x21}$$

$$H_1 : \mu_{x11} > \mu_{x21}$$

μ_{x11} = Rata-rata hasil belajar yang menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata pada siswa berkemampuan awal tinggi.

μ_{x21} = Rata-rata hasil belajar yang menggunakan metode eksperimen di laboratorium virtual (*virtual laboratory*) pada siswa berkemampuan awal tinggi.

Kriteria Uji:

Jika nilai *Sig.(2-tailed)* metode pembelajaran $< 0,050$ maka ada perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara metode eksperimen di laboratorium nyata dan metode eksperimen di laboratorium virtual pada siswa berkemampuan awal tinggi. Kemudian jika nilai rata-rata hasil belajar fisika adalah $\mu_{x11} > \mu_{x21}$ maka H_0 ditolak. (Trihendradi, 2005: 146).

Hipotesis keempat:

H_0 : Tidak ada perbedaan hasil belajar fisika siswa berpengetahuan awal rendah yang pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata dan laboratorium virtual.

H_1 : Ada perbedaan hasil belajar fisika siswa berpengetahuan awal rendah yang pembelajarannya menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata dan laboratorium virtual.

Hipotesis statistik:

$$H_0 : \mu_{x11} \leq \mu_{x21}$$

$$H_1 : \mu_{x11} > \mu_{x21}$$

μ_{x11} = Rata-rata hasil belajar yang menggunakan metode eksperimen di laboratorium nyata pada siswa berkemampuan awal rendah.

μ_{x21} = Rata-rata hasil belajar yang menggunakan metode eksperimen di laboratorium di laboratorium virtual pada siswa berkemampuan awal rendah.

Kriteria Uji:

Jika nilai *Sig.(2-tailed)* metode pembelajaran $< 0,050$ maka ada perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara metode eksperimen di laboratorium nyata dan metode eksperimen di laboratorium virtual pada siswa berkemampuan awal rendah. Kemudian jika nilai rata-rata hasil belajar fisika adalah $\mu_{x11} > \mu_{x21}$ maka H_0 ditolak. (Trihendradi, 2005: 146).