

PENGARUH METODE PRAKTIKUM BERBANTUAN SIMULASI PHET TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF PADA MATERI TUMBUKAN

Arif Alridha^{*}, Sirry Alvina, Nuraini Fatmi

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Malikussaleh

*e-mail: arif.ridha.a3@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode praktikum berbantuan simulasi *PhET* terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi momentum dan impuls di SMA Negeri 1 Lhoksukon. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen semu (*quasy experiment*) dengan desain *control group pretest posttest* dan pengambilan sampel dengan teknik *random sampling*. Pengambilan data dilakukan di kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 14 orang dan XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 14 orang. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *statistik deskriptif* dan aplikasi SPSS 22. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum dengan model *problem solving* berbantuan simulasi *PhET*, memperoleh rata-rata hasil *posttest* mencapai 82,5, sedangkan kelas yang diajarkan dengan metode konvensional, rata-rata hasil *posttest* yang diperoleh hanya mencapai 73,928. Dengan demikian kelas yang mengikuti pembelajaran dengan metode praktikum dengan model *problem solving* berbantuan simulasi *PhET* memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan kelas yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional.

Kata Kunci: Metode Praktikum, Simulasi *PhET*, Hasil Belajar Kognitif, Momentum dan Impuls.

EFFECT OF PHET SIMULATION ASSISTED PRACTICUM ON COGNITIVE LEARNING RESULTS IN POWDER MATERIALS

Abstract: This study aims to determine the effect of practicum method assisted with *PhET* simulation on student cognitive learning outcomes on momentum and impulse material in SMA Negeri 1 Lhoksukon. This study used a *quasy experimental* research type with a *pretest-posttest control group design* and sampling with a *random sampling technique*. Data were collected in class XI IPA 1 as an experimental class with 14 students and XI IPA 2 as a control class with 14 students. The data obtained were analyzed using *descriptive statistics* and the SPSS 22 application. The results showed that learning using the practicum method with the *problem solving model* assisted by the *PhET* simulation, obtained an average *posttest* result of 82.5, while the classes taught using conventional methods were the average *posttest* results obtained only reached 73.928. Thus, the class that took the learning method practicum with the *problem solving model* assisted by the *PhET* simulation gave better learning outcomes than the class that took the conventional method of learning.

Keywords: *Practicum Method, PhET Simulation, Cognitive Learning Outcomes, Momentum and Impulse.*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan suatu proses pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk memahami alam sekitar secara ilmiah. Kehidupan sehari-hari, siswa sering kali menggunakan konsep Fisika baik secara sadar ataupun tidak. Berdasarkan hal ini konsep yang dimiliki siswa bisa berasal dari pengalaman sehari-hari ketika berinteraksi dengan alam sekitarnya ataupun dengan manusia itu sendiri (Kallesta, 2017). Salah satunya materi fisika yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari adalah momentum dan impuls, momentum dan impuls merupakan peristiwa tabrakan antara dua benda karena adanya gerakan. Dua benda dapat sama-sama bergerak, dapat juga satu benda bergerak dan benda lainnya tidak bergerak. Selain itu, arah gerak dua benda dapat searah dan dapat berlawanan arah, hal seperti ini tentu sering kita dapati dalam kehidupan sehari-hari (Karim, 2015).

Walaupun momentum dan impuls merupakan suatu materi yang erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari, namun kenyataannya tidak sedikit siswa beranggapan materi momentum dan impuls merupakan materi yang sulit untuk dipahami, dan membosankan. Hal ini menyebabkan hasil belajar siswa pada pelajaran fisika khususnya pada materi momentum dan impuls rendah. Kurangnya hasil belajar siswa pada materi momentum dan impuls disebabkan karena model pembelajaran yang diterapkan oleh guru yang masih didominasi oleh metode klasikal yaitu ceramah dan tanya jawab, sehingga motivasi, dan prestasi siswa dalam belajar fisika belum optimal Purwanto (2018). Selain itu, proses pembelajaran fisika yang masih bersifat *Teacher-Centered* juga menjadi masalah utama yang menyebabkan siswa kurang aktif dalam pembelajaran (Aunurrahman, 2015). Sumargo (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa saat mengajarkan materi momentum dan impuls praktik langsung merupakan salah satu hal yang sangat membantu siswa dalam memahami materi. Namun praktikum sulit dilakukan karena keterbatasan ruang laboratorium. Hingkoa (2014) juga menyatakan kurangnya media yang digunakan untuk bisa memvisualisasikan materi pembelajaran, khususnya yang terkait dengan kejadian sehari-hari yang berlangsung secara cepat sehingga sulit diamati secara seksama. Hal ini menyulitkan siswa untuk memahami materi pembelajaran.

