

Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Phet Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Konsep Gerak Harmonik Sederhana

Mufidah*, Yayat Ruhiat, Indri Sari Utami

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang

**Email: mufidahapril@gmail.com*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan *PhET* pada konsep gerak harmonik sederhana, dan efektivitas penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *PhET*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Swasta Al-Munawwaroh Cilegon. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group design*. Penentuan sampel dengan teknik *cluster random sampling*. Subjek penelitiannya adalah siswa kelas X MIA 2 sebagai kelas Eksperimen dan X MIA 1 sebagai kelas kontrol masing-masing kelas terdapat 25 siswa. Data penelitian diperoleh dengan menggunakan instrumen tes keterampilan proses sains. Rata-rata keterampilan proses sains siswa pada saat pretes pada kelas eksperimen adalah 39,7 dan pada kelas kontrol 34,1. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata KPS siswa mengalami peningkatan menjadi 80,5 dengan gain 0,71 termasuk dalam gain tinggi, sedangkan pada kelas kontrol gainnya lebih rendah yaitu 0,41 dengan kriteria gain sedang. Sehingga model pembelajaran model inkuiri terbimbing berbantuan PhET lebih efektif digunakan dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Kata Kunci: Model Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Proses Sains, media *PhET*, Gerak Harmonik

Abstract

This research is aimed to know the improvement of science process skills of students using the guided inquiry model assisted PhET on the simple harmonic motion concept, and the effectiveness of the application of the guided inquiry model with assisted PhET. This research was conducted at Al-Munawwaroh High School in Cilegon. The research method was used quasi-experimental design with pretest-posttest control group design. The sampling using cluster random sampling technique. The research subjects were students of class X MIA 2 as an Experiment class and X MIA 1 as a control class for each class with 25 students. The research data was obtained by using science process skills test instruments. The average science process skills of students at pretest in the experimental class were 39.7 and in the control class 34.1. After being given treatment, the average KPS of students had increased to 80.5 with a gain of 0.71 included in the high gain, while in the gain control class it was lower at 0.41 with the medium gain criteria. So that the guided inquiry learning model assisted PhET is more effectively used in improving students' science process skills.

Keywords: Guided Inquiry Model, Science Process Skills, PhET, Simple Harmonic Motion

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yang tidak hanya dipelajari melalui penguasaan kumpulan pengetahuan berupa fakta, prinsip atau konsep saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan yang didapat dengan mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis (Zulfiani dan tonih, 2009). Dengan demikian proses pembelajaran fisika akan lebih efektif apabila siswa belajar untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Tujuan pembelajaran fisika terdapat dalam peraturan menteri nomor 26 Tahun 2006 yaitu mengembangkan pengalaman untuk dapat mengajukan hipotesis, melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengelola dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tulisan. Mengacu pada tujuan pembelajaran fisika dan kurikulum 2013, keberhasilan pembelajaran bukan hanya sekedar pada aspek kognitif saja, akan tetapi penilaian keterampilan proses juga merupakan aspek yang harus dilatih dan diberikan penilaian. Keterampilan yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran fisika salah satunya adalah keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang biasa digunakan ilmuwan untuk memperoleh pengetahuan. Keterampilan proses sains perlu dikembangkan dengan tujuan memberikan kesempatan pada siswa untuk melakukan penemuan agar siswa dapat menyelesaikan permasalahan fisika yang dialaminya. Dengan keterampilan proses sains, siswa mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan siswa lebih memahami apa yang telah dipelajari. Keterampilan menurut Rustaman (2005:25) keterampilan proses sains meliputi hal-hal berikut diantaranya adalah, mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, memprediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, melakukan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan berkomunikasi. Keterampilan proses sains dapat dikembangkan melalui berbagai strategi salah satunya dengan melakukan praktikum atau percobaan, melalui pendekatan ataupun model

pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di salah satu SMA Swasta Cilegon, dapat diketahui bahwa fasilitas praktikum di laboratorium fisika yang kurang memadai menyebabkan siswa jarang sekali melakukan praktikum, serta proses pembelajaran masih sering menggunakan model pembelajaran konvensional. Dalam pembelajaran konvensional siswa cenderung banyak mendengarkan materi yang disampaikan guru dan mencatat apa yang ditulis dipapan tulis. Hal tersebut membuat keterampilan proses sains siswa tidak berkembang karena siswa tidak aktif terlibat langsung dalam proses mengkonstruksi pengetahuannya. Salah satu materi kelas.

