

# PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI PhET TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATERI POKOK ENERGI DALAM SISTEM KEHIDUPAN BAGI PESERTA DIDIK KELAS VII SMP NEGERI 16 SURABAYA

**Fandi Pramanda**

Program Studi Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan  
Universitas Negeri Surabaya  
Email: fandi.tpunesa@gmail.com

**Fajar Arianto, S.Pd., M.Pd.**

Program Studi Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan  
Universitas Negeri Surabaya

## Abstrak

*Physics Education Technology* (PhET) adalah media simulasi yang dikembangkan *University of Colorado* yang berisi simulasi pembelajaran fisika, biologi, dan kimia. Media ini menekankan pada hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari. Media memiliki peranan yang penting dalam pembelajaran yaitu untuk memudahkan peserta didik memahami materi. Penggunaan media simulasi PhET dalam pembelajaran di kelas dapat memvisualisasikan bentuk-bentuk energi, sumber energi, dan perubahan energi dari satu bentuk ke bentuk energi yang lain, sehingga akan memudahkan peserta didik memahami materi pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang kasat mata tersebut.

Penelitian ini bertujuan mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar materi pokok energi dalam sistem kehidupan bagi peserta didik kelas VII-A, VII-B, VII-C, dan VII-D SMP Negeri 16 Surabaya. Subjek penelitian ini yaitu kelas VII-A dan VII-C sebagai kelompok eksperimen, sedangkan kelas VII-B dan VII-D sebagai kelompok kontrol. Prestasi belajar peserta didik didapatkan melalui tes tertulis dan dianalisis menggunakan rumus *One-Way ANOVA* yang dilakukan dengan aplikasi statistik SPSS Versi 20.

Hasil analisis data tes tertulis menggunakan rumus *One-Way ANOVA* dengan aplikasi SPSS Versi 20 diperoleh  $F_{\text{output}} = 28,947$  dengan nilai probabilitas (*Sig.*) = 0,000, sedangkan diketahui  $F_{\text{tabel}} = 2,26$  untuk probabilitas 0,05. Berdasarkan analisis lanjutan oleh *Tukey Test*, yang membandingkan antara *post-test* kelas VII-A dengan *pre-test* kelas VII-A diketahui *mean difference* = 30,729 dengan nilai probabilitas (*Sig.*) = 0,000. Perbandingan antara hasil *post-test* kelas VII-A dengan *post-test* kelas VII-B diketahui *mean difference* = 9,633 dengan nilai probabilitas (*Sig.*) = 0,037. Perbandingan antara hasil *post-test* kelas VII-C dengan *post-test* kelas VII-D diketahui *mean difference* = 15,780 dengan nilai probabilitas (*Sig.*) = 0,000. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa prestasi belajar peserta didik kelas VII-A dan VII-C meningkat signifikan setelah menggunakan media simulasi PhET. Jadi, ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar materi pokok energi dalam sistem kehidupan bagi peserta didik kelas VII-A, VII-B, VII-C, dan VII-D SMPN 16 Surabaya.

**Kata Kunci:** Penggunaan, Media Simulasi PhET, Prestasi Belajar, Energi dalam Sistem Kehidupan

## Abstract

*Physics Education Technology* (PhET) is a simulation media developed by The University of Colorado that contains simulation learning physics, biology and chemistry. This media emphasis on the relationship between real-life phenomena with the underlying science. The media have an important role in learning is to facilitate the students understand the material. PhET simulations media use in the classroom can visualize forms of energy, energy sources, and energy changes from one form to another form of energy, so it will be easier for students to understand the subject matter of Natural Sciences that is invisible.

This research aims to determine the presence or absence of a significant effect of the use PhET simulations media to achievement learn the subject matter of energy in life systems for students of class VII-A, VII-B, VII-C, and VII-D SMPN 16 Surabaya. The subject in this research is class VII-A and class VII-C as the experimental group, while the class VII-B and class VII-D as the control group. Achievement of learners obtained through written test and analyzed using *One-Way ANOVA* formulas are done with SPSS version 20 statistical applications.

The results of the written test analyzed using *One-Way ANOVA* formulas with SPSS version 20 statistical application was obtained  $F_{\text{output}} = 28.947$ , with probability value (*Sig.*) = 0.000. While known  $F_{\text{table}} = 2.26$ , to 0.05 probability. Based on further analysis by *Tukey Test*, comparing the *post-test* class VII-A with the *pre-test* class VII-A is known *mean difference* = 30.729, with probability value (*Sig.*) = 0.000. Comparison

between of results the post-test class VII-A with post-test class VII-B are known mean difference = 9.633, with a probability value (Sig.) = 0.037. Comparisons between of results the post-test class VII-C with post-test class VII-D are known mean difference = 15.780, with probability value (Sig.) = 0.000. The results of this research indicate that learning achievement of students of class VII-A and class VII-C improved significantly after using the PhET simulations media. So, there was a significant effect of the use simulations PhET media to learning achievement the subject matter of energy in life systems for students of class VII-A, VII-B, VII-C, and VII-D SMPN 16 Surabaya.

**Keywords:** Using, PhET Simulation Media, Learning Achievement, Energy in the Life Systems

## PENDAHULUAN

Belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi secara terus-menerus dalam kemampuan yang berasal dari pengalaman peserta didik dan interaksi peserta didik dengan dunia (Driscoll, 2000:11) dalam (Smaldino, 2011:11). Pada proses belajar peserta didik akan terjadi pengembangan pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang baru ketika peserta didik berinteraksi dengan informasi dan lingkungan. Informasi merupakan segala sumber pengetahuan atau ilmu yang diperoleh dengan cara mempelajarinya, sedangkan lingkungan belajar meliputi fasilitas fisik, suasana akademik dan emosional, serta teknologi pembelajaran yang digunakan oleh peserta didik untuk melakukan aktivitas belajar.