Masalah yang telah diteliti oleh peneliti terdahulu sejalan dengan masalah yang didapati oleh peneliti saat melakukan observasi langsung di SMA Negeri 1 Lhoksukon pada 13 Juli 2019. Peneliti menemukan beberapa kendala siswa dalam mempelajari materi momentum dan impuls yaitu kurangnya sarana penunjang untuk memproyeksi momentum dan impuls secara nyata sehingga siswa menganggap materi momentum dan impuls sebagai suatu yang asing dan abstrak. Fasilitas laboratorium yang dimiliki sekolah tersebut masih kurang lengkap bahkan ada beberapa alat-alat praktikum yang rusak dan jumlah alat yang kurang sehingga menghambat kegiatan praktikum pada materi tumbukan. Sehingga siswa sulit untuk memahami materi dan menghafal rumus-rumus pada materi tersebut. Kesulitan tersebut mengakibatkan siswa kurang berminat untuk mempelajari materi momentum dan impuls sehingga mempengaruhi hasil belajar siswa.

Berdasarkan permasalahan di sekolah tersebut menurut peneliti perlu suatu alternatif berupa media yang mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dengan memberikan kemudahan bagi siswa dalam melakukan praktikum. Selain itu juga dapat membantu siswa lebih mudah memahami materi, termotivasi untuk belajar serta terciptanya proses pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif. Salah satu media yang dapat digunakan yaitu virtual lab yang dikembangkan oleh *University of Colorado*, yaitu *Physics Education Technology (PhET)*. Didalam *PhET* terdapat simulasi yang bersifat teori dan percobaan yang melibatkan pengguna secara aktif. *The PhET Team* (2011) mengatakan, simulasi *PhET* menggunakan gambar bergerak (animasi), bersifat interaktif dan dibuat layaknya permainan dimana siswa dapat

belajar dengan bereksplorasi. Sehingga, dengan kata lain media *PhET* dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran fisika. Simulasi *PhET* dapat membantu untuk memperkenalkan topik baru, membangun konsep atau keterampilan, memperkuat ide, memberikan resensi akhir dan refleksi (Wieman, 2010). Simulasi *PhET* merupakan aplikasi game yang mengandung unsur pembelajaran dan menjelaskan tentang topik tertentu. Simulasi *PhET* ini dapat diunduh dalam bentuk java dan flash. Selain itu, juga dapat diunduh secara gratis dan dipasang pada komputer (perangkat lokal) sehingga dapat digunakan secara offline. Simulasi *PhET* disediakan untuk membantu siswa memahami konsep fisika yang tidak dapat dibayangkan. Simulasi ini memudahkan siswa untuk mempelajari konsep fisika lebih dalam lagi tanpa harus melakukan percobaan di laboratorium. Melalui simulasi *PhET* siswa diharapkan lebih paham mengenai materi yang diajarkan (Wieman, 2010).

Penelitian ini menggunakan simulasi *PhET* untuk mempermudah siswa memahami materi terkait peristiwa momentum dan tumbukan. Siswa dapat melihat secara langsung dua benda yang bertumbukan. Penggunaan simulasi *PhET* dalam pembelajaran dengan materi momentum dan impuls diharapkan terjadi peningkatan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan metode praktikum berbantuan simulasi *PhET* lebih tinggi dari pada tingkat peningkatan hasil belajar siswa yang tidak diajarkan dengan menggunakan media *PhET*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian quasi eksperimen, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh atau akibat dari sesuatu yang ditimbulkan pada subjek yaitu siswa. Sampel yang digunakan pada penelitian ini terbagi atas dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dimana masing-masing kelas akan mendapatkan perlakuan berbeda. Kelas eksperimen akan diberikan perlakuan pembelajaran melalui simulasi *PhET*, sedangkan kelas kontrol diberikan perlakuan pembelajaran konvensional.

