

Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Media Laboratorium Virtual PheT Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI SMA

E Revvina^{1,2}, W Arini¹ dan A Amin¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Silampari

²Elsarevvina26@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketuntasan hasil belajar fisika siswa kelas XI SMA menggunakan media *laboratorium virtual PheT*. Jenis penelitian yang digunakan *quasi eksperimen*. Subjek penelitian siswa kelas XI MIA-2 SMA Negeri Muara lakitan yang berjumlah 36 peserta didik. Teknik pengumpulan sampel dilakukan dengan cara teknik *random sampling*. Desain penelitian menggunakan desain *one grup pretest-posttest*. Instrumen penelitian menggunakan tes berupa *essay*. Hasil penelitian dan pembahasan diperoleh nilai rata-rata *pretest* 16,5 dan dari 36 siswa tidak mencapai nilai atau <70 sehingga dinyatakan tidak tuntas. Setelah mendapatkan perlakuan, melakukan percobaan yang ada pada LKPD untuk lebih memahami media laboratorium virtual PheT, diperoleh hasil *posttest* nilai rata-ratanya 65,25 dan terdapat 16 siswa yang mencapai ketuntasan serta mencapai nilai >70. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual PheT secara signifikan mencapai ketuntasan.

Kata kunci: hasil belajar, laboratorium virtual PheT.

Abstract. *This study aims to determine the completeness of the physics learning outcomes of class XI students at SMA using the PheT virtual laboratory media. The type of research used is quasi-experimental. The research subjects were students of class XI SMA Negeri Muaralakitan, a total of 36 student. The sample collection technique was carried out by means of a random sampling technique. The research design uses a one group pretest-posttest design. The research instrument uses a test in the form of an essay. The results of the research and discussion obtained an average pretest score of 16.5 and 36 students did not score or <70, so they were declared incomplete. After getting treatment, conducting experiments on worksheets to better understand PheT's virtual laboratory media, the posttest results obtained an average value of 65.25 and there were 16 students who achieved completeness and achieved scores > 70. So it can be concluded that the application of learning using PheT virtual laboratory media significantly achieves completeness.*

Keywords: *learning outcomes, PheT virtual laboratory*

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan upaya mempersiapkan generasi muda untuk mendapatkan serta menghadapi perkembangan era global. Oleh karena itu, pendidikan harus dilakukan dengan sebaik mungkin untuk memberikan pendidikan yang berkualitas dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia [1]. Pendidikan di Indonesia saat ini sedang menghadapi tantangan yang hebat. Tuntutan untuk mengembangkan sumber daya manusia melalui pendidikan mutlak wajib dilakukan [2].

Berdasarkan UU No. 20 Tahun 2003 pendidikan ialah “Usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar serta proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian,

kecerdasan, akhlak mulia, keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara". Pengembangan potensi peserta didik dan peran guru dalam proses pembelajaran menjadi hal penting dalam keberhasilan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, menciptakan generasi yang kreatif, inovatif, mandiri, serta terampil serta berdaya guna dimasyarakat [3].

Pendidikan di sebuah sekolah tidak hanya bertujuan memberikan bahan ajar saja, namun menekankan bagaimana mendorong siswa untuk menemukan dan membentuk pengetahuannya sendiri sehingga siswa dapat mengembangkan kecakapan hayati dan siap untuk memecahkan problem yang dihadapi dalam kehidupan. Pendidikan tidak hanya menerapkan pada dominasi materi, tetapi juga ditekankan pada penguasaan keterampilan. Siswa juga harus mempunyai kemampuan untuk berbuat sesuatu dengan menggunakan proses dan prinsip keilmuan yang telah dikuasai, dan *learning to know* (pembelajaran untuk tahu) dan *learning to do* (pembelajaran untuk berbuat) wajib dicapai dalam kegiatan belajar mengajar [4].