Dewasa ini perkembangan teknologi dan media dalam ruang kelas begitu nampak pengaruhnya. Hosnan (2014:85) memaparkan bahwa telah terjadi pergeseran paradigma pembelajaran kontemporer yang telah berganti ke *student centered* (pembelajaran berpusat pada peserta didik) yaitu peserta didik yang berperan aktif dalam proses pembelajaran, dimana pendidik tidak lagi dijadikan satu-satunya sumber atau pusat informasi, melainkan sebagai *manager* dan fasilitator, yaitu sebagai pengelola pembelajaran yang memfasilitasi kegiatan pembelajaran. Penggunaan teknologi dan media dalam pembelajaran menjadi inovasi yang menarik karena dapat menghadirkan cara-cara yang tak terbatas untuk memperluas kesempatan pendidikan bagi peserta didik dan menghadirkan tantangan baru bagi pendidik untuk memilih teknologi dan media yang tepat agar dapat menciptakan pengalaman belajar secara efektif dalam memanfaatkan perkakas dan sumber daya untuk memastikan peserta didik mendapatkan pengetahuan dan keterampilan baru dalam kegiatan belajarnya.

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan peneliti di kelas VII SMPN 16 Surabaya, tergambar suatu masalah belajar yang dialami peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dengan materi pokok energi dalam sistem kehidupan pada bahasan materi tentang konsep energi dan sumber energi serta perubahannya. Masalah belajar yang dialami oleh peserta didik tersebut yaitu belum memahami beberapa bentuk energi dan perubahan energi dari satu bentuk energi ke dalam bentuk energi yang lain. Hal ini dapat dilihat setelah pendidik

menjelaskan materi kemudian memberikan pertanyaan ke beberapa peserta didik terkait contoh energi kinetik, energi potensial, dan energi kimia. Peserta didik yang ditunjuk tidak dapat menjawab pertanyaan tersebut, mereka hanya membacakan definisi energi kinetik, energi potensial, dan energi kimia yang sudah ada di dalam buku materi. Masalah belajar yang dialami peserta didik juga muncul pada pemahaman terhadap proses perubahan energi. Peserta didik belum mampu menjelaskan proses perubahan energi yang terjadi pada kincir air yang digerakkan oleh air yang mengalir dari atas kemudian dapat menyalakan sebuah lampu pijar. Dalam proses perubahan energi itu, peserta didik belum mampu mengidentifikasi semua peristiwa perubahan energi yang terjadi, terkecuali peserta didik mengetahui bahwa kincir air menghasilkan energi listrik untuk menyalakan sebuah lampu pijar. Padahal air yang mengalir dari atas (pipa) menyimpan energi potensial, kemudian mampu menggerakkan kincir air (energi kinetik), dan melalui kincir air energi kinetik diubah menjadi energi listrik yang dapat menyalakan lampu pijar, dan dari lampu pijar tersebut menghasilkan energi cahaya dan energi panas.

Alternatif pemecahan masalah yang diberikan oleh pendidik ketika mengetahui bahwa peserta didik belum memahami materi yang telah dijelaskannya adalah dengan mengulang penjelasan materi tersebut, dengan harapan peserta didik akan lebih memahami materi. Hal ini tentu menimbulkan masalah baru lagi yaitu durasi waktu yang telah dibebankan untuk mencapai indikator kompetensi dalam satu pertemuan akan berkurang, dan kondisi dari psikologis peserta didik akan nampak bosan dengan adanya pengulangan materi tersebut.

Masalah belajar yang dialami peserta didik dapat disebabkan oleh salah satu faktor yaitu sumber belajar atau media yang digunakan pendidik berupa penjelasan dan catatan yang ada di papan tulis serta buku materi yang dimiliki peserta didik. Penjelasan dan catatan yang diberikan oleh pendidik, memaparkan tentang konsep energi dan memberikan contoh perubahan energi yang terjadi pada kehidupan sehari-hari, namun dari penjelasan dan catatan tersebut tidak membuat peserta didik terlibat aktif dalam aktivitas belajar mengamati bentuk energi ataupun melakukan percobaan terhadap

perubahan energi. Kondisi pembelajaran seperti itu akan dapat menimbulkan permasalahan yaitu peserta didik belum memahami beberapa bentuk energi dan perubahan energi dari satu bentuk energi ke dalam bentuk energi yang lain. Kemudian kegiatan pembelajaran tidak dapat mendorong terjadinya peningkatan kemampuan berpikir dan motivasi belajar peserta didik, yang berakibat pada lemahnya pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dijelaskan. Oleh sebab itu, sumber belajar atau media yang digunakan dirasa belum cukup menjelaskan konsep energi dan sumber energi serta perubahan energi kepada peserta didik. Hasil belajar akan lebih baik, apabila pendidik menghadirkan contoh yang konkrit yang ada dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik terlibat aktif dalam kegiatan belajar untuk mencari dan membangun pengetahuannya sendiri.

Atas dasar kenyataan inilah perlu adanya alternatif pemecahan masalah baik dalam pemilihan media dan strategi penggunaannya, sehingga kegiatan pembelajaran dapat berlangsung aktif, efektif, dan menyenangkan. Oleh karena itu, peneliti mencoba memberikan suatu alternatif pemecahan masalah belajar peserta didik dengan menggunakan media simulasi PhET (*Physics Education Technology*). Pertimbangan dalam pemilihan alternatif pemecahan masalah tersebut, didasarkan pada lima hal yaitu: (1) tujuan pembelajaran, (2) karakteristik bahan ajar atau materi, (3) perkembangan kognitif peserta didik, (4) kelebihan media simulasi PhET, dan (5) ketersediaan alat dan bahan.

Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian peserta didik sehingga proses belajar terjadi. (*National Education Association/NEA* dalam Sadiman, 2010:7)

Penggunaan media pembelajaran akan memberikan banyak manfaat seperti yang telah dijelaskan Sudjana (2013:2), yaitu: (1) pembelajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar, (2) bahan pelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga lebih dapat dipahami peserta didik dan memungkinkan peserta didik menguasai tujuan pembelajaran dengan lebih baik, (3) metode mengajar lebih bervariasi tidak hanya komunikasi verbal yaitu melalui penuturan kata-kata oleh pendidik, sehingga peserta didik tidak bosan dan pendidik tidak kehabisan tenaga, dan (4) peserta didik banyak melakukan kegiatan belajar tidak hanya mendengarkan uraian pendidik tetapi melakukan berbagai aktivitas belajar seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

*Educational technology is the study and ethical practice of facilitating learning and improving performance by creating, using, and managing*

*appropriate technological processes and resources* (Januszewski A. and Molenda, 2008:1-12). Berdasarkan definisi tersebut Teknologi Pendidikan memiliki peran yang penting dalam memfasilitasi kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media simulasi PhET, yang bertujuan untuk memudahkan peserta didik mempelajari materi tentang konsep energi dan sumber energi.

*Physics Education Technology* (PhET) merupakan simulasi yang dikembangkan oleh *University of Colorado* yang berisi simulasi pembelajaran fisika, biologi, dan kimia untuk kepentingan pembelajaran di kelas atau belajar individu. Simulasi PhET menekankan pada hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pembelajaran dengan pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, serta menyediakan tempat kerja yang kreatif (Finkelstein, 2006).

Media simulasi PhET, apabila ditinjau berdasarkan kerucut pengalaman Edgar Dale (*Dale's Cone of Experience*) maka media ini termasuk dalam tingkatan yang paling konkret, dimana peserta didik 90% akan terlibat secara aktif dalam kegiatan belajar mengamati, melakukan percobaan, dan menyimpulkan data yang diperoleh. Media simulasi PhET tentang *Energy Forms and Changes* menyajikan visualisasi bentuk energi dan perubahan energi yang ada pada kehidupan sehari-hari. Melalui sistem simulasi PhET yang dapat dibuat sendiri oleh peserta didik sehingga dapat melakukan percobaan dan pengamatan untuk memahami bentuk energi serta proses perubahan bentuk energi ke bentuk energi lainnya.

Penggunaan media simulasi PhET mendapatkan hasil yang maksimal apabila didukung dengan persiapan matang dan mengetahui serta melaksanakan tahapan-tahapan penggunaan media tersebut. Berikut tahapan penggunaan media simulasi PhET yang telah dijelaskan di dalam *PhET's Reflection Rubric* yaitu: (1) *Classroom Preparation*, (2) *Activity Sheet*, (3) *Pre- and Post-Assessment (Optional)*, (4) *Topic Introduction and Motivation*, (5) *Sim Play Time*, (6) *During Sim Activity*, dan (7) *Reflections*.

Hasil kegiatan belajar yang dinyatakan dalam bentuk simbol, angka, huruf atau kalimat yang mencerminkan hasil yang sudah dicapai oleh setiap peserta didik dalam periode tertentu disebut prestasi belajar (Tirtonegoro, 2001:43 dalam Wahjono, 2013:40). Prestasi belajar yang dicapai oleh peserta didik merupakan hasil interaksi berbagai faktor yang mempengaruhinya baik faktor yang berasal dari dalam diri (faktor internal) atau faktor yang berasal dari luar diri (faktor eksternal) individu itu sendiri (Ahmadi, 1991:130). Media simulasi PhET merupakan faktor instrumental atau faktor yang berasal dari luar yang keberadaan dan penggunaannya dirancang sesuai dengan hasil belajar yang diharapkan.



Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar materi pokok energi dalam sistem kehidupan bagi peserta didik kelas VII-A, VII-B, VII-C, dan VII-D SMPN 16 Surabaya.

## METODE

### Rancangan Penelitian

Penelitian eksperimen merupakan suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi ataupun menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu (Arikunto, 2010:9). Cara untuk mengetahui adanya hubungan sebab akibat adalah dengan membandingkan antara kelompok eksperimen (diberi *sensitivity training*) dengan kelompok kontrol (tidak diberi *sensitivity training*).

Jenis penelitian eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini, yakni *true experimental designs*, dengan desain penelitian yang digunakan yaitu *the randomized solomon four-group design*. Desain penelitian tersebut digunakan, karena (1) penelitian ini menggunakan dua jenis kelompok, antara lain: kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pertimbangan didasarkan pernyataan Arikunto (2010:125), yang menjelaskan bahwa dengan dimasukkannya kelompok kontrol maka akibat yang diperoleh dari perlakuan yang diberikan dapat diketahui secara pasti, (2) pemilihan sampel penelitian akan dilakukan secara random, sehingga dapat menghilangkan pengaruh-pengaruh lain yang terdapat pada sampel penelitian, (3) menurut Fraenkel (2012:272) memberikan berpendapat bahwa desain penelitian eksperimen ini memiliki kontrol terbaik terhadap ancaman validitas internal, kelemahan dari desain ini yaitu membutuhkan sampel dalam jumlah yang besar dan mengkondisikan pembelajarannya secara bersamaan. Berikut pola desain penelitiannya (Fraenkel, 2012:272).

