

PENGARUH PENGGUNAAN LABORATORIUM VIRTUAL DALAM MELAKUKAN PRAKTIKUM FISIKA TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI SMA NEGERI 1 BANDA ACEH

Tengku Diah Zulismi Putri, Ahmad Hamid, Yusrizal
Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Unsyiah

Email: diahzulismi06@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum Fisika terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMAN 1 Banda Aceh. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan metode kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik tes tertulis yang terdiri dari tes awal (pre-tes) dan tes akhir (post-tes). Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA di SMAN 1 Banda Aceh tahun pelajaran 2015/2016 terdiri dari 4 kelas dengan jumlah siswa 138 orang. Dari jumlah populasi tersebut ditetapkan sampel sebesar 68 siswa yang terdiri dari kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2. Penentuan sampel dilakukan dengan purposive sampling melalui wawancara dengan guru fisika di SMAN 1 Banda Aceh. Pengolahan data pada tes awal (pre-tes) maupun pada tes akhir (post-tes) menggunakan uji statistik yaitu uji t. Kelas XI MIA 2 ditetapkan sebagai kelas kontrol yang diberikan pembelajaran konvensional dan kelas XI MIA 1 ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang diberikan pembelajaran melakukan praktikum fisika dengan menggunakan laboratorium virtual. Hasil analisis data menunjukkan bahwa ada pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMAN 1 Banda Aceh pada materi teori kinetik gas.

Kata kunci : pengaruh, praktikum fisika, laboratorium virtual, hasil belajar

Abstract

This study aims to determine the effect of the use of virtual laboratories in doing practical work on learning outcomes Physics class XI student of SMAN 1 Banda Aceh. This type of research is experimental research with quantitative methods. The data collection was done by using a written test consisting of the pre-test and post-test. The study population was a class XI MIA student of SMAN 1 in Banda Aceh school year 2015/2016 consists of 4 classes with 138 students enrolled. Of the total population sample was determined by 68 students consisting of class XI MIA 1 and XI MIA 2. Determination of the samples was done by purposive sampling through interviews with physics teacher at SMAN 1 Banda Aceh. Processing data on pre-test and post-test using statistical tests that the t test. Class XI MIA 2 is set as the control class given conventional learning and class XI MIA 1 was established as an experimental class given doing practical physics lesson by using a virtual laboratory. The results of data analysis showed that there is the influence of the use of virtual laboratories in doing practical physics the learning outcomes of students of class XI SMAN 1 Banda Aceh on the material the kinetic theory of gases.

Keywords: effect, physics lab, virtual laboratory, learning outcomes

PENDAHULUAN

Pada tingkat SMA, mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) khususnya Fisika dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri. Tujuan mata

pelajaran Fisika untuk dipelajari di SMA adalah sebagai wahana atau sarana untuk melatih para siswa agar dapat menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip Fisika, serta keterampilan dan sikap ilmiah. Dari beberapa

kompetensi siswa di tuntut untuk menguasai pengetahuan atau ranah kognitif, sikap ilmiah atau ranah afektif, keterampilan atau ranah psikomotor sangat penting untuk dilatihkan kepada siswa untuk dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu mata pelajaran Fisika juga termasuk mata pelajaran dalam Ujian Nasional, hal ini membuktikan bahwa mata pelajaran Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang tidak kalah pentingnya dengan mata pelajaran lain.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, mata pelajaran fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika sebagai alat, serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri. Sampai saat ini, pernyataan di atas tidak sesuai dengan kenyataan, siswa di tingkat SMA masih menginterpretasikan bahwa pelajaran Fisika itu adalah pelajaran yang sulit untuk dipahami sehingga malas untuk mempelajari Fisika. Dengan demikian tidak mengherankan jika nilai rata-rata mata pelajaran Fisika pada nilai Ujian Nasional masih rendah dari mata pelajaran lainnya (Kurniasih, 2013:1)

Pernyataan di atas disebabkan karena saat menerima pelajaran siswa berasumsi bahwasannya materi yang telah diajarkan sudah jelas dan mampu dipahami dengan baik. Akan tetapi pada saat diadakan ujian siswa masih belum bisa memberikan jawaban dengan tepat. Hal tersebut dikarenakan siswa menjawab soal menggunakan kemampuan menghafal rumus bukan memahami konsep pada soal yang diberikan. Pada hal mata pelajaran fisika bukanlah sekedar hafalan semata melainkan lebih menuntut pemahaman konsep, lemah konsep yang terjadi pada siswa sering terjadi di sekolah-sekolah.