Kegiatan belajar mengajar merupakan aktivitas inti dari pendidikan dimana proses belajar mengajar itu terjadi antara guru dan peserta didik yang artinya suatu upaya untuk mencapai tujuan pendidikan yang menjadikan manusia berakhlak mulia. Proses belajar menuntut seseorang untuk dapat menggunakan pikiran, kebijakan, dan antusiasnya terhadap diri mereka [5]. Kegiatan belajar mengajar adalah suatu aspek dari lingkungan sekolah yang diorganisasi. Lingkungan diatur dan diawasi agar aktivitas belajar terarah kepada tujuan pendidikan. Kegiatan belajar mengajar dapat terjadi secara formal maupun nonformal untuk mendapatkan pembelajaran yang berkualitas. Pada saat melaksanakan proses belajar mengajar yang berkualitas dibutuhkan suatu keterampilan yang bisa membawa siswa menjadi lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang berkualitas memerlukan suatu perangkat pembelajaran yang dapat membantu siswa agar memahami dan menguasai materi fisika dengan baik.

IPA Fisika bagian dari sains terdiri dari tiga aspek yang tidak terpisahkan yaitu proses, produk, dan sikap. Aspek produk terdiri dari fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori. Fisika bukan hanya produk berupa pengetahuan tetapi juga sebagai proses dalam memperoleh pengetahuan tersebut. Proses yang dimaksud di sini adalah proses aktivitas ilmiah yaitu: kritis terhadap persoalan, sehingga peserta didik mampu merasakan adanya masalah, berbagai hipotesis atau pertanyaan-pertanyaan, merancang percobaan, atau melakukan pengamatan untuk menjawab pertanyaan serta menarik kesimpulan [6].

Fisika adalah salah satu cabang dari IPA, yang merupakan ilmu lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep [7]. Hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal [8]. Fisika adalah ilmu yang bertujuan untuk mendidik peserta didik, agar dapat berpikir logis, kritis, mempunyai sifat obyektif, disiplin dalam menyelesaikan permasalahan baik dalam bidang fisika, maupun dalam kehidupan sehari-hari sehingga fisika perlu dipelajari dan diaplikasikan [9].

Dari hasil observasi peneliti di SMA Negeri Muara Lakitan, pada tanggal 26 – 27 September 2022 dengan jumlah siswa yang terdiri dari 36 orang didapatkan bahwa daya minat siswa pada mata pelajaran fisika cukup rendah karena menurut pendapat siswa mata pelajaran fisika itu cukup sulit dipahami dan terkesan membosankan. Selain itu, yang menjadi sebab kejenuhan peserta didik dalam pembelajaran fisika ini terlihat dari ketidaksiapan peserta didik dalam menerima materi, tidak tertarik dengan materi yang disampaikan serta menganggap bahwa pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang sangat sulit dan rumit. Menurut beberapa siswa yang menjadi penyebab mereka mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran fisika adalah karena banyaknya materi mengenai hitung-hitungan dan sulit untuk menghafal simbol-simbol atau rumus pada pembelajaran fisika. Proses pembelajaran fisika yang berlangsung selama ini masih menggunakan metode ceramah dan kurang aktifnya melakukan kegiatan praktikum. Saat guru memberikan kesempatan untuk bertanya atau menjawab peserta didik kurang aktif karena mereka bingung apa yang harus ditanyakan atau dijawab. Meskipun adanya upaya yang dilakukan guru untuk meningkatkan minat belajar siswa dengan cara mendekati, dan mengubah cara pembelajaran sehingga materi pembelajaran mudah untuk dipahami, karena keterbatasan laboratorium yang dimiliki sekolah, sehingga tidak memungkinkan untuk terus melakukan kegiatan praktikum baik

dari segi jumlah peralatan maupun kualitas dari laboratorium. Selain itu, bahwa tidak semua eksperimen dapat dilakukan secara nyata di laboratorium, bukan hanya karena peralatannya yang tidak ada, tetapi karakteristik materi fisika itu sendiri yang melibatkan proses dan konsep abstrak yang tidak dapat diamati secara kasat mata. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian menggunakan media laboratorium virtual PheT.

Pembelajaran yang baik akan membawa peserta didik menghasilkan prestasi dan kecakapan yang baik sehingga bisa bermanfaat bagi masyarakat, guru harus mampu memilih metode atau model yang tepat dalam proses pembelajaran guna meningkatkan kemampuan siswa untuk terus berinovasi dan berpikir kreatif. Berlatar belakang kemajuan teknologi guru dituntut untuk bisa memanfaatkan teknologi untuk media pembelajaran, salah satu media pembelajaran yang dapat berinovasi dengan teknologi yaitu berupa simulasi virtual yang diharapkan bisa bersaing pada zaman modern ini.