Treatment group	R	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Control group	R	O <sub>3</sub>	C	O <sub>4</sub>
Treatment group	R		X	O <sub>5</sub>
Control group	R		C	O <sub>6</sub>

Keterangan :

- R : sampel diambil secara random
- X : pemberian *sensitivity training*
- C : tidak diberikan *sensitivity training*
- O<sub>1</sub> dan O<sub>3</sub> : pemberian *pre-test*
- O<sub>2</sub>, O<sub>4</sub>, O<sub>5</sub>, O<sub>6</sub> : pemberian *post-test*

### Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah seorang yang terlibat dalam penelitian dan keberadaannya akan menjadi sumber data

penelitian dan subjek penelitian memiliki kompetensi serta relevansi informasi pada fokus masalah penelitian (Musfiqon, 2012:97). Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VII-A dan VII-C sebagai kelompok eksperimen, sedangkan kelas VII-B dan VII-D sebagai kelompok kontrol.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi dan tes tertulis. Arikunto (2010:199) telah menjelaskan mengenai definisi observasi yang dapat disebut sebagai pengamatan adalah kegiatan pemusatan perhatian terhadap subjek dengan menggunakan seluruh alat indra. Teknik observasi digunakan untuk mengetahui proses penggunaan media simulasi PhET pada kegiatan pembelajaran dengan materi pokok energi dalam sistem kehidupan.

Sedangkan tes tertulis sebagai serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, inteligensi, serta kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu ataupun kelompok (Arikunto, 2013:46). Teknik tes tertulis digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi konsep energi dan sumber energi. Dalam penelitian ini, tes diberikan sebanyak dua kali yaitu sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pemberian perlakuan. Hasil *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik, sedangkan hasil *posttest* digunakan untuk mengukur perbedaan prestasi belajar antara kelompok eksperimen yang mendapat perlakuan (*sensitivity training*) dengan kelompok kontrol yang tidak mendapat perlakuan (*sensitivity training*).

### Uji Validitas dan Reliabilitas

Validitas Isi (*Content Validity*) Tes Tertulis

Validitas isi adalah pengujian terhadap sejauhmana elemen-elemen yang ada dalam instrumen ukur benar-benar relevan dan merupakan representasi dari konstruk yang sesuai dengan tujuan pengukuran (Haynes, Richard, & Kubany, 1995) dalam (Azwar, 2015:111). Data yang didapatkan melalui uji validitas isi, kemudian dianalisis menggunakan rumus koefisien validitas isi - Aiken's (V) (Azwar, 2015:113).

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$$

Keterangan :

- s = r - lo
- lo = angka penilaian validitas terendah
- c = angka penilaian validitas tertinggi
- r = angka yang diberikan oleh seorang penilai

### Validitas Item Tes Tertulis

Sebuah item dikatakan valid jika memiliki dukungan yang besar terhadap skor total (Arikunto, 2013:90), dengan kata lain sebuah butir soal atau item memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran atau korelasi dengan skor total. Data yang didapatkan melalui uji validitas item ini, kemudian akan dianalisis menggunakan rumus koefisien korelasi biserial ( $\gamma_{pbi}$ ) (Arikunto, 2013:93).

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

$\gamma_{pbi}$  = koefisien korelasi biserial

$M_p$  = rerata skor dari subjek yang menjawab betul, bagi item yang dicari validitasnya

$M_t$  = rerata skor total

$S_t$  = standar deviasi dari skor total proporsi

$p$  = proporsi siswa yang menjawab benar

$$\left( p = \frac{\text{banyak siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \right)$$

$q$  = proporsi siswa yang menjawab salah ( $q = 1 - p$ )

Koefisien validitas besarnya berkisar antara 0,30 sampai dengan 0,50 telah dapat memberikan kontribusi yang baik terhadap efisiensi suatu lembaga pembelajaran (Cronbach, 1970:429 dalam Azwar, 2015:149).

Berdasarkan pendapat Cronbach, ketentuan yang digunakan dalam menentukan validitas isi dan validitas item dalam instrumen apakah valid atau tidak valid adalah ketika  $r$  (korelasi) hitungannya, yang dibandingkan dengan nilai  $r$  ketetapan, yaitu 0,300. Jika  $r_{hitung} \geq r_{ketetapan}$  maka soal atau item dinyatakan valid dan apabila  $r_{hitung} < r_{ketetapan}$  maka soal atau item dinyatakan tidak valid.

### Reliabilitas Tes Tertulis

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2013:100). Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas instrumen tes tertulis yaitu rumus Spearman Brown (metode belah dua) (Arikunto, 2010:223).

$$r_{11} = \frac{2r_{1/2}^{1/2}}{(1 + r_{1/2}^{1/2})}$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$r_{1/2}^{1/2}$  =  $r_{xy}$  sebagai indeks korelasi antara dua belahan instrumen

Kriteria dalam pengambilan keputusan hasil tes dapat dinyatakan reliabel, jika nilai  $r_{xy}$  tidak negatif dan nilai  $r_{xy}$  hitung yang dikonsultasikan dengan tabel ( $r$ ) Spearman Brown memiliki nilai lebih besar dari nilai  $r$  yang ditunjukkan pada tabel Spearman Brown.

### Reliabilitas Pedoman Observasi

Uji reliabilitas pengamatan terlebih dahulu dengan menentukan toleransi dari perbedaan hasil pengamatan dengan menggunakan rumus koefisien kesepakatan oleh H.J.X. Fernandes (1984:40) dalam Arikunto (2010:244).

$$KK = \frac{2S}{N_1 + N_2}$$

Keterangan:

KK = koefisien kesepakatan

S = sepakat, jumlah kode yang sama

$N_1$  = jumlah kode yang dibuat oleh pengamat I

$N_2$  = jumlah kode yang dibuat oleh pengamat II

### Teknik Analisis Data

Teknik Analisis Data Observasi

Hasil observasi penggunaan media simulasi PhET dianalisis menggunakan rumus Persentase. Jawaban pada pedoman observasi berupa “Ya” dan “Tidak”. Jika “Ya” diskor 1, dan jika “Tidak” diskor 0 (Arikunto, 2008:251).