Cara untuk menarik perhatian siswa dalam mempelajari Fisika tergantung dengan guru yang harus mampu untuk inovatif, adaptif, dan kreatif serta mampu membawa suasana pembelajaran yang menyenangkan ke dalam kelas dan lingkungan pembelajaran

seperti yang dinyatakan oleh Hariyanto (2011:5). Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah seringnya dilakukan percobaan fisika, siswa berperan secara langsung dan termotivasi mempunyai keinginan lebih untuk mempelajari Fisika, sehingga dapat mengurangi lemah konsep yang biasanya terjadi pada siswa, sesuai dengan pernyataan (Omang Wirasasmita, 1989:1) "Praktek Fisika merupakan cara yang sangat membantu dalam memahami konsep-konsep Fisika", karena pelajaran Fisika merupakan suatu mata pelajaran yang identik dengan melakukan percobaan-percobaan, karena pada dasarnya materi-materi yang dijelaskan pada pelajaran Fisika berdasarkan percobaan atau pengalaman seseorang, maka dari itu jika secara terus-menerus siswa diberikan mengenai teori-teori Fisika dapat menyebabkan kebosanan dan kejenuhan pada siswa untuk mempelajari Fisika sehingga siswa mengalami lemah konsep dan berdampak pada hasil belajar.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat mempunyai nilai tambah dalam bidang pendidikan khususnya pada bidang Fisika, klasifikasi Fisika komputasi kini sudah dapat memecahkan masalah pada percobaan-percobaan Fisika, untuk melakukan kegiatan praktikum siswa dapat melakukannya dengan menggunakan media pembelajaran laboratorium virtual. Karakteristik laboratorium virtual adalah program berisi alat-alat laboratorium yang berfungsi sebagaimana alat riil, para siswa diajak untuk memberikan respon yang ada pada laboratorium virtual, kemudian komputer akan merespon dan memberikan umpan balik segera pada siswa dalam bentuk *programmed instruction* (Bakti Mulyani, dkk, 2013:8). Manfaat menggunakan program Laboratorium Virtual dalam kelas dengan memberikan kesempatan untuk mengeksplorasi eksperimen laboratorium mereka sendiri. Perlu diketahui pula, bahwa penggunaan Laboratorium Virtual ini tidak berarti harus digunakan sebagai pengganti partisipasi siswa dalam melakukan praktikum di Laboratorium Fisika, namun hanya sebagai alternatif dalam membantu siswa agar mudah dalam memahami materi konsep-aplikasi.

Salah satu aplikasi laboratorium virtual yang dapat digunakan adalah PhET (*Physics*

Education Technology), PhET (*Physics Education Technology*) adalah simulasi yang dibuat oleh University Of Colorado yang berisi simulasi pembelajaran Fisika, biologi dan kimia untuk kepentingan pembelajaran di kelas atau belajar individu. Kelebihan simulasi PhET yaitu menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat kerja kreatif (Noah, 2006:32 dalam Sugiarti, dkk 2015:128).

Berdasarkan observasi awal di SMANegeri 1 Banda Aceh teridentifikasi beberapa permasalahan, yakni (1) rendahnya hasil belajar siswa dalam pelajaran fisika (2) rasa kejenuhan siswa jika mempelajari fisika. Rendahnya hasil belajar siswa atau tidak tercapainya nilai KKM merupakan masalah yang sangat *urgent* dalam evaluasi hasil pembelajaran, ada beberapa faktor yang dapat mengakibatkan rendahnya hasil belajar pada siswa salah satunya adalah lemah konsep yang terjadi pada siswa. Rasa kejenuhan menjadi faktor utama penyebab dari lemah konsep pada siswa, dalam penyampaian materi guru tidak dapat mengemasnya semenarik mungkin, sehingga siswa merasa bosan, jenuh dan akhirnya tidak memperhatikan pada saat guru menjelaskan tentang materi yang dibahas.