Salah satu pembelajaran virtual yang sangat membantu siswa dalam pembelajaran IPA adalah simulasi Physics Education Technology (PheT). PheT merupakan sebuah simulasi interaktif mengenai fenomena-fenomena fisis berbasis riset yang menghubungkan fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasarinya, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan minat belajar peserta didik [10]. Simulasi-simulasi tersebut menekankan korespondensi antara fenomena nyata dan simulasi komputer lalu menyajikannya dalam model-model konseptual matematis yang simpel dimengerti oleh siswa [11].

Hasil belajar adalah hasil atau perolehan perubahan tingkah laku yang dimiliki akibat dilakukannya suatu proses belajar. Dalam proses pembelajaran guru dituntut untuk menciptakan suasana pembelajaran yang aktif, inovatif, kreatif dan menyenangkan pemilihan dan penggunaan variasi metode mengajar yang tepat dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan daya serap siswa terhadap materi pelajaran yang sedang dipelajari [12]. Hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar untuk mengukur dan melaporkan prestasi akademik siswa yang diperoleh siswa setelah melakukan proses belajar baik itu secara tertulis maupun lisan.

Adapun alasan mengapa pembelajaran laboratorium virtual PheT harus diterapkan berdasarkan definisi fisika adalah karena pembelajaran IPA merupakan ilmu yang mempelajari fenomena alam secara kritis, fakta, dan logis yang melibatkan proses dan sikap ilmiah. Pembelajaran laboratorium virtual PheT adalah konsep pembelajaran yang membantu guru fisika mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan gejala alam dalam kehidupan sehari-hari yang dapat mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dan penerapannya konsep fisika yang melibatkan siswa secara aktif. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui ketuntasan hasil belajar fisika siswa kelas XI SMA Negeri Muara Lakitan setelah menggunakan media laboratorium virtual PheT.

2. Metode

Secara umum metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Jenis penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) yang dilaksanakan tanpa adanya kelompok atau kelas pembanding. Metode ini digunakan karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar fisika siswa, setelah menerapkan model pembelajaran laboratorium virtual PheT. Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai tersebut, maka model ini digunakan tanpa adanya kelas kontrol atau kelas pembanding.

Desain penelitian ini menggunakan bentuk *Desain One Grup pretest-posttest*. Dalam desain ini tes dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum pembelajaran dan sesudah pembelajaran. Tes yang dilakukan sebelum pembelajaran (O_1) di sebut *pretest*, dan test yang dilakukan sesudah pembelajaran (O_2) disebut *posttest*. Adapun *Desain One-Group Pretest-Posttest* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. *One group pretest-posttest design.*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O_1	X	O_2

Keterangan:

- O_1 = Nilai *Pretest* sebelum diajar dengan Model Pembelajaran laboratorium virtual PheT
- O_2 = Nilai *Posttest* setelah diajar dengan Model Pembelajaran laboratorium virtual PheT
- X = Perlakuan yang diberikan yakni Model Pembelajaran laboratorium virtual PheT

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk soal uraian atau soal *essay* sebanyak 12 butir soal yang diujicobakan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar fisika siswa. Tes yang menekankan pada ranah kognitif yang meliputi pemahaman (C2), penerapan (C3), dan analisis (C4). Kemudian dari hasil uji coba instrumen yang sudah dilakukan terdapat 9 butir soal yang valid. Tes yang diberikan sebanyak dua kali yaitu tes pendahuluan (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). *Pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan yang berbeda. Sedangkan *posttest* diberikan setelah diberikan perlakuan yang berbeda dengan menggunakan media laboratorium virtual PheT pada materi gelombang berjalan dan gelombang stasioner.

Teknik analisis data menggunakan uji statistik beda rata-rata antara *pretest* dan *posttest*. Uji statistik beda rata-rata menggunakan uji t yaitu uji normalitas dengan kriteria pengujianya adalah jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima dan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan derajat kebebasan (dk) = $n - 1$ dan taraf kesalahan 0,5%.