Untuk mengatasi masalah tersebut peneliti mencoba menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan PhET. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah gerak harmonik sederhana pada kelas X.

Menurut Gulo dalam Trianto (2014) menyatakan bahwa model pembelajaran inkuiri tidak hanya mengembangkan intelektual tetapi seluruh potensi yang ada, termasuk pengembangan emosional dan keterampilan inkuiri merupakan suatu proses yang bermula dari merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, dan membuat kesimpulan. Dalam proses pembelajaran inkuiri terbimbing siswa akan melakukan praktikum virtual melalui simulasi *PhET*, karena alat praktikum di sekolah yang tidak memadai. Media simulasi *PhET* merupakan salah satu contoh media pembelajaran berupa virtual lab yang dikembangkan oleh *University of Colorado*, terdapat simulasi yang bersifat teori dan percobaan yang melibatkan pengguna secara aktif, simulasi *PhET* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *masses and spring* dan *pendulum lab*.

Langkah-langkah model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan PhET adalah:

1. Menyajikan pertanyaan atau masalah: guru menyajikan masalah dalam LKS dan siswa membuat pertanyaan berdasarkan masalah yang diajukan.

2. Membuat hipotesis : Siswa membuat jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukannya dengan bimbingan guru.
3. Merancang percobaan: siswa untuk membuka aplikasi PhET dan menuliskan langkah-langkah percobaan dalam LKS dengan bimbingan guru.
4. Melaksanakan percobaan: guru membimbing siswa untuk melakukan percobaan melalui PhET.
5. Mengumpulkan dan menganalisis data: siswa menulis data hasil percobaan dalam LKS dan menganalisis data dengan bimbingan guru .
6. Membuat kesimpulan: Siswa membuat kesimpulan hasil percobaan.

Penerapan model

Model pembelajaran inkuiri terbimbing sangat cocok diterapkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Karena dalam proses pembelajarannya membimbing siswa untuk memecahkan masalah yang diberikan dan memperoleh kesimpulannya serta mengkonstruksi pengetahuannya berdasarkan pengalaman yang dialaminya.

Penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada konsep gerak harmonik sederhana di Swasta Almunawwaroh dan untuk mengetahui efektivitas penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan PhET.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi experiment*). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design*. Penentuan sampel dipilih secara random (*cluster random sampling*). Adapun bentuk desain ini seperti yang ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian

kelompok	pre-test	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₃
Kontrol	O ₂	X ₂	O ₄

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIA SMA Swasta Almunawwaroh Cilegon. Sampel dari penelitian ini adalah kelas X MIA 2 sebagai kelas eksperimen yang diterapkan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET dan X MIA 1 sebagai kelas kontrol yang diterapkan model inkuiri terbimbing tanpa bantuan PhET, masing-masing kelas terdiri dari 25 siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes keterampilan proses sains siswa 30 butir soal
2. Lembar Observasi keterampilan proses sains siswa.

Sebelum digunakan dalam penelitian soal tes keterampilan proses sains diujicobakan di SMAN 6 Kota Serang, sehingga diketahui tingkat kevalidan, reliabilitas, daya pembeda soal dan tingkat kesukarannya, sehingga layak untuk digunakan.

Analisis data hasil pretest dan posttest tes keterampilan proses sains siswa diawali dengan uji prasyarat analisis uji homogenitas menggunakan uji-F dan uji normalitas menggunakan uji chi-kuadrat. Kemudian, dilanjutkan dengan uji-t untuk pengujian hipotesis, sedangkan untuk mengetahui efektivitas penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan PhET dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa, mengadopsi dari jurnal penelitian suhandi dan wibowo (2012) ditentukan berdasarkan persentase jumlah siswa yang mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan Sekolah yaitu 73 dalam skala 100, dengan menggunakan kriteria seperti pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Kriteria untuk menilai