Pada observasi awal yang telah peneliti lakukan terdapat beberapa materi yang di anggap sukar pada kelas XI, dilihat dari nilai fisika siswa pada materi itu selalu menurun dibandingkan dengan nilai materi sebelumnya yang cukup stabil. Materi tersebut antara lain teori kinetik gas, pada materi ini hamper 70% siswa mengalami remedial padahal pada materi sebelumnya hanya berkisar 50% saja yang melakukan remedial. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kesukaran pada materi teori kinetik gas.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah penelitian eksperimen dan menggunakan pendekatan kuantitatif. Desain yang digunakan adalah *nonequivalent control group desain*.

Tabel 1. Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Desain*

Kelas	<i>Pre Test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post test</i>
XI MIA 1	O ₁	X	O ₂
XI MIA 2	O ₁		O ₂

(Sumber : Sugiyono, 2012:116)

Keterangan :

XI MIA 1 :Kelas eksperimen

XI MIA 2 :Kelas kontrol

O₁ : Pre test (tes awal)

O₂ : Post test (tes akhir)

X : Perlakuan

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Banda Aceh pada tanggal 9 Mei 2016 – 16 Mei 2016 dengan populasi yang terdiri dari 4 kelas dengan jumlah siswa 138 orang. Pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dan terdapat 2 kelas dengan jumlah siswa masing-masing kelas 34 orang, sampel yang terpilih adalah kelas XI MIA 1 dan kelas XI MIA 2.

Teknik Pengolahan Data

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan instrument. Adapun instrumen penelitian yang digunakan adalah instrumen tes. Tes adalah suatu alat ukur hasil belajar siswa yang terencana dan sistematis untuk mengukur suatu perilaku tertentu pada siswa serta menggambarkannya dengan bantuan angka-angka atau kategori tertentu.

Dalam penelitian ini, menggunakan tes tertulis dilakukan sebelum dan setelah eksperimen (*posttest*). Dengan menggunakan tes tertulis ini, diharapkan siswa dapat menggunakan keterampilan berpikir kritis mereka dalam memahami konsep dan memecahkan suatu masalah. Jenis instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes prestasi atau *achievement test* dengan metode tes tulis. Tes prestasi yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian seseorang setelah mempelajari sesuatu. Tes prestasi diberikan sesudah orang yang dimaksud mempelajari hal-hal sesuai dengan yang akan diteskan (Arikunto, 2002:194)

Penyusunan instrumen berdasarkan kisi-kisi soal tes yang telah terlebih dahulu dibuat. Adapun butir-butir soal dalam tes pemahaman konsep meliputi ranah pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), dan analisis (C4).

Analisis Data

Data yang diperoleh pada tes hasil belajar diolah dengan menggunakan rumus statistik melalui beberapa tahapan, yaitu :

- Analisis Kemampuan Awal

Untuk mengetahui kemampuan awal siswa dari masing-masing kelas maka diberikan tes awal. Tes awal tidak hanya mengukur kemampuan dasar siswa saja akan tetapi juga untuk mengetahui kesamaan sampel pada tahap sebelum diberikannya perlakuan. Dengan demikian maka data tes awal diolah dengan uji t dua pihak.

- Analisa Hipotesis

Pada uji hipotesis data yang digunakan adalah data nilai tes akhir siswa setelah diberikan perlakuan. Pengujian hipotesis digunakan uji t pihak kanan. Untuk menguji satu pihak yaitu pihak kanan, maka:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika terhadap hasil belajar siswa SMAN 1 Banda Aceh)

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ (Ada pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika terhadap hasil belajar siswa SMAN 1 Banda Aceh).