Analisis dan pengolahan data menggunakan rumus normalitas, yang ditunjukkan pada persamaan 1.

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \quad (1)$$

Keterangan:

x^2 = harga chi kuadrat yang dicari
 f_o = frekuensi dari hasil observasi
 f_h = frekuensi yang diharapkan

Selanjutnya x^2_{hitung} dibandingkan dengan x^2_{tabel} dengan derajat keberhasilan (dk) = $k - 1$, dimana k adalah banyaknya kelas interval untuk α 5%. Kriteria pengujian jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, artinya data distribusi normal dan jika $x^2_{hitung} > x^2_{tabel}$, artinya data berdistribusi tidak normal.

Pengolahan data yang digunakan untuk menentukan ketuntasan hasil belajar siswa menggunakan rumus uji t pada persamaan 2.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_o}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (2)$$

Keterangan:

t = nilai yang dihitung
 \bar{x} = nilai rata-rata
 μ_o = nilai yang dihipotesiskan
 s = simpangan baku sampel
 n = jumlah anggota sampel

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Berdasarkan hasil analisis uji coba soal instrumen, dari 12 soal yang diujikan dan terdapat 9 soal yang valid, Setelah mendapatkan data hasil uji coba instrumen, selanjutnya peneliti melakukan *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan dari hasil observasi yang telah dilakukan, diperoleh jumlah siswa seluruhnya yaitu 130 siswa yang terdiri dari 4 kelas, diantaranya 2 kelas MIA dan 2 kelas IPS. Dari seluruh kelas XI diambil sampel dalam penelitian ini adalah satu kelas yang dipilih secara acak (*random sampling*). Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI-MIA.2 yang berjumlah 36 siswa untuk memperoleh perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran laboratorium virtual PheT.

3.1.1. Deskripsi Data Kemampuan Awal Siswa (*pretest*)

Kemampuan awal siswa sebelum mengikuti pembelajaran materi pengukuran merupakan data penelitian yang didapatkan dari tes awal (*pretest*) soal yang diberikan sebelum siswa mendapatkan pembelajaran dari guru pembelajaran *pretest* dilakukan pada pertemuan pertama pada 30 Maret 2023, diikuti 36 siswa.

Tabel 2. Rekapitulasi Tes Awal (*Pretest*).

No	Uraian	Kelas Eksperimen
1	Nilai Rata-rata	16,5
2	Nilai terkecil	8
3	Nilai terbesar	30
4	Rentang Nilai	22
5	Simpangan Baku	5,26
6	Tuntas	0

Jadi secara deskriptif dapat dikatakan bahwa hasil pretest (tes awal) siswa sebelum diterapkan model pembelajaran menggunakan laboratorium virtual PheT termasuk belum baik, karena nilai rata-rata kurang dari 70 ($\bar{x} < 70$).

3.1.2. Deskripsi Data Kemampuan Akhir Siswa (*posttest*)

Pelaksanaan *posttest* dilaksanakan pada tanggal 10 April 2023 yang diikuti oleh 36 siswa. Kemampuan akhir siswa dalam penguasaan materi gelombang berjalan dan gelombang stasioner beserta penerapannya merupakan hasil belajar siswa setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran laboratorium virtual PheT selama dua kali pertemuan. Kemampuan akhir diperoleh melalui *posttest* (tes akhir) yang diikuti oleh 36 siswa.

Tabel 3. Rekapitulasi test akhir (*posttest*).

No	Uraian	Kelas Eksperimen
1	Nilai Rata-rata	65,25
2	Nilai terkecil	39
3	Nilai terbesar	88
4	Rentang Nilai	49
5	Simpangan Baku	15,30
6	Tuntas	14

Berdasarkan hasil *posttest*, dapat dilihat perbandingan antara kemampuan awal siswa (*pretest*) dengan kemampuan akhir siswa (*posttest*), terdapat ketuntasan hasil belajar setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran fisika berbasis media laboratorium virtual PheT. Nilai rata-rata pada tes awal (*pretest*) adalah 16,5 sedangkan nilai rata-rata pada tes akhir (*posttest*) adalah 65,25, berarti terdapat ketuntasan atau perbandingan pada tes awal (*pretest*) dan test akhir (*posttest*). Jadi secara deskriptif dapat dikemukakan bahwa hasil belajar *posttest* siswa setelah diterapkannya media pembelajaran laboratorium virtual PheT tuntas dan termasuk baik karena nilai rata-rata lebih dari 70 ($\bar{x} > 70$).

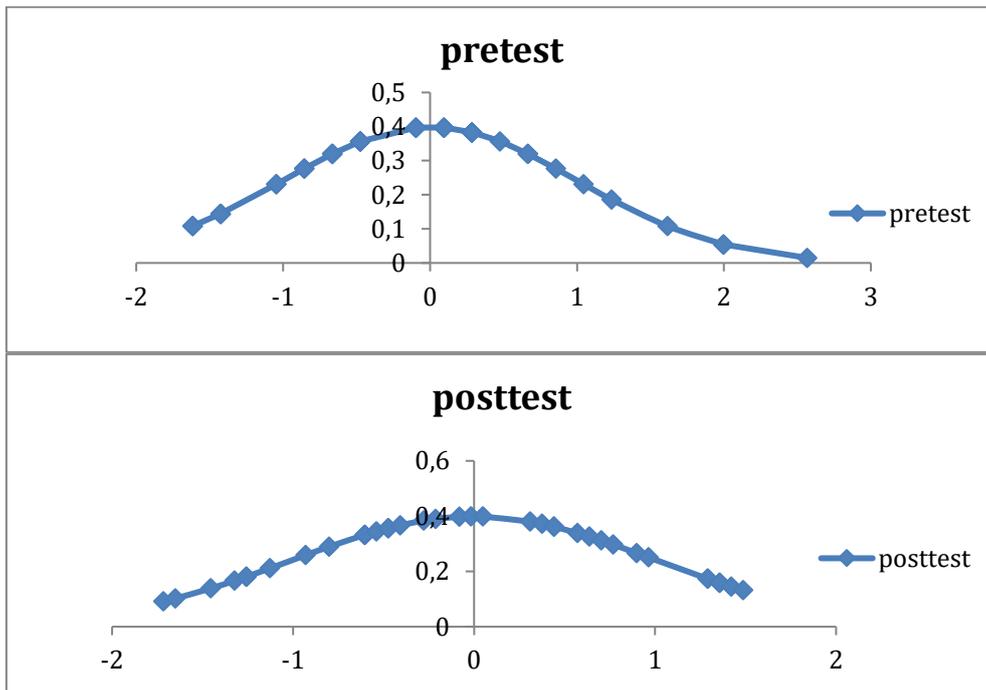
3.1.3. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kenormalan data. Berdasarkan ketentuan perhitungan statistik mengenai uji normalitas data dengan taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$, jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka masing-masing data berdistribusi normal.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas.

Tes	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Kesimpulan
Pretest	9,1509	15,507	Normal
Post-tes	7,1446	15,507	Normal

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai *pretest* X^2_{hitung} adalah 9,1509 dan *posttest* X^2_{hitung} adalah 7,1446 sedangkan nilai X^2_{tabel} adalah 15,507. Dari nilai *pretest* dan *post-tes* dapat dikatakan bahwa uji normalitas berdistribusi normal, karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Gambar 1 menunjukkan kurva normal dan data *pretest* dan *posttest* siswa untuk melihat perbandingan nilai rata-rata.



Gambar 1. Kurva norma rekapitulasi data pretest- posttest.