Jumlah Siswa yang mencapai nilai KKM \geq (73) dalam skala 100	Kriteria Efektivitas
> 75 %	Tinggi
50% -75%	Sedang
<50%	Rendah

efektivitas Pembelajaran

HASIL PENELITIAN

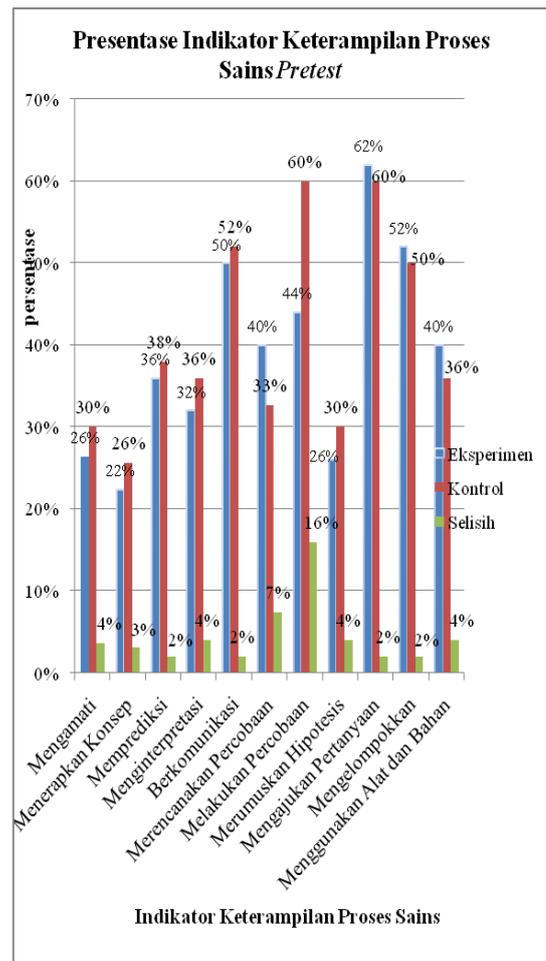
Penelitian ini dilaksanakan di kelas X MIA SMAS AL-Munawwaroh Cilegon Tahun pelajaran 2018/2019. Penelitian ini dilakukan sebanyak 5 kali pertemuan pada masing-masing kelas, materi yang di ajarkan pada penelitian ini adalah materi Gerak Harmonik Sederhana. setelah dilakukan pre-test dan post-test pada kedua kelas dapat diperoleh data pada tabel 2.

Tabel 3. Hasil pretest dan posttest Keterampilan Proses Sains

Deskripsi	Pretest		Posttes	
	Ekperimen	Kontrol	Ekperimen	Kontrol
Skor Terendah	17	13,33	67	50
Skor Tertinggi	63	60	90	83
Rata-rata	39,7	34,1	80,5	61,26
Simpangan Baku	12,41	14,24	6,11	7,60
Jumlah siswa	25	25	25	25

Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat rata-rata nilai pretest keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kontrol hampir sama yakni memiliki selisih yang tidak terlalu signifikan, nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 39,7 sedangkan pada kelas kontrol 34,1 dengan selisih 5,6. Setelah diberikan perla-

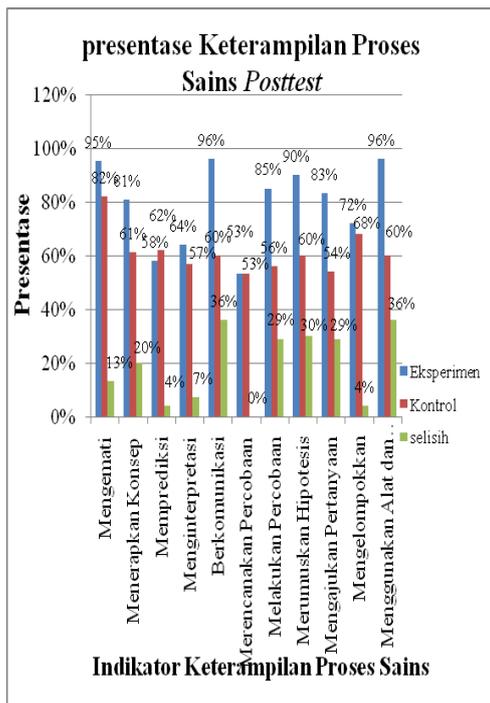
kuan keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi yaitu 80,5 sedangkan pada kelas kontrol 61,26, selisih antara keduanya sangat signifikan yaitu 19,24. Setelah dilakukannya pretest dan posttes juga dapat diketahui persentase keterampilan proses sains siswa per indikatornya pada kelas eksperimen dan kontrol. Pada saat pretes persentase setiap indikatornya dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Presentase KPS Pretest Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Berdasarkan Gambar 1 indikator KPS pada pretest rata-rata memiliki persentase yang tidak jauh berbeda. Hanya ada dua indikator yang memiliki selisih yang cukup signifikan yaitu, melakukan percobaan, dan merencanakan percobaan.