Adapun untuk menguji hipotesis digunakan uji statistik uji-t sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$S_{gab}^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

Ketrangan:

t = harga t hitung

\bar{x}_1 = rata-rata sampel 1
(kelas eksperimen)

\bar{x}_2 = rata-rata sampel 2 (kelas kontrol)

S_{gab} = standar deviasi gabungan

n_1 = jumlah sampel 1
(kelas eksperimen)

n_2 = jumlah sampel 2 (kelas kontrol)

S_1^2 = varians siswa sampel 1
(kelas ekperimen)

S_2^2 = varians siswa sampel 2
(kelas kontrol)

Kriteria pengujian yang digunakan adalah uji satu pihak yaitu pihak kanan maka terima H_0 jika $t \leq t_{(1-\alpha)}$. Peluang penggunaan daftar distribusi t adalah $(1-\alpha)$ dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$, (Sudjana, 2005:243).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

Pada tahap pertama kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2 akan diberikan tes awal yang tujuannya adalah untuk mengetahui kemampuan dasar siswa pada materi teori kinetik gas. Berdasarkan nilai tes tes awal siswa kelas XI MIA 1, maka diperoleh :

Rentang (R)

$R = \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}$

$R = 66 - 13$

$R = 53$

Banyak Kelas Interval (k)

$k = 1 + 3,3 \log n$

$k = 1 + 3,3 \log 34$

$k = 6,05$ (diambil $k = 6$)

Panjang Kelas Interval (P)

$P = \frac{R}{k} = \frac{53}{6} = 8,8$

$P = 9$

Berdasarkan perhitungan nilai rentang (R), banyak kelas interval (k), dan panjang kelas interval (P), maka diperoleh tabel distribusi frekuensi pada tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Nilai Tes Awal Kelas XI MIA 1

N	Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1	13 – 21	7	17	289	119	2023
2	22 – 30	10	26	676	260	6760
3	31 – 39	5	35	1225	175	6125
4	40 – 48	7	44	1936	308	13552
5	49 – 57	2	53	2809	106	5618
6	58 – 66	3	62	3844	186	11532
	Jumlah	34			1154	45610

Keterangan :

f_i : Frekuensi

x_i : Titik Tengah

Dari tabel 3, maka diperoleh :

- Nilai Rata-rata (\bar{x}_1)

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1154}{34} = 33,9$$

- Varians (S_1^2) dan Simpangan Baku (S_1)

$$S_1^2 = \frac{n_1 \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n_1(n_1-1)} = \frac{34(45610) - (1154)^2}{34(34-1)} = \frac{219024}{1122} = 195,20$$

$$S_1 = \sqrt{195,20} = 13,97$$

Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa nilai tes awal kelas XI MIA 1 memiliki nilai rata-rata $\bar{x}_1 = 33,9$, nilai varians $S_1^2 = 195,20$ dan nilai simpang bakunya adalah $S_1 = 13,97$.

Analisis Data Nilai Tes Awal Kelas XI MIA2

Berdasarkan nilai tes awal siswa kelas XI MIA 2, maka diperoleh :

Rentang (R)

R = Nilai Tertinggi – Nilai Terendah

R = 53 – 13

R = 40

Banyak Kelas Interval (k)

$k = 1 + 3,3 \log n$

$k = 1 + 3,3 \log 34$

$k = 6,05$ (diambil $k = 6$)

Panjang Kelas Interval (P)

$$P = \frac{R}{k} = \frac{40}{6} = 6,67$$

$P = 7$

Berdasarkan perhitungan nilai rentang (R), banyak kelas interval (k), dan panjang kelas interval (P), maka diperoleh tabel distribusi frekuensi pada tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Nilai Tes Awal Kelas XI MIA 2

No	Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1	13 – 19	5	16	256	80	1280

2	20 – 26	4	23	529	92	2116
3	27 – 33	10	30	900	300	9000
4	34 – 40	4	37	1369	148	5476
5	41 – 47	5	44	1936	220	9680
6	48 – 54	6	51	2601	306	15606
Jumlah		34			1146	43158

Keterangan :

f_i : Frekuensi

x_i : Titik Tengah

Dari tabel 4, maka diperoleh :

- Nilai Rata-rata (\bar{x}_2)

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1146}{34} = 33,70$$

- Varians (S_2^2) dan Simpangan Baku (S_2)

$$S_2^2 = \frac{n_2 \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n_2(n_2-1)} = \frac{34(43158) - (1146)^2}{34(34-1)} = \frac{154056}{1122} = 137,30$$

$$S_2 = \sqrt{137,30} = 11,71$$

Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa nilai tes awal kelas XI MIA 2 memiliki nilai rata-rata $\bar{x}_2 = 33,70$, nilai varians $S_2^2 = 137,30$ dan nilai simpang bakunya adalah $S_2 = 11,71$.