3.1.4. Uji Hipotesis

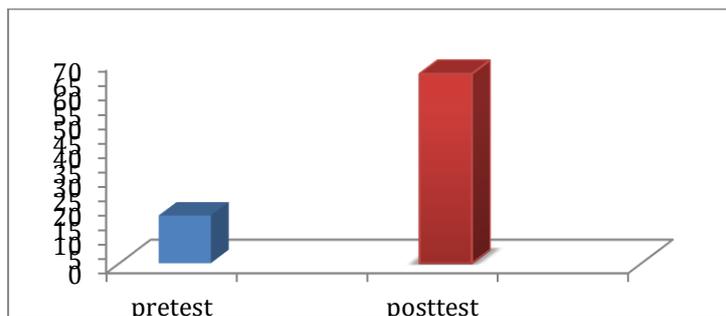
Hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut:

- H_a = rata-rata hasil belajar siswa secara klasikal setelah menerapkan model pembelajaran laboratorium virtual PheT mencapai ketuntasan lebih dari atau sama dengan 70. ($\mu_o \geq 70$).
- H_o = rata-rata hasil belajar siswa secara klasikal setelah menerapkan model pembelajaran laboratorium virtual PheT mencapai ketuntasan kurang dari 70. ($\mu_o < 70$).

Tabel 4. Rekapitulasi hasil uji hipotesis.

No	Uraian	Data Hasil	Kesimpulan
1	Derajat Kebebasan (dk)	35	H_a : diterima
2	Taraf Kepercayaan (α)	0,5%	H_o : ditolak
3	t_{hitung}	1,86	$t_{hitung} > t_{tabel}$
4	t_{tabel}	1,684	

Dengan kriteria pengujiannya adalah jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_o ditolak dan H_a diterima dan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_o diterima dan H_a ditolak. Dengan derajat kebebasan (dk) = n -1 dan taraf kesalahan 0,5%. Ketuntasan hasil belajar siswa menggunakan pembelajaran laboratorium virtual PheT seperti ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan Nilai Rata-Rata Pretest Dan Posttest.

Dari Gambar 2. Dapat dilihat bahwa terdapat ketuntasan terhadap hasil belajar siswa menggunakan laboratorium virtual PheT. Penerapan laboratorium virtual dapat melatih siswa kemampuan menjelaskan alasan hasil percobaan. Banyak faktor yang menyebabkan ketidaksiapan Laboratorium nyata, diantaranya pembelajaran secara daring, tidak lengkapnya alat dan bahan praktikum, atau bahkan belum adanya laboratorium nyata [13].

3.2. Pembahasan

Laboratorium virtual PheT adalah sebuah media simulasi pembelajaran fisika dalam bentuk virtual laboratorium yang mampu memberi kesempatan peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri. Simulasi PheT mampu untuk mempermudah pemahaman konsep suatu materi, karena dengan PheT siswa dapat melakukan kegiatan eksperimen pada materi secara mandiri dan bisa diatur sesuai keinginan siswa [14].

Berdasarkan data yang dianalisis di atas diperoleh Pelaksanaan *pretest* dilakukan sebelum menyampaikan materi pokok. *Pretest* bertujuan untuk mengukur pengetahuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan. Dari hasil rekapitulasi yang diperoleh nilai rata-rata kelas eksperimen 16,5 dan simpangan baku 5,26 dari 36 siswa sebagai kelas eksperimen, nilai terkecil 7 dan terbesar 25. Dari data tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal (*pretest*) tidak ada siswa yang mendapatkan nilai dari atau sama dengan 70. Setelah diadakannya pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual PheT sebanyak dua kali pertemuan siswa melakukan *posttest*, siswa memperoleh nilai tertinggi 88 dan nilai terendah 39, Dengan nilai rata-rata 56,25. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan hasil belajar sesudah dengan sebelum penerapan lab virtual berbantuan PheT.

Hasil ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang mana pengaruh penerapan pembelajaran laboratorium virtual PheT meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan [15]. Hasil yang sama juga dinyatakan bahwa penerapan laboratorium virtual PheT dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika [16], motivasi belajar [17] dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis [18] sebagai hasil belajar penting bagi siswa. Pendapat ini juga sejalan dengan [19]. Laboratorium virtual dapat digunakan untuk mendukung sistem praktikum yang berjalan secara konvensional dan juga memberikan visualisasi bagaimana praktikum itu dilakukan, serta mengatasi kendala-kendala yang menjadikan kegiatan praktikum sulit untuk [20].