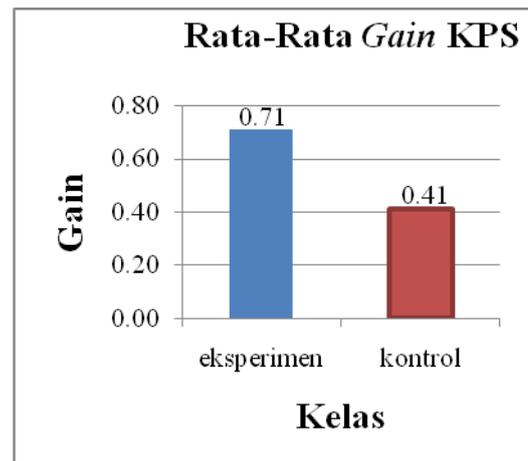
Persentase indikator melakukan percobaan pada pada kelas eksperimen sebesar 44% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 60% dengan selisih 12 %. Adapun persentase indikator merencanakan percobaan pada kelas eksperimen sebesar 40% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 33% dengan selisih 7%, adanya selisih persentase yang cukup signifikan pada kedua indikator tersebut belum diketahui secara pasti karena pada tahap ini kedua kelas sama-sama belum diberikan perlakuan. Sembilan indikator yang lainnya memiliki persentase yang hampir sama dan memiliki selisih yang tidak terlalu signifikan, hal ini menunjukkan hasil awal keterampilan proses sains siswa per indikator pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama. dan dapat dilihat pada saat pretes, KPS siswa masih tergolong rendah. Setelah dilakukan posttest dapat dilihat peningkatan KPS nya pada diagram berikut:



Gambar 2. Persentase KPS Posttes Siswa Kelas Eksperimen

Gambar 2 menunjukkan presentase setiap indikator / aspek keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan *posttes* Presentase tertinggi pada hasil *posttest* KPS kelas eksperimen adalah aspek menggunakan alat dan bahan dan aspek

berkomunikasi yaitu sebesar 96%, sedangkan pada kelas kontrol adalah aspek mengamati sebesar 82%. Berdasarkan gambar 6 dapat dilihat bahwa hasil presentase *posttest* setiap indikator keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen memiliki peningkatan sangat signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol, Hal ini menunjukkan rata-rata setiap siswa sudah memahami dan mampu mengerjakan soal KPS yang diberikan. Rata-rata persentase pada saat *posttest* kelas eksperimen adalah 74,54% dan pada kelas kontrol 56,36%, selisih antara keduanya cukup signifikan yaitu 18,18%, menunjukkan kelas eksperimen memiliki rata-rata lebih tinggi. Uji gain juga menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.



Gambar.3. Rata-Rata Peningkatan

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dimana nilai rata-rata *N-gain* kelas eksperimen adalah 0,71 dan dengan kategori gainnya adalah tinggi, sedangkan nilai rata-rata *N-gain* kelas kontrol 0,41 termasuk dalam kategori sedang. Jika dipresentasikan selisih rata-rata *n-gain* antara kedua kelas tersebut adalah sebesar 0,30. Maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan model inkuiri terbimbing berbantuan *PhET* lebih tinggi dibandingkan dengan model inkuiri terbimbing yang tidak menggunakan *PhET*.

Hasil uji hipotesis juga menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing berbantuan PhET dapat meningkatkan KPS siswa, berikut hasil uji t, yang dilakukan pada data gain.

Tabel 4. Hasil Uji-t Satu Pihak (Pihak Kanan) Data *N-gain*

Keterangan	ksperimen	kontrol
Jumlah siswa	5	5
Rata-rata	,72	,39
dk	48	
t_{hitung}	25.89	
t_{tabel}	2,0126	
Keputusan	H_0 ditolak	

Berdasarkan tabel 4 hasil perhitungan uji t diperoleh $t_{hitung} = 25.89$ dan $t_{tabel} = 2,0126$, jika dibuat perbandingan maka $25.89 > 2,0126$ atau sama dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$. berdasarkan kriteria pengujian uji-t satu pihak karena $25.89 > 2,0126$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Rumusan H_1 yaitu peningkatan keterampilan proses sains siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *PhET* lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing tanpa *PhET*.