Uji Homogenitas Varians Tes Awal

Uji homogenitas varians tes awal ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel memiliki tingkat varians yang sama atau tidak (Sudjana, 2005:249). Sebelumnya sudah dilakukan perhitungan nilai rata-rata (\bar{x}), nilai varians (s^2) dan simpangan baku (s) dari nilai tes awal (*pretest*) kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2. Hipotesis yang di akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu :

- $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (Sampel Penelitian Homogen)

- $H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (Sampel Penelitian Tidak Homogen)

Adapun kriterian pengujian tolak H_0 jika $F \leq F_{\alpha}(n_1-1, n_2-1)$, dalam hal lain H_0 diterima.

Berdasarkan dari perhitungan data diperoleh varians dari masing-masing kelompok, varians yang dihasilkan dari perhitungan nilai tes awal kelas XI MIA 1 adalah $S_1^2 = 195,20$ sebagai varians terbesar dan varians yang dihasilkan dari perhitungan

nilai tes awal kelas XI MIA 2 adalah $S_2^2 = 137,30$ sebagai varians terkecil, maka diperoleh :

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{195,20}{137,30} = 1,42$$

Dari tabel distribusi F diperoleh :

$$F_{\text{tabel}} = F_{\alpha} (dk1, dk2)$$

$$F_{\text{tabel}} = F_{0,05} (n_1-1, n_2-1)$$

$$F_{\text{tabel}} = F_{0,05} (34-1, 34-1)$$

$$F_{\text{tabel}} = F_{0,05} (33,33)$$

$$F_{\text{tabel}} = 2,04$$

Data menunjukkan $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa nilai tes awal kelas XI MIA 1 dan nilai tes awal kelas XI MIA 2 memiliki varians yang homogen.

Uji Normalitas Tes Awal

Uji normalitas tes awal dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok penelitian ini berasal dari distribusi normal atau tidak.

“Tolak H_0 jika $\chi_{\text{hitung}}^2 \geq \chi_{\text{tabel}}^2$ dengan $dk=(k-1)$ dan $\alpha = 0,05$. Dan terima H_0 jika $\chi_{\text{hitung}}^2 < \chi_{\text{tabel}}^2$ ” (Sudjana, 2005:147). Langkah-langkah uji normalitas sebagai berikut :

1. Menentukan nilai batas kelas (X) : paling bawah dikurangi 0,5 dan yang paling atas ditambahi 0,5
2. Menentukan angka baku (Z) dengan menggunakan rumus : $Z = \frac{x - \bar{x}}{s}$, untuk kelas XI MIA 1 nilai $\bar{x} = 33,9$ dan $S = 13,97$ dan untuk kelas XI MIA 2 nilai $\bar{x} = 33,70$ dan $S = 11,71$.
3. Menentukan batas luas daerah adalah untuk luas dibawah lengkungan normal standar dari 0 ke Z (Sudjana, 2005:490).
4. Menghitung frekuensi harapan (E_i) adalah luas daerah kali banyaknya sampel atau $E_i = A \times n$ ($n = 34$ untuk kedua sampel)

Tabel 3. Distribusi Uji Normalitas dari Nilai Tes Awal Kelas XI MIA 1

Nilai Tes	X	Z Skor	Batas Luas Daerah	A	E_i	O_i
13 - 21	12,5	-1,53	0,4370	0,1264	4,2976	7
	21,5	-0,88	0,3106			
22 - 30	21,5	-0,88	0,3106	0,2158	7,3372	10
	30,5	-0,24	0,0948			
31 - 39	30,5	-0,24	0,0948	0,2502	8,5068	5
	39,5	0,40	0,1554			
40 - 48	39,5	0,40	0,1554	0,1954	6,6436	7
	48,5	1,04	0,3508			
49 - 57	48,5	1,04	0,3508	0,1027	3,4918	2
	57,5	1,68	0,4535			
58 - 66	57,5	1,68	0,4535	0,0366	1,2444	3
	66,5	2,33	0,4901			
Jumlah						34

Keterangan :

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{s}, \text{ nilai } \bar{x} = 33,9 \text{ dan } s = 13,97$$

Untuk menguji hipotesis di atas, digunakan rumus statistik chi kuadrat :