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh nilai rata-rata *pretest* adalah 16,5 dan dari 36 siswa tidak mencapai nilai atau <70 sehingga dinyatakan tidak tuntas. Sedangkan setelah mendapatkan perlakuan, melakukan percobaan yang ada pada LKPD untuk lebih memahami media laboratorium virtual PheT, diperoleh hasil *posttest* nilai rata-ratanya 65,25 dan terdapat 16 siswa yang mencapai ketuntasan serta mencapai nilai >70 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran menggunakan media *laboratorium virtual PheT* secara signifikan mencapai ketuntasan hasil belajar siswa fisika kelas XI SMA.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini terutama kepada guru, siswa, dan kepala sekolah SMA Negeri Muara Lakitan atas dukungan dan partisipasinya dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Nurrita T 2018 Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa *MISYKAT: Jurnal Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah dan Tarbiyah* **3** 171–87
- [2] Lawi S and Putra S H J 2020 Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Number Head Together Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP Santa Maria Maumere *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi* **1**
- [3] Ramadani E K and Nana 2020 Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Virtual Lab Phet pada Pembelajaran Fisika Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA : Literature Review *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)* **8** 87–92

- [4] Abdjul T and Ntobuo E Penerapan Media Pembelajaran Virtual Laboratory Berbasis Phet Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Gelombang *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)* 26–31
- [5] Saragih L M, Tanjung D S and Anzelina D 2021 Pengaruh Model Pembelajaran Open Ended terhadap Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Tematik Lisenia *Jurnal basicedu* 5 5877–89
- [6] Muliani and Novita N 2020 Penerapan Model Pembelajaran Inquiry Training Berbantuan Simulasi Phet Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika* 3 23
- [7] Nurmayani L, Doyan A and Sedijani P 2018 Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 4 2–7
- [8] Purwanto A E, Hendri M and Susanti N 2016 Studi perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Media Phet Simulasi Dengan Alat Peraga Pada Pokok Bahasa Listrik Magnet Di Kelas IX SMPN 12 Kabupaten Tebo 01 22–7
- [9] Prasetya F M A, Hakim L and Lefudin 2022 Penerapan Laboratorium Virtual Phet Materi Elastisitas Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika* 3 38
- [10] Muzana S R, Lubis S P W and Wirda 2021 Penggunaan Simulasi PhET terhadap Efektivitas Belajar IPA *Jurnal Dedikasi Pendidikan* 5 227–36
- [11] Fitriyati I and Prastowo A 2022 Pembelajaran Daring Menggunakan Phet Simulations Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Madrasah Ibtidaiyah *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah* 6 1041
- [12] Datu A R, Tumurang H J and Sumilat J M 2021 Pengaruh Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa di Tengah Pandemi Covid-19 *Jurnal Basicedu* 5 3829–40
- [13] Damayanti N K A, Maryam S and Subagia I W 2019 Analisis Pelaksanaan Praktikum Kimia *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha* 3 52–60
- [14] Fauziah A, Husniah H and Fahrudin A 2021 Pengembangan Buku Petunjuk Kinerja Siswa MA/SMA Kelas XI Berbasis Phet Interactive Simulation Sebagai Sumber Belajar Mata Pelajaran Fisika Pada Materi Fluida Dinamis *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika* 3 98–111
- [15] Anggraeni W, Wahyono U and Darsikin 2020 Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Virtual LAB Berbasis Android Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMPN 3 Palu *Media Eksakta* 16 16–21
- [16] Putra A P, Rochman C and Setya W 2020 Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Menggunakan Laboratorium Virtual Phet Materi Teori Kinetik Gas *Journal of Teaching and Learning Physics* 5 80–6
- [17] Mahardika H C, Ismawati R and Rahayu R 2022 Penerapan LKPD berbantuan Simulasi PhET untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif IPA Peserta Didik SMP *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika* 10 61–70
- [18] Alifiyanti I F and Ishafit 2018 Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan PhET Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas di MAN 3 Ngawi *Prosiding Seminar Nasional Quantum* 25 392–400
- [19] Abdi M U, Mustafa and Tenri A U 2021 Penerapan Pendekatan STEM Berbasis Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA* 5 209–18
- [20] Nosela S, Siahaan P and Suyana I 2021 Pengaruh Model Pembelajaran Level of Inquiry Dengan Virtual Lab Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Sma Pada Materi Fluida Statis *Journal of Teaching and Learning Physics* 6 100–9