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

$P$  = persentase penggunaan media simulasi PhET

$f$  = frekuensi

$N$  = jumlah sampel yang diambil

Kriteria untuk menentukan persentase penggunaan media simulasi PhET, sebagai berikut (Arikunto, 2008:245).

- 81% - 100% = Baik sekali
- 61% - 80% = Baik
- 41% - 60% = Cukup
- 21% - 40% = Kurang
- 0% - 20% = Kurang sekali

### Uji Asumsi Dasar *One-Way ANOVA*

Ada beberapa asumsi dasar yang harus diketahui peneliti sebelum menggunakan rumus statistik. Menurut Irianto (2015:231), yang menjelaskan ada 3 asumsi dasar melakukan uji *One-Way ANOVA*, antara lain : (1) data penelitian berdistribusi normal, (2) variansi homogen, dan (3) subjek penelitian diambil secara random.

### Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji untuk mengetahui variansi kelompok yang satu dengan yang lainnya. Uji

homogenitas dilakukan menggunakan aplikasi SPSS Versi 20 dengan rumus *Levene Statistic*. *Levene Test* menggunakan *analysis of variance* satu arah. Data ditransformasikan dengan jalan mencari selisih masing-masing skor dengan nilai rata-rata kelompok (Irianto, 2015:278). Dasar dalam pengambilan keputusan, yaitu :

Hipotesis :

$H_0$  = Keempat varians subjek adalah homogen.

$H_1$  = Keempat varians subjek adalah tidak homogen.

Dasar pengambilan keputusan :

- a. Berdasarkan perbandingan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$ 
  - 1) Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka ditarik kesimpulan menolak  $H_0$
  - 2) Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka ditarik kesimpulan menerima  $H_0$  (Irianto, 2015:278)
- b. Berdasarkan nilai probabilitas (*Significant*)
  - 1) Jika nilai probabilitas (Sig.)  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
  - 2) Jika nilai probabilitas (Sig.)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak. (Santoso, 2014:281)

#### Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data subjek yang akan dianalisis membentuk distribusi normal atau tidak. Apabila data berdistribusi normal, maka digunakan teknik statistik parametris. Namun apabila data tidak berdistribusi normal, maka digunakan teknik statistik nonparametris (Sugiyono, 2014:23). Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS Versi 20, dengan rumus *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*. Uji normalitas *Kolmogorov Smirnov Test* dilakukan dengan membandingkan distribusi teoritik dan distribusi empirik yang berdasarkan frekuensi kumulatif. Berikut dasar dalam pengambilan keputusan, yaitu :

Hipotesis :

$H_0$  = Distribusi data keempat subjek adalah normal.

$H_1$  = Distribusi data keempat subjek adalah tidak normal.

Dasar pengambilan keputusan :

- a. Berdasarkan perbandingan  $D_{hitung}$  dengan  $D_{tabel}$ 
  - 1) Jika  $D_{hitung} > D_{tabel}$ , maka ditarik kesimpulan menolak  $H_0$
  - 2) Jika  $D_{hitung} \leq D_{tabel}$ , maka ditarik kesimpulan menerima  $H_0$  (Irianto, 2015:273)
- b. Berdasarkan nilai probabilitas (*Significant*)
  - 1) Jika nilai probabilitas (Sig.)  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
  - 2) Jika nilai probabilitas (Sig.)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak. (Santoso, 2014:191)

#### Teknik Analisis Data Tes Tertulis

Analisis rumus *One-Way ANOVA* dilakukan untuk mengetahui ada ataupun tidak adanya pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar materi pokok energi dalam sistem kehidupan, dengan cara membandingkan antara prestasi belajar dari kelas yang menggunakan media simulasi PhET dengan prestasi belajar dari kelas yang tidak menggunakan media simulasi PhET. Analisis *One-Way ANOVA* dilakukan menggunakan aplikasi SPSS Versi 20. Berikut dasar pengambilan keputusan, yaitu :

Hipotesis :

$H_0$  = Tidak ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar materi pokok energi dalam sistem kehidupan bagi peserta didik kelas VII-A, VII-B, VII-C, dan VII-D SMPN 16 Surabaya.

$H_a$  = Ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar materi pokok energi dalam sistem kehidupan bagi peserta didik kelas VII-A, VII-B, VII-C, dan VII-D SMPN 16 Surabaya.

Dasar pengambilan keputusan :

- a. Berdasarkan perbandingan antara  $F_{output}$  dengan  $F_{tabel}$ 
  - 1) Jika  $F_{output} > F_{tabel}$ , maka ditarik kesimpulan menolak  $H_0$
  - 2) Jika  $F_{output} < F_{tabel}$ , maka ditarik kesimpulan menerima  $H_0$  (Santoso, 2014:282)
- b. Berdasarkan nilai probabilitas (*Significant*)
  - 1) Jika nilai probabilitas (Sig.)  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima
  - 2) Jika nilai probabilitas (Sig.)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak (Santoso, 2014:283)

Untuk mengetahui kelas mana yang memiliki atau tidak memiliki pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar materi pokok energi dalam sistem kehidupan, dapat diketahui melalui analisis lanjutan oleh *Tukey* dan *Bonferroni Test* (Santoso, 2014:284) dan dilakukan dengan aplikasi SPSS Versi 20. Berikut adalah dasar pengambilan keputusan.