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

Sehingga dari tabel 5 di peroleh :

$$\chi^2 = \frac{(7-4,2976)^2}{4,2976} + \frac{(10-7,3372)^2}{7,3372} + \frac{(5-8,5068)^2}{8,5068} + \frac{(7-6,6436)^2}{6,6436} + \frac{(2-3,4918)^2}{3,4918} + \frac{(3-1,2444)^2}{1,2444}$$

$$\chi^2 = 6,15$$

Berdasarkan tabel 5 distribusi chi-kuadrat kelas XI MIA 1 dengan taraf signifikan 0,05 dan banyak kelas $k = 6$ diperoleh derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat besarnya adalah :

$$dk = (k - 1) = (6 - 1) = 5$$

$$\begin{aligned} \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} &= \chi^2_{(1-0,05)(6-1)} \\ &= \chi^2_{(0,95)(5)} \\ &= 11,07 \end{aligned}$$

Maka diperoleh harga $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ yaitu $\chi^2_{\text{hitung}} = 6,15$ dan $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,07$. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis H_0 diterima dan dapat disimpulkan data dari kelas XI MIA 1 berdistribusi normal.

Tabel 4. Distribusi Uji Normalitas dari Nilai Tes Awal Kelas XI MIA 2

Nilai Tes	X	Z skor	Batas Luas Daerah	A	E _i	O _i
13 - 19	12,5	-1,81	0,4649	0,078	2,652	5
	19,5	-1,21	0,3869			
20 - 26	19,5	-1,21	0,3869	0,1578	5,3652	4
	26,5	-0,61	0,2291			
27 - 33	26,5	-0,61	0,2291	0,2211	7,5174	10
	33,5	-0,02	0,0080			
34 - 40	33,5	-0,02	0,0080	0,227	7,718	4
	40,5	0,58	0,2190			
41 - 47	40,5	0,58	0,2190	0,16	5,44	5
	47,5	1,17	0,3790			
48 - 54	47,5	1,17	0,3790	0,0826	2,8084	6
	54,5	1,77	0,4616			
Jumlah						34

Keterangan:

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{s}, \text{ nilai } \bar{x} = 33,70 \text{ dan } s = 11,71$$

Untuk menguji hipotesis di atas, digunakan rumus statistik chi kuadrat :

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

Sehingga dari tabel 6 di peroleh :

$$\chi^2 = \frac{(5-2,652)^2}{2,652} + \frac{(4-5,3652)^2}{5,3652} + \frac{(10-7,5174)^2}{7,5174} +$$

$$\frac{(4-7,718)^2}{7,718} + \frac{(5-5,44)^2}{5,44} + \frac{(6-2,8084)^2}{2,8084}$$

$$\chi^2 = 8,66$$

Berdasarkan tabel 6 distribusi chi-kuadrat kelas XI MIA 2 dengan taraf signifikan 0,05 dan banyak kelas k = 6 diperoleh derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat besarnya adalah :

$$dk = (k - 1) = (6 - 1) = 5$$

$$\begin{aligned} \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} &= \chi^2_{(1-0,05)(6-1)} \\ &= \chi^2_{(0,95)(5)} \\ &= 11,07 \end{aligned}$$

Maka diperoleh harga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $\chi^2_{hitung} = 8,66$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,07$. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis Ho diterima dan dapat disimpulkan data dari kelas XI MIA 2 berdistribusi normal.

Uji Hipotesis Kemampuan Awal

Uji kemampuan awal berguna untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini memiliki kemampuan awal yang sama.

Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Hasil belajar pada kelas XI MIA 1 sama dengan hasil belajar pada kelas XI MIA 2)

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ (Hasil belajar pada kelas XI MIA 1 tidak sama dengan hasil belajar pada kelas XI MIA 2)

Kriteria pengujian dua pihak adalah “Terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} \leq t \leq t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$, dalam hal lain H_0 ditolak” (Sudjana, 2005:225). Berdasarkan perhitungan awal maka didapatkan nilai rata-rata, varians, dan simpangan baku dari setiap kelompok.