Efektivitas model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat diketahui berdasarkan Hasil *posttest* kelas eksperimen, jumlah siswa yang nilainya mencapai KKM (Kriteria Ketercapaian Minimum) lebih ≥ 73 adalah sebanyak 24 siswa, dan hanya ada 1 satu siswa yang memperoleh nilai dibawah KKM, yaitu siswa ke-24 dengan nilai 67. Sehingga dapat dihitung persentase dan kriteria efektivitas model pembelajarannya menggunakan rumus ketuntasan belajar siswa yang diadopsi dari penelaitan suhandi dan wibowo (2012). Berikut hasil efektivitas model pembelajarannya pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 5. Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan PhET

Jumlah siswa yang mencapai \geq nilai KKM (73) dalam skala 100	Persentase Siswa yang mencapai \geq nilai KKM (73)	Kriteria Efektivitas
24	$\frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan yang disajikan dalam tabel 3, diperoleh hasil persentase siswa yang mencapai nilai KKM adalah 96% yang termasuk dalam kriteria efektivitas sangat tinggi. Sedangkan hasil efektivitas model pembelajaran pada kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 6. Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Tanpa Bantuan PhET

Jumlah siswa yang mencapai \geq nilai KKM (73) dalam skala 100	Persentase Siswa yang mencapai \geq nilai KKM (73)	Kriteria Efektivitas Pembelajaran
3	$\frac{3}{25} \times 100\% = 12\%$	Rendah

Berdasarkan hasil perhitungan yang disajikan dalam tabel 5 diperoleh hasil persentase siswa yang mencapai nilai KKM pada kelas kontrol adalah 12% yaitu sebanyak 3 siswa yang termasuk dalam kriteria efektivitas rendah. Hal demikian menunjukkan bahwa efektivitas model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *PhET* lebih baik untuk diterapkan sebagai alternatif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada konsep gerak harmonik sederhana apabila mengalami keterbatasan fasilitas KIT atau alat dan bahan percobaan pada laboratorium disekolah.

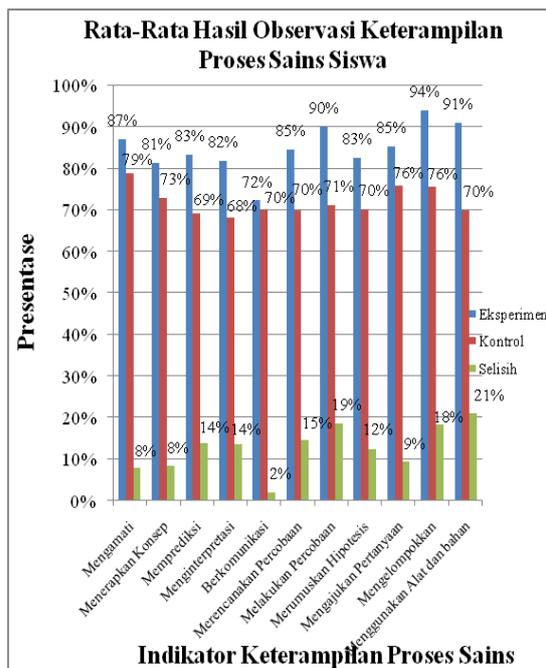
Hasil uji t pada data *posttest* juga menunjukkan, model inkuiri terbimbing berbantuan PhET lebih baik, berikut ini hasil uji t yang telah dilakukan.

Tabel 7. Hasil Uji-t Satu Pihak (Pihak Kanan) Data *Posstest*

Keterangan	Eksperimen	Kontrol
Jumlah siswa	25	25
Rata-rata	80,50	61,26
dk	48	
t_{hitung}	34,892	
t_{tabel}	2,0126	
Keputusan	H ₀ ditolak	
	H ₁ diterima	

Berdasarkan tabel 6 hasil perhitungan uji t diperoleh $t_{hitung} = 34,892$ dan $t_{tabel} = 2,0126$, jika dibuat perbandingan maka $34,892 > 2,0126$ atau sama dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$. berdasarkan kriteria pengujian uji-t satu pihak karena $34,892 > 2,0126$ maka H₀ ditolak dan H₁ diterima. Rumusan H₁ yaitu efektivitas model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan PhET lebih baik daripada siswa model pembelajaran inkuiri terbimbing tanpa PhET.

Untuk mengetahui sikap keterampilan proses sains siswa pada saat pembelajaran berlangsung dilakukan observasi KPS menggunakan lembar observasi, berikut hasil dari observasi yang telah dilakukan selama pembelajaran berlangsung.