Desain penelitian yang digunakan merupakan *pretest-posttest control design group*. Desain ini merupakan desain penelitian yang paling efektif dalam penelitian untuk mengetahui suatu sebab akibat. Desain tidak hanya mengukur kemampuan siswa setelah diberikan perlakuan, tetapi juga untuk mengetahui perubahan kemampuan siswa. Hal ini dikarenakan pada desain ini digunakan *pretest* untuk mengetahui kemampuan dasar siswa dan *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir siswa.

Tabel 1. Rancangan Penelitian *Pre-Test Dan Post-Test*

Kelas	Tes awal (pre-test)	Perlakuan	Tes akhir (post-test)
Kelas eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas Kontrol	O ₁	-	O ₂

Keterangan:

O₁ : Pretest, dilakukan untuk mengetahui motivasi belajar siswa sebelum perlakuan

O₂ : Posttest, dilakukan untuk mengetahui motivasi belajar siswa setelah perlakuan

X : Treatment, pelaksanaan kegiatan Pembelajaran menggunakan media
PhET Simulation

(Sugiyono, 2015)

Sesuai dengan jenis penelitian yang dilakukan, yaitu penelitian quasi eksperimen, maka penelitian akan dilakukan berdasarkan ketentuan berikut:

- Soal *pretest* dan *posttest* untuk setiap kelas adalah sama

- b) Materi yang diberikan untuk setiap kelas adalah sama
- c) Alokasi waktu penyampaian materi untuk kedua kelas adalah sama
- d) Guru yang menyampaikan materi pembelajaran untuk kedua kelas adalah sama, yaitu peneliti sendiri
- e) Perbedaan perlakuan hanya terletak pada metode yang digunakan pada saat menyampaikan materi pembelajaran

Penelitian ini menggunakan instrument soal pemahaman konsep yang berupa soal pilihan ganda yang telah di analisis menggunakan teknik analisis data seperti validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Setelah data hasil belajar kognitif kedua kelas diperoleh maka dilakukan analisis data seperti uji Normalitas, uji Homogenitas, dan uji Hipotesis. Teknik analisis data dilakukan menggunakan SPSS *versi 22 for windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

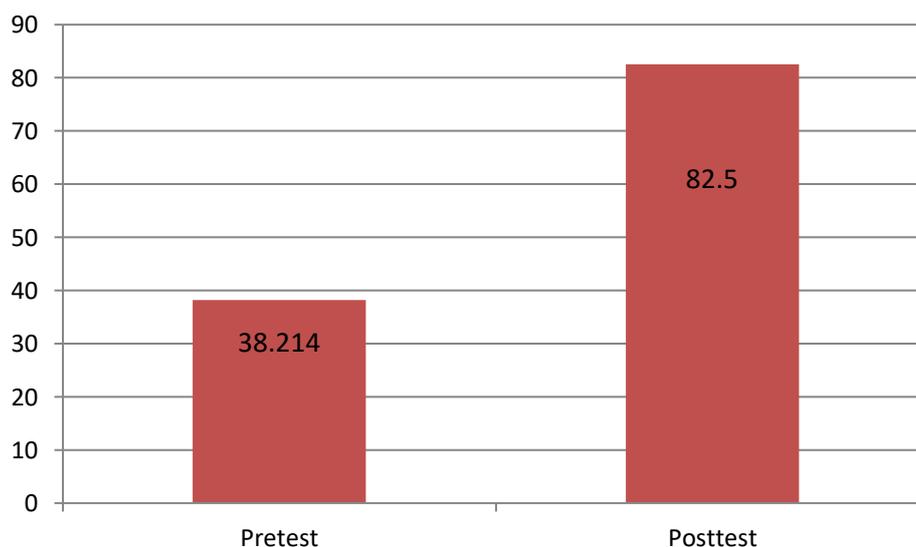
Hasil

a) Hasil Analisis Instrumen Sebelum Digunakan

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa sebanyak 20 soal dapat digunakan untuk penelitian karena memenuhi persyaratan yaitu memiliki validitas baik, reliabilitas tinggi, tingkat kesukaran sedang, dan daya pembeda baik.