- Kelas XI MIA 1 : $\bar{x}_1 = 33,9$, $S_1^2 = 195,20$, $S_1 = 13,97$ dan $n_1 = 34$
- Kelas XI MIA 2 : $\bar{x}_2 = 33,70$, $S_2^2 = 137,30$, $S_2 = 11,71$ dan $n_2 = 34$

Dengan demikian dapat dihitung varians gabungan dengan rumus :

$$S_{gab}^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{(n_1+n_2-2)}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{(34-1)195,20 + (34-1)137,30}{(34+34-2)}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{10972,5}{66} = 166,25$$

$$S_{gab} = \sqrt{166,25} = 12,8$$

Untuk nilai $S_{gab} = 12,8$ dan nilai t adalah :

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\ &= \frac{33,9 - 33,70}{12,8 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}} = \frac{0,2}{12,8 \sqrt{0,058}} \\ t &= 0,06 \end{aligned}$$

Pengujian hipotesis dilakukan dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2) = (34 + 34 - 2) = 66$ sehingga t_{tabel} yaitu 2,00. Kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} \leq t \leq t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$, dan dalam perhitungan didapatkan $t_{hitung} 0,06$. Jadi, $(-2 \leq 0,06 \leq 2)$ menyatakan bahwa pengujian terima H_0 . Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa kemampuan awal kelas XI MIA 1 dan kelas XI MIA 2 adalah sama.

Setelah uji normalitas dan homogenitas selanjutnya dilakukan wawancara dengan guru fisika SMAN 1 Banda Aceh maka terpilih kelas XI MIA 1 terpilih sebagai kelas eksperimen yang melakukan praktikum fisika dengan menggunakan laboratorium virtual dan kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional.

Uji Hipotesis

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah :

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika terhadap hasil belajar siswa SMAN 1 Banda Aceh)

H_a : $\mu_1 > \mu_2$ (Ada pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika terhadap hasil belajar siswa SMAN 1 Banda Aceh)

Berdasarkan perhitungan sebelumnya maka didapatkan nilai rata-rata, varians, dan simpangan baku dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kelas Eksperimen

$$\bar{x}_1 = 75,26, S_1^2 = 79,70,$$

$$S_1 = 8,92 \text{ dan } n_1 = 34$$

Kelas Kontrol

$$\bar{x}_2 = 66,05, S_2^2 = 132,23,$$

$$S_2 = 11,49 \text{ dan } n_2 = 34$$

Dengan demikian dapat dihitung varians gabungan dengan rumus :

$$S_{gab}^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{(n_1+n_2-2)}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{(34-1)79,70 + (34-1)132,23}{(34+34-2)}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{6993,69}{66} = 105,965$$

$$S_{gab} = \sqrt{105,965} = 10,29$$

Kriteria pengujian yang digunakan adalah uji satu pihak yaitu pihak kanan maka tolak H_0 jika $t > t_{(1-\alpha)}$. Untuk nilai $S_{gab} = 10,29$ dan nilai t adalah :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{75,26 - 66,05}{10,29 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}} = \frac{9,21}{10,29 \sqrt{0,058}}$$

$$t = 3,74$$

Pengujian hipotesis dilakukan dengan peluang = $1 - \alpha$ dan derajat kebebasan ($dk = (n_1 + n_2 - 2) = (34 + 34 - 2) = 66$ sehingga t_{tabel} yaitu 2,00, dan berdasarkan perhitungan didapatkan t_{hitung} 3,74. Jadi $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,74 > 2,00$) menyatakan bahwa pengujian tolak H_0 dapat dikatakan bahwa ada pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika terhadap hasil belajar siswa SMAN 1 Banda Aceh.

PEMBAHASAN

Berdasarkan dari data yang telah terkumpul melalui tes awal (*pretest*) dan setelah dilakukan pengolahan data dari masing-masing kelas pada materi teori kinetik gas hasilnya adalah sama atau dapat dikatakan tidak ada perbedaan yang signifikan di antara dua kelas tersebut. Hal ini terbukti dengan melihat uji hipotesis tes awal yang menggunakan uji t dua pihak dimana kriteria penerimaan pengujian terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} \leq t \leq t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$, pengujian hipotesis dilakukan dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = (n_1 + n_2 - 2) = (34 + 34 - 2) = 66$ sehingga t_{tabel} yaitu 2,00 dan dalam perhitungan didapatkan t_{hitung} 0,06. Jadi, ($-2 \leq 0,06 \leq 2$) maka terima H_0 .

Setelah mendapatkan hasil tes awal (*pretest*), maka dilanjutkan dengan pengolahan data hasil tes akhir (*posttest*) masing-masing kelas yang terlebih dahulu diuji dengan uji normalitas dan homogenitas. Hasil pengolahan data kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol menunjukkan bahwa pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$, maka tabel distribusi chi kuadrat bernilai 11,07. Dengan demikian dikarenakan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $6,68 < 11,07$ maka menunjukkan bahwa data tes akhir pada kelas XI MIA 2 berdistribusi normal.

Demikian pula hasil tes akhir di kelas XI MIA 1 yakni pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $(dk) = k - 1 = 6 - 1 = 5$ tabel distribusi chi kuadrat menunjukkan nilai 11,07. Sehingga didapat nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $8,005 < 11,07$, maka hal tersebut menunjukkan bahwa tes akhir pada kelas XI MIA 1 juga berdistribusi normal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil tes akhir kedua kelas baik kelas kontrol dan kelas eksperimen data berdistribusi normal.

Adapun dari data hasil pengujian hipotesis diperoleh nilai untuk t_{hitung} sebesar 3,72 pada taraf kepercayaan 95% atau pada $\alpha = 5\%$. Dengan demikian tentulah nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,72 > 2,00$. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hipotesis peneliti diterima yaitu siswa pada kelas yang melakukan praktikum fisika menggunakan laboratorium virtual mendapatkan hasil belajar lebih baik dibandingkan dengan kelas yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Pada hasil penelitian ini terlihat bahwasannya kelas yang melakukan praktikum dengan laboratorium virtual lebih memahami konsep di bandingkan kelas yang belajar dengan cara konvensional. Ada banyak hal yang mempengaruhi hasil belajar siswa ketika belajar di dalam kelas. Meningkatnya hasil belajar siswa salah satunya adalah terciptanya suasana menyenangkan ketika proses belajar mengajar terjadi di kelas.

Laboratorium virtual adalah jembatan untuk mengatasi kebatasan indera, ruang dan waktu dalam pelajaran fisika. Setiap materi fisika yang ingin dijelaskan guru tidak semuanya dapat ditunjukkan secara langsung seperti materi teori kinetik gas yang bercerita tentang karakteristik gas, semua peristiwa yang terjadi pada gas tersebut tidak dapat di praktikumkan secara real tetapi dapat di praktikumkan dengan menggunakan laboratorium virtual. Jadi, hal ini membuktikan bahwa penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah penulis

laksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa 1) Terdapat perbedaan antara hasil belajar siswa yang menggunakan laboratorium virtual dengan hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. 2) Hasil belajar siswa yang menggunakan laboratorium virtual lebih tinggi di bandingkan dengan hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. 3) Hasil belajar siswa pada materi teori kinetik gas dapat ditingkatkan melalui penggunaan laboratorium virtual.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2005. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta
- Hamid, Ahmad. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Banda Aceh : Syiah Kuala University Press
- Hariyanto. Suyono. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung : PT Reamaja Rosdakarya
- Kurniasih, Hasibuan. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Menggunakan Media Flash Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Pengukuran Di Kelas VII Semester I SMP Swasta Muhammadiyah- 17 Desa Pon T.P 2012/2013*. Jawa Timur
- Mulyani, Bakti. 2013. Studi Komparasi Penggunaan Laboratorium Virtual dan Laboratorium Rill dalam Pembelajaran *Student Teams Achievement Division (STAD)* Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau Dari Kreativitas Siswa Pada Materi Pokok Sistem Koloid Kelas XI Semester Genap SMAN 1 Banyudono. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, ISSN 2337-9995.
- Rusman. 2011. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Sudjana, Nana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung Tarsito
- Wieman, Carl E. dkk. 2008. "PhET : Simulations That Enhance Learning". *Science*, Vol. 322, Oktober 2008. Diambil pada 01 Juni dari http://phet.colorado.edu/publications/PhET_Simulations_That_Enhance_Learning.
- Wirasmita, Omang. 1989. *Panduan Pengantar Laboratorium Fisika*. Jakarta: P2LPTK.