Hipotesis :

$H_0$  = Tidak ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan

$H_a$  = Ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan

Dasar pengambilan keputusan :

Berdasarkan nilai probabilitas (*Significant*)

- 1) Jika nilai probabilitas (Sig.)  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima
- 2) Jika nilai probabilitas (Sig.)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak (Santoso, 2014:284)



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dipaparkan terkait analisis hasil data penelitian dan pembahasan terhadap hasil ataupun temuan-temuan dalam penelitian. Pembahasan dari hasil analisis data penelitian diuraikan berdasarkan rumusan masalah, adalah sebagai berikut :

### Analisis Data Observasi

Berdasarkan dari hasil penghitungan persentase penggunaan media simulasi PhET pada pembelajaran materi konsep energi dan sumber energi di kelas VII-A dan VII-C, diketahui hasilnya sebagai berikut :

Tabel 4.1  
Persentase Penggunaan Media Simulasi PhET

Kelas	Pengamat		Rerata	Kriteria
	I	II		
VII-A	92,86%	100%	96,43%	Sangat Baik
VII-C	92,86%	100%	96,43%	Sangat Baik

Pada tabel 4.1 tentang persentase penggunaan media simulasi PhET diketahui bahwa persentase penggunaan media simulasi PhET di kelas VII-A dan VII-C sama-sama memperoleh rata-rata persentase 96,43 %, hal ini jika dikonsultasikan dalam kriteria maka disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi PhET di kelas VII-A dan VII-C telah terlaksana dengan sangat baik.

### Analisis Data Uji Homogenitas

Berdasarkan penghitungan data uji homogenitas dengan rumus *Levene Statistic* yang dilakukan dengan aplikasi SPSS versi 20 didapatkan hasil yang ditunjukkan pada tabel 4.2 hasil uji homogenitas, berikut ini :

Tabel 4.2  
Hasil Uji Homogenitas

	<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
Prestasi_Belajar	1,080	3	148	,360

Pada tabel 4.2 hasil uji homogenitas dapat diketahui nilai *Levene Statistic* atau  $F_{hitung} = 1,080$  dengan nilai probabilitas (*Sig.*) = 0,360, sedangkan melalui *df1* dan *df2* diketahui  $F_{tabel} = 2,67$  probabilitas 0,05. Sehingga disimpulkan keempat varians subjek adalah homogen. Keempat varians subjek yaitu peserta didik kelas VII-A, VII-B, VII-C, dan VII-D SMPN 16 Surabaya.

### Analisis Data Uji Normalitas

Berdasarkan hasil penghitungan data uji normalitas dengan rumus *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* yang dilakukan dengan aplikasi SPSS versi 20 dengan tujuan mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal, didapatkan hasil yang ditunjukkan pada tabel 4.3 tentang hasil uji normalitas, sebagai berikut ini :

Tabel 4.3  
Hasil Uji Normalitas

		<i>Unstandardized Residual</i>
<i>N</i>		147
<i>Normal Parameters<sup>a,b</sup></i>	<i>Mean</i>	1,6235462
	<i>Std. Deviation</i>	14,00018874
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	,093
	<i>Positive</i>	,058
	<i>Negative</i>	-,093
<i>Kolmogorov-Smirnov Z</i>		1,131
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		,155

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Pada tabel 4.3 hasil uji normalitas dapat diketahui nilai *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* atau  $D_{hitung} = 0,093$  dengan nilai probabilitas (*Sig.*) = 0,155, sedangkan diketahui nilai  $D_{tabel} = 0,112$  dengan probabilitas 0,05. Sehingga disimpulkan bahwa distribusi data keempat subjek adalah normal.

### Analisis Data Tes Tertulis

Berdasarkan dari penghitungan dan analisis data tes tertulis dengan rumus *One-Way ANOVA* yang dilakukan dengan aplikasi SPSS versi 20 didapatkan hasil yang ditunjukkan pada tabel hasil analisis data tes tertulis, berikut ini :

Tabel 4.4  
Hasil Analisis Data Tes Tertulis

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	27571,3	5	5514,3	28,947	,000
<i>Within Groups</i>	40766,1	214	190,5		
Total	68337,4	219			

Pada tabel 4.4 hasil analisis data tes tertulis dapat diketahui nilai  $F_{output} = 28,947$ , dengan nilai probabilitas (*Sig.*) = 0,000, sedangkan melalui *df between groups* dan *df within groups* dapat diketahui nilai  $F_{tabel} = 2,26$  dengan probabilitas 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar materi pokok energi dalam sistem kehidupan bagi peserta didik kelas VII-A, VII-B, VII-C, dan VII-D SMPN 16 Surabaya.

Tabel 4.5  
Hasil Analisis Lanjutan *Tukey Test*

(I) Kelas	(J) Kelas	<i>Mean Difference (I-J)</i>	<i>Sig.</i>	<i>95% Confidence Interval</i>	
				<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
Pre-Test 7A	Pre-Test 7B	-11,97447*	,004	-21,2663	-2,6827
	Post-Test 7A	-30,72917*	,000	-40,0844	-21,3740
	Post-Test 7B	-21,09610*	,000	-30,3879	-11,8043
	Post-Test 7C	-33,50694*	,000	-42,8621	-24,1517
	Post-Test 7D	-17,72661*	,000	-26,9579	-8,4953
Pre-Test 7B	Pre-Test 7A	11,97447*	,004	2,6827	21,2663

	Post-Test 7A	-18,75469*	,000	-28,0465	-9,4629
	Post-Test 7B	-9,12162	,055	-18,3495	,1063
	Post-Test 7C	-21,53247*	,000	-30,8242	-12,2407
	Post-Test 7D	-5,75213	,465	-14,9191	3,4149
Post-Test 7A	Pre-Test 7A	30,72917*	,000	21,3740	40,0844
	Pre-Test 7B	18,75469*	,000	9,4629	28,0465
	Post-Test 7B	9,63307*	,037	,3413	18,9248
	Post-Test 7C	-2,77778	,957	-12,1330	6,5774
	Post-Test 7D	13,00256*	,001	3,7713	22,2338
Post-Test 7B	Pre-Test 7A	21,09610*	,000	11,8043	30,3879
	Pre-Test 7B	9,12162	,055	-,1063	18,3495
	Post-Test 7A	-9,63307*	,037	-18,9248	-,3413
	Post-Test 7C	-12,41085*	,002	-21,7026	-3,1191
	Post-Test 7D	3,36949	,898	-5,7975	12,5365
Post-Test 7C	Pre-Test 7A	33,50694*	,000	24,1517	42,8621
	Pre-Test 7B	21,53247*	,000	12,2407	30,8242
	Post-Test 7A	2,77778	,957	-6,5774	12,1330
	Post-Test 7B	12,41085*	,002	3,1191	21,7026
	Post-Test 7D	15,78034*	,000	6,5490	25,0116
Post-Test 7D	Pre-Test 7A	17,72661*	,000	8,4953	26,9579
	Pre-Test 7B	5,75213	,465	-3,4149	14,9191
	Post-Test 7A	-13,00256*	,001	-22,2338	-3,7713
	Post-Test 7B	-3,36949	,898	-12,5365	5,7975
	Post-Test 7C	-15,78034*	,000	-25,0116	-6,5490

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan analisis lanjutan oleh *Tukey Test*, yang membandingkan antara *post-test* kelas VII-A dengan *pre-test* kelas VII-A diketahui *mean difference* = 30,729 dengan nilai probabilitas (Sig.) = 0,000, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan. Perbandingan antara *post-test* kelas VII-A dengan *post-test* kelas VII-B diketahui *mean difference* = 9,633 dengan nilai probabilitas (Sig.) = 0,037, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan. Sedangkan perbandingan antara *post-test* kelas VII-C dengan *post-test* kelas VII-D diketahui *mean difference* = 15,780 dengan nilai probabilitas (Sig.) = 0,000, sehingga disimpulkan bahwa ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan. Hasil analisis lanjutan *Tukey Test* ini menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar materi pokok energi dalam sistem kehidupan bagi peserta didik kelas VII-A dan VII-C SMPN 16 Surabaya.

Adapun analisis hasil penelitian dan pembahasan yang dikaitkan dengan rumusan masalah di Bab I, dapat diperoleh temuan penelitian sebagai berikut :

1. Hasil observasi penggunaan media simulasi PhET pada pembelajaran dengan materi pokok energi dalam sistem kehidupan yang dilaksanakan dalam beberapa tahap : (1) mempersiapkan kelas, dimana pendidik menyiapkan komputer untuk simulasi dan menempatkan peserta didik di dalam kelompok-kelompok kecil untuk pembelajaran kolaborasi, (2) lembar kegiatan, pendidik membagikan lembar kegiatan yang memuat petunjuk dan prosedur dalam menggunakan media simulasi PhET dan digunakan

peserta didik untuk mencatat hasil observasi, (3) pendahuluan dan motivasi, sebelum menggunakan media simulasi PhET peserta didik akan diberikan materi pendahuluan tentang konsep energi dan sumber energi, serta berdiskusi terkait kegunaan energi dalam kehidupan sehari-hari, (4) eksplorasi simulasi, peserta didik diberikan waktu 3-10 menit untuk melakukan eksplorasi simulasi PhET dengan mengamati bentuk energi serta perubahan energi yang terjadi di dalam simulasi, (5) kegiatan selama simulasi, peserta didik mencoba mengeksplorasi simulasi dan mengamati visualisasi bentuk energi dan peristiwa perubahan energi, serta mencatat hasil temuan untuk menjawab persoalan yang ada dalam lembar kegiatan, (6) refleksi, pada setiap kelompok mempresentasikan hasil kegiatan pengamatannya dan pendidik memberikan penjelasan dan tindak lanjut dari keseluruhan kegiatan pembelajaran peserta didik dan (7) memberikan penilaian, dimana penilaian dilakukan sebelum pembelajaran (*pre-test*) dan/atau penilaian dilakukan setelah pembelajaran (*post-test*). Selain kegiatan observasi pada proses penggunaan media simulasi PhET, juga dilakukan penghitungan hasil persentase penggunaan media simulasi PhET dan diketahui persentase penggunaan media simulasi PhET di kelas VII-A maupun kelas VII-C sama-sama memperoleh hasil rata-rata 96,43 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi PhET dalam pembelajaran materi konsep energi dan sumber energi di kelas VII-A dan VII-C terlaksana dengan sangat baik.

2. Hasil dari penghitungan dan analisis data tes tertulis menggunakan rumus *One-Way ANOVA* dengan aplikasi SPSS Versi 20 dapat diperoleh hasil  $F_{\text{output}} = 28,947$  dengan nilai probabilitas (Sig.) = 0,000. Sedangkan diketahui  $F_{\text{tabel}} = 2,26$  (probabilitas 0,05) dan 3,10 (probabilitas 0,01). Hal ini menunjukkan ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar pada materi pokok energi dalam sistem kehidupan bagi peserta didik kelas VII-A, VII-B, VII-C, dan VII-D SMPN 16 Surabaya. Berdasarkan analisis lanjutan oleh *Tukey Test*, yang membandingkan antara hasil *post-test* kelas VII-A dengan *pre-test* kelas VII-A diketahui *mean difference* = 30,729 dengan nilai probabilitas (Sig.) = 0,000, sehingga disimpulkan bahwa ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan. Perbandingan antara *post-test* kelas VII-A dengan *post-test* kelas VII-B diketahui *mean difference* = 9,633 dengan nilai probabilitas (Sig.) = 0,037, sehingga disimpulkan bahwa ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan. Sedangkan perbandingan antara *post-test* kelas VII-C dengan *post-test* kelas



VII-D diketahui *mean difference* = 15,780 dengan nilai probabilitas (Sig.) = 0,000, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan. Hasil analisis lanjutan *Tukey Test* menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar materi pokok energi dalam sistem kehidupan bagi peserta didik kelas VII-A dan VII-C. Hasil ini dapat digeneralisasikan pada keempat kelas yaitu kelas VII-A, VII-B, VII-C, dan VII-D SMPN 16 Surabaya. Hal ini didasarkan pendapat berikut,

*Another indirect contribution to the generalizability of experimental findings is also made, in that through experience with The Solomon Four-Group Design* (Donald Campbell and Julian Stanley, 1963:25)

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

*Physics Education Technology (PhET)* merupakan media simulasi yang dikembangkan oleh *University of Colorado* yang berisi simulasi pembelajaran fisika, biologi dan kimia. Media simulasi PhET menekankan pada hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar materi pokok energi dalam sistem kehidupan, dan menghasilkan simpulan yang dikaitkan dengan rumusan masalah 1 dan 2 berikut :

1. Hasil observasi penggunaan media simulasi PhET pada pembelajaran dengan materi pokok energi dalam sistem kehidupan, dilakukan pada beberapa tahap, yaitu: (1) mempersiapkan kelas untuk kegiatan simulasi, (2) memberikan lembar kegiatan yang memuat petunjuk dan prosedur penggunaan media simulasi PhET, (3) pendahuluan dan motivasi, (4) memberikan waktu untuk mengeksplorasi simulasi, (5) melakukan kegiatan simulasi materi konsep energi dan sumber energi, (6) refleksi, dan (7) memberikan penilaian. Persentase dari penggunaan media simulasi PhET di kelas VII-A dan VII-C memperoleh hasil rata-rata 96,43 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi PhET pada pembelajaran materi konsep energi dan sumber energi di kelas VII-A dan VII-C terlaksana dengan sangat baik.
2. Hasil analisis data tes tertulis menggunakan rumus *One-Way ANOVA* dengan aplikasi SPSS Versi 20 diperoleh  $F_{\text{output}} = 28,947$  dengan nilai probabilitas (Sig.) = 0,000, sedangkan diketahui nilai  $F_{\text{tabel}} = 2,26$  probabilitas 0,05. Berdasarkan analisis lanjutan oleh *Tukey Test*, yang membandingkan antara *post-test*

kelas VII-A dengan *pre-test* kelas VII-A diketahui *mean difference* = 30,729 dengan nilai probabilitas (Sig.) = 0,000. Perbandingan antara hasil *post-test* kelas VII-A dengan *post-test* kelas VII-B diketahui *mean difference* = 9,633 dengan nilai probabilitas (Sig.) = 0,037. Perbandingan antara hasil *post-test* kelas VII-C dengan *post-test* kelas VII-D diketahui *mean difference* = 15,780 dengan nilai probabilitas (Sig.) = 0,000. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa prestasi belajar peserta didik kelas VII-A dan VII-C meningkat signifikan setelah menggunakan media simulasi PhET. Sehingga dapat disimpulkan ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap prestasi belajar materi pokok energi dalam sistem kehidupan bagi peserta didik kelas VII-A, VII-B, VII-C, dan VII-D SMPN 16 Surabaya.

### Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian, maka terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat memberikan manfaat dan menjadi tindak lanjut pada pembelajaran selanjutnya, sebagai berikut :

1. Media simulasi PhET tentang *energy forms and changes* efektif digunakan pada pembelajaran materi konsep energi dan sumber energi, pada materi pokok energi dalam sistem kehidupan, mata pelajaran IPA.
2. Media simulasi PhET dapat memberikan hasil yang maksimal jika digunakan dalam kelompok kecil dan penggunaan media ini diperlukan persiapan matang terkait dengan penyediaan komputer untuk simulasi, membentuk kelompok kecil untuk kegiatan belajar, menyediakan lembar kegiatan, dan mempelajari petunjuk penggunaan media simulasi PhET.
3. Menggunakan pendekatan, strategi, ataupun metode pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.
4. Membekali diri dengan kemampuan menggunakan media berbasis komputer dan kemampuan berbahasa Inggris, karena media simulasi PhET menggunakan standar bahasa Inggris.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, A. dan Supriyono. 1991. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Anderson, Heidi Milia. Dale's Cone of Experience. (online), (<https://www.etsu.edu/>), diunduh 3 Oktober 2014, pukul 10.36 WIB)
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Edisi 2*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. Edisi Revisi 2010*. Jakarta: PT. Rineka Cipta

- Azwar, Saifuddin. 2015. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Campbell, and Stanley, Julian. 1963. *Experimental and Quasi-Experimental Designs For Research*. Boston: Houghton Mifflin Company
- Fraenkel, Jack R, dkk.2011. *How To Design And Evaluate Research In Education*. Eighth Edition. New York: The McGraw-Hill
- Irianto, Agus. 2015. *Statistik : Konsep Dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya*. Edisi Keempat. Jakarta: Prenadamedia Group
- Musfiqon. 2012. *Panduan Lengkap: Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher
- Santoso, Singgih. 2014. *Panduan Lengkap: SPSS Versi 20*. Edisi Revisi. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Sugiyono. 2014. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Wahjono. 2013. Pengaruh Profesionalisme, Metode Mengajar, Disiplin dan Media Pembelajaran Terhadap Prestasi Belajar Komputer Akuntansi Dengan Moderasi Motivasi. Studi Empirik. (online), INFOKAM No. II/IX/09/13, (<http://amikjtc.com/>, diunduh 15 September 2015, pukul 14.00 WIB)