b) Data Tes Hasil Hasil Belajar Kelas Eksperimen

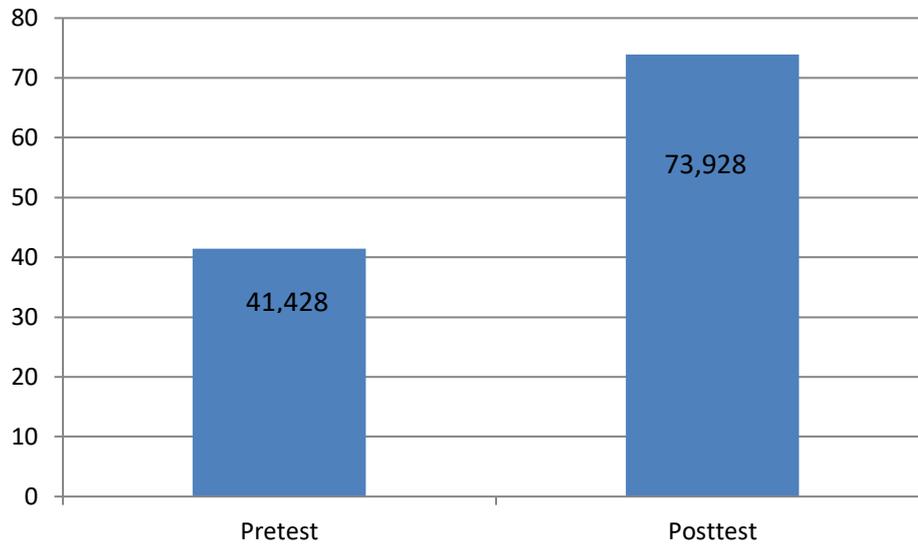
Berdasarkan hasil *pretest* kelas eksperimen memperoleh nilai terendah 20, nilai tertinggi 55, rata-rata (*mean*) sebesar 38.214 dan standar deviasi 11.702. Kemudian hasil *posttest* memperoleh nilai terendah 70, nilai tertinggi 95, rata-rata (*mean*) sebesar 82.5 dan standar deviasi 8.026. Adapun peningkatan hasil belajar dapat dilihat pada grafik berikut



Gambar 1. Perbandingan Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen

c) Data Tes Hasil Hasil Belajar kelas Kontrol

Berdasarkan hasil *pretest* kelas kontrol memperoleh nilai terendah 20, nilai tertinggi 60, rata-rata (*mean*) sebesar 41,428 dan standar deviasi 13,218. Kemudian hasil *posttest* memperoleh nilai terendah 60, nilai tertinggi 95, rata-rata (*mean*) sebesar 73,928 dan standar deviasi 11,958. Adapun peningkatan hasil belajar dapat dilihat pada grafik berikut



Gambar 2. Perbandingan Pretest dan Posttest Kelas Kontrol

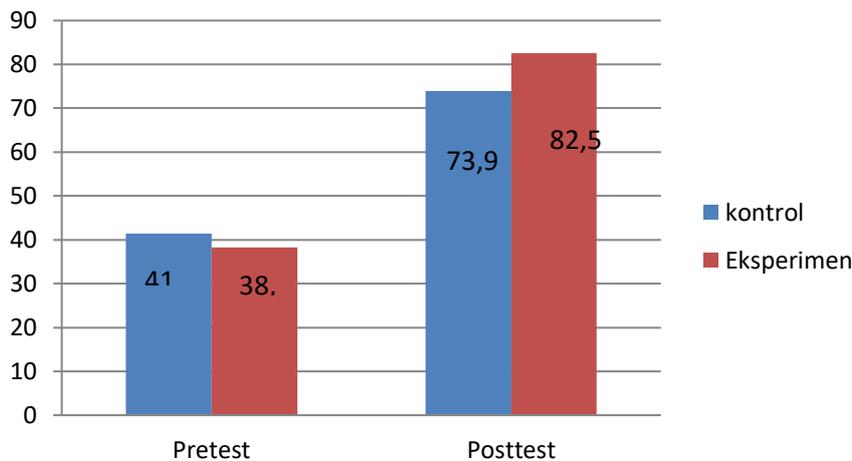
d) Perbandingan Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Perbandingan hasil belajar di ambil dari rata-rata nilai pretest dan posttes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun perbandingan kelas kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat di lihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Pretest	Posttest
kontrol	41.42	73.92
Eksperimen	38.21	82.5

Perbandingan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat juga di visualisasikan kedalam bentuk grafik berikut



Gambar 3. Perbandingan Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan grafik di atas terlihat bahwa peningkatan hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih besar dari pada kelas kontrol, yang mana kelas eksperimen meningkat dari rata-rata nilai pretest 38,21 menjadi 82,5, sedangkan kelas kontrol 41,2 menjadi 73,92

e) Data Hasil Analisis Data Respon Peserta Didik

Berdasarkan angket respon peserta didik yang diisi oleh 14 peserta didik di kelas XI SMAN 1 yang diajarkan menggunakan metode praktikum berbantuan simulasi *PhET*. Hasil perhitungan persentase keseluruhan respon peserta didik terhadap metode pembelajaran praktikum berbantuan simulasi *PhET* diketahui bahwa siswa yang menjawab Sangat Setuju (SS) adalah 67%, Setuju (S) 26%, Tidak Setuju (TS) 7% dan persentase siswa yang menjawab Sangat Tidak Setuju (STS) 0%.

f) Uji Normalitas

Uji normalitas diperlukan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan dalam penelitian. Jika data berdistribusi normal maka statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis yaitu statistik parametris. Namun, jika data tidak berdistribusi normal maka untuk menguji hipotesis digunakan statistik nonparametris. Dalam penelitian ini pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS *versi 22 for windows*. Adapun kriteria pengujian nya yaitu apabila nilai signifikan (sig.) > 0,05, maka H0 diterima atau data berdistribusi normal dan apabila nilai signifikan (sig.) < 0,05, maka H0 ditolak atau data tidak berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji normalitas disajikan pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Perhitungan Uji Normalitas Data Hasil Belajar

Hasil Belajar	Nilai signifikan		Kriteria pengujian	Kesimpulan
	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk		
Pretest Kelas Eksperimen (Metode Eksperimen)	0,199	0,297	(sig.) > 0,05	NORMAL
Post Test Kelas Eksperimen (Metode Eksperimen)	0,200	0,287		NORMAL

Pretest Kelas Kontrol (Metode Demonstrasi)	0,200	0,184	NORMAL
Post Test Kelas Kontrol (Metode Demonstrasi)	0,133	0,058	NORMAL

Berdasarkan hasil uji normalitas di atas diperoleh nilai signifikan (sig.) untuk semua data baik pada uji Kolmogorov-Smirnov maupun Uji Shapiro-Wilk adalah lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian berdistribusi normal sehingga untuk melakukan pengujian hipotesis dapat menggunakan statistik parametrik uji *independent sample t test*.

g) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan setelah kedua sampel dinyatakan berdistribusi normal, sehingga dapat dilakukan pengolahan data menggunakan statistik parametrik. Dalam statistik parametrik terdapat berbagai rumus uji-t yang dapat digunakan sehingga untuk menentukan rumus uji-t yang paling tepat perlu dilakukan uji homogenitas varian terlebih dahulu. Hasil perhitungan uji homogenitas varians ini menggunakan program SPSS *versi 22 for windows*. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan *Uji Levene*. Sampel dikatakan homogen apabila harga koefisien sig. Pada output *Levene* statistik lebih besar daripada 0,05. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini

Tabel 4. Perhitungan Homogenitas pemahaman konsep *Pretest* Dan *Posttest*

Signifikan	Keterangan
0,206	Homogen

Berdasarkan tabel di atas diketahui nilai signifikan (sig) based on mean sebesar adalah $0,206 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa varian data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama atau Homogen. Dengan demikian, maka untuk melakukan pengujian hipotesis dapat menggunakan statistik parametrik uji *independent sample t test*.

h) Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan metode praktikum berbantuan simulasi *PhET* dengan model *problem solving*. Uji hipotesis ini dilakukan untuk melihat perbedaan hasil tes siswa dari kedua kelompok. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan statistik uji *independent sample t test* dengan bantuan program SPSS *versi 22 for windows*. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

H_0 adalah hipotesis yang menyatakan rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen (μ_1) sama dengan rata-rata skor *posttest* kelas kontrol (μ_2) yang berarti tidak terdapat perbedaan hasil belajar dan H_a adalah hipotesis yang menyatakan rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen (μ_1) lebih besar rata-rata skor *posttest* kelas kontrol (μ_2) yang berarti hasil belajar siswa yang diajarkan dengan metode praktikum berbantuan simulasi *PhET* dengan model *problem solving* lebih baik dari pada siswa dengan metode konvensional.

Adapun kriterianya yaitu apabila nilai signifikan (sig-1 tailed) $> 0,05$, maka terima H_0 dan tolak H_a , dan apabila nilai signifikan (sig-1 tailed) $< 0,05$, maka tolak H_0 dan terima H_a . Hasil analisis *Paired Sample T-Test* dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Analisis *Paired Sample T-Test*

No.	Kelas	Std. Deviasi	df	sig.
1	Pretest Kelas Eksperimen-Posttest	8,026	26	0,0175
	Kelas Eksperimen			
2	Pretest Kelas Kontrol-Posttest	11,958	22,737	0,018
	Kelas Kontrol			

Berdasarkan tabel 4.8 berikut dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh penerapan metode praktikum berbantuan simulasi *PhET*. Hal ini dapat diketahui melalui nilai probabilitas (sig.) yang lebih kecil yaitu, 0,0175.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa Pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum dengan model *problem solving* berbantuan simulasi PHET, memperoleh rata-rata hasil posttest mencapai 82,5, sedangkan kelas yang diajarkan dengan metode konvensional, rata-rata hasil posttest yang diperoleh hanya mencapai 73,928. Dengan demikian kelas yang mengikuti pembelajaran dengan metode praktikum dengan model *problem solving* berbantuan simulasi *PhET* memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan kelas yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional.

Berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan uji *independent sample t test*. diperoleh nilai sigifikan (1-tailed) sebesar 0,0175. Nilai signifikan (1-tailed) jatuh pada daerah penolakan hipotesis nol (H_0) yang berarti Kelas eksperimen yang diberi perlakuan mempunyai rata-rata skor hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan metode praktikum dengan model *problem solving* berbantuan simulasi *PhET* memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional.

Pada penelitian ini terungkap bahwa pembelajaran dengan metode praktikum dengan model *problem solving* berbantuan simulasi *PhET* memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif siswa. Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya oleh Anastasia (2018) yang menyatakan bahwa simulasi *PhET* mampu meningkatkan hasil belajar siswa baik dari segi kognitif, psikomotorik, dan afektif dan tingkat hasil belajar akhir siswa kelas treatment tergolong baik, pada aspek psikomotorik hasil belajar siswa kelas treatment tergolong cukup, dan pada aspek afektif 100% siswa mengatakan lebih senang dengan penerapan simulasi *PhET*. Kemudian pada penelitian Mauliza (2017) menunjukkan bahwa ada pengaruh media *PhET simulation* terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah. Hasil uji statistic menunjukkan bahwa $t_{hitung} 16,759 > t_{tabel} 1,645$ untuk taraf signifikan 95% dan $\alpha = 0,05$ sehingga H_a diterima H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET simulation* pada pembelajaran materi kinetik gas dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI.

Proses pembelajaran fisika dengan media *PhET Simulation* mampu menimbulkan kesan bahwa fisika adalah pelajaran yang menyenangkan. Hal ini disebabkan oleh media pembelajaran fisika merupakan media pembelajaran yang menggunakan perangkat komputer. Peningkatan hasil belajar siswa menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* dalam pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan membangun sendiri pengetahuannya, dan bukan karena guru memindahkan

pengetahuannya kepada siswa secara pasif. Penggunaan media *PhET Simulations* mampu merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa dalam suasana belajar yang menyenangkan sehingga materi yang disampaikan menjadi lebih jelas. Kondisi yang menyenangkan dalam proses pembelajaran fisika tersebut dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Keberhasilan peningkatan hasil belajar siswa tersebut disebabkan oleh optimalnya media pembelajaran *PhET Simulation* serta Stimulus yang digunakan dalam media *PhET Simulation* berupa gambar statis (animasi), variasi warna, dan bunyi atau suara-suara yang direkam ke dalam program sehingga siswa lebih termotivasi untuk belajar. Hasil penelitian eksperimen semu ini menunjukkan bahwa Penggunaan media *PhET Simulations* Pada Pembelajaran materi momentum dan tumbukan di kelas XI telah terbukti berhasil meningkatkan hasil belajar siswa.

PENUTUP

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa:

1. Terdapat pengaruh positif penerapan metode praktikum berbantuan simulasi *PhET* terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi momentum dan impuls di SMA Negeri 1 Lhoksukon. Hal ini di buktikan pengujian hipotesis menggunakan uji *independent sample t test* diperoleh nilai sigifikan (1-tailed) sebesar 0,0175. Nilai signifikan (1-tailed) jatuh pada daerah penolakan hipotesis nol (H_0) yang berarti Kelas eksperimen yang diberi perlakuan mempunyai rata-rata skor hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan metode praktikum dengan model problem solving berbantuan simulasi *PhET* memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional
2. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa Pembelajaran dengan menggunakan metode demonstrasi berbantuan simulasi *PhET*, memperoleh rata-rata hasil posttest mencapai 82,5, sedangkan kelas yang diajarkan dengan metode konvensional, rata-rata hasil posttest yang diperoleh hanya mencapai 73,928. Dengan demikian kelas yang mengikuti pembelajaran dengan demonstrasi berbantuan simulasi *PhET* memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan kelas yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung W. Subiantora, (2010). Pentingnya Paktikum Dalam Pembelajaran IPA Prosiding. Kegiatan Ppm “Pelatihan Perkembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan” Bagi Guru – Guru MGMP IPA SMP. Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: MGMP Yogyakarta.
- Anastasia, (2018). Pengaruh Penerapan Simulasi PhET Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMK Panggudi. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Santa Darma

- A.M, Sadirman, (1992). *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar Mengajar*, Jakarta: Rajawali Pers
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Pt Bumi Aksara
- Aunurrahman (2015). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung : Alfabeta
- Fakruni, (2015). Upaya Peningkatan Aktifitas Dan Hasil Belajar Fisika Menggunakan Model Inquiri Di SMP. *Jurnal Penelitian*. Pontianak: Universitas Tanjungpura
- Hingkuwa, Wirjawan, Arcana. (2014). Media Pembelajaran Fisika Sma Berbasis Video Pada Pokok Bahasan Momentum, Impuls Dan Tumbukan. *Jurnal Pendidikan ilmu fisika*. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
- Ita Susanti, (2016). Pengaruh Metode Eksperimen Terbimbing Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Pada Pokok Bahasan Perubahan Wujud Zat Kelas X SMA Selta Duce Bantul. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Santa Dharma
- Kallesta, (2017). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Ipa Fisika Pada Materi Bunyi. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika dan Teknologi*.
- Karim dkk, (2015) Diagnosis Kesulitan Belajar Mahasiswa Dalam Memahami Konsep Momentum. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika,1* (1), 85-90.
- Mauliza, (2017). Pengaruh Media Phet Simulasion Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas Xi Di Sma 1 Unggul Darul Imara. *Skripsi*. Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
- Noer, Rohmah, (2012). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Teras
- Purwanto, (2013). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta : Bandung
- Ruswandi, (2013). *Psikologi Pembelajaran*, Bandung : Ciptapesona Sejahtra
- Saiful, Sagala, (2015). *Menjelajah Pembelajaran Inovatif Sumber Lawang*: Mas Media Pusaka
- Sudijono, Anas. (2015). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Pt Raja Gravindo
- Sudjana, Nana. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatis, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sumargo, Yuanita. (2014). Penerapan Media Laboratorium Virtual (Phet) Pada Materi Laju Reaksi Dengan Model Pengajaran Langsung. *Jurnal pendidikan kimia*. Volume 3. No. 1, pp. 119-133, Januari 2014

- Suparno, Paul, (2007). Metodologi Pembelajaran Fisika Kontruksivisik Menyenangkan. *Skripsi*. Yogyakarta: Univ Samanta Darma
- The PhET Team, (2011). Pengaruh Model Problem Solving melalui Simulasi PhET. *Relativitas Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika 2 (1): 28*
- Winataputra, (1993). Strategi Belajar Mengajar Matematika. *Jurnal pendidikan matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Wieman, Carl Dan Adams, W.K.Ddk. (2010). Teaching Physisc Using Phet Simulation. *Dalam Artikel The Physisc Teacher: Volume 44, Issue 1, Pages 18-23*