Gambar 2. Persentase KPS Posttes

Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen sikap KPS nya lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Berdasarkan grafik 4.8 dapat dilihat bahwa hasil presentase observasi keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Adanya perbedaan persentase yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah karena pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan PhET sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran inkuiri tanpa berbantuan PhET. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan inkuiri terbimbing dapat melibatkan siswa dalam aktivitas keterampilan proses sains melalui pengalaman langsung yaitu mulai yang dimulai dari menganalisis permasalahan yang disajikan dalam LKS oleh guru aspek KPS yang berkembang ditahap ini adalah aspek mengamati. Kemudian membuat pertanyaan rumusan masalah dari permasalahan yang diberikan, aspek yang berkembang pada tahap ini adalah siswa mampu mengajukan pertanyaan. Pada fase 3 siswa dibimbing untuk menuliskan hipotesis dalam LKS, sehingga aspek KPS yang dapat berkembang adalah mampu membuat hipotesis. Pada fase 4 siswa melakukan praktikum, aspek KPS yang berkembang adalah merencanakan percobaan, melakukan percobaan, menggunakan alat dan bahan dan mengklasifikasikan. Pada fase ke 5 siswa menganalisis data yang didapatkan sehingga siswa mampu menerapkan konsep dari pertanyaan-pertanyaan dan menginterpretasi data hasil penelitian. Pada fase ke 6 siswa membuat kesimpulan, pada tahap ini aspek KPS siswa yang dikembangkan adalah mampu mengomunikasikan hasil penelitiannya melalui grafik dan membuat presentasi percobaan secara sistematis, dengan demikian model inkuiri terbimbing cocok diterapkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Suci. N.H, dkk (2017) mengemukakan bahwa model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan simulasi PhET dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Nurdayah (2016), menyatakan

bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan PhET memiliki efektivitas yang tergolong tinggi serta dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. ketika fasilitas laboratorium fisika disekolah kurang memadai model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan PhET dapat dipertimbangkan untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arsyad, Azhar. 2015. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Dedi Holden Simbolon. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Riil Dan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*. Vol. 21, Nomor 3. Desember 2015.
- Hamdayama, Jumanta. 2014. *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Hake, R. 1999. *Analizing Change/Gain Score*. Tersedia pada <http://www.physics.indiana.edu/sdi/analyzingchange-Gain.pdf>.
- Harlen, Wynne. *The Teaching of Science*. London: David Fulton Publishers.1988.
- Ismawati, Henik. 2007. *Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Sains Fisika melalui pembelajaran inkuiri terstruktur untuk sub-pokok bahasan pemantulan cahaya*. skripsi. Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam universitas negeri semarang. Dipublikasikan Nurhudyah, Penerapan Model Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) Dalam Pembelajaran Fisika Sma Di Jember (Studi Pada Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis) . *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 5 No. 1, Juni 2016, Hal 82-88
- Ni L. Mita Listriani L. dkk, "Penerapan metode inkuiri terbimbing berbasis lingkungan hidup untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa kelas IV SD 1 Bontihing", *Jurnal Edukasi*.
- Ozgelen, Sinan. (2012). Students' Science Process Skills within a Cognitive Domain Framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 8 (4). 283-292.
- Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006. *Tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementrian Pendidikan Nasional, 2006.
- Sanjaya, Wina. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suhandi dan Wibowo, 2012. Pendekatan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Usaha-Energi Dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8 (2012):1-7.
- Syahriani Y. Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi (Issn. 2407-6902)* Volume 3 No.2, Desember 2017
- Syaifulloh, dkk. 2014. Penerapan Pembelajaran dengan Model *Guided Discovery* dengan Lab Virtual *PhET* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 1 Tuban pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. Vol. 03 No. 02. 2014.
- Sumargo, dkk. 2014. Penerapan Media Laboratorium Virtual (*PhET*) pada Materi Reaksi dengan Model Pengajaran Langsung. *UNESA Journal of Chemical Education*. Vol.3, No. 1. 2014.

- Suci N.H, dkk. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Dengan Menggunakan Media Simulasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MIA SMAN 1 Lingsar Lombok Barat Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi (ISSN. 2407-6902)* Volume III No 1, Juni 2017.
- Syarifah, dkk. Penggunaan Media Simulasi *Phet* Dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pokok Bahasan Kalor Di SMA Negeri 12 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. Vol. 04, No.02. halaman 45-52, 2016.
- Trianto. 2010. *Perangkat Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Trianto. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan Kontekstual: konsep, landasan, dan implementasinya pada kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif)*. Prenadamedia Group: Jakarta
- Zulfiani, dkk (2009), *Strategi Pembelajaran sains*. Jakarta selatan: Lembaga Penelitian UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta.