



## PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA MELALUI SIMULASI *PHYSIC EDUCATION TECHNOLOGY* (PhET)

**KHAIRUNNISAK**

Program Studi Magister Pendidikan IPA PPs Unsyiah, Banda Aceh, E-mail: [khairunnisak.207@gmail.com](mailto:khairunnisak.207@gmail.com)

Key Words	Abstract
<i>PhET</i> <i>Simulation,</i> <i>Conceptual</i> <i>Understanding,</i> <i>Learning</i> <i>Motivation</i>	<i>Simulation of Physic Education Technology (PhET) is a simulation that contains about learning physics, chemistry and biology. PhET can replace a real lab into a virtual lab for PhET simulations can provide a learning experience at the same time play. This study aims to determine the effect PhET simulations of improving understanding the concept of the material liquid pressure and to determine the effect PhET simulations to increase student motivation to learn the material pressure liquid. Subjects in this study were students VIIIA and VIIIB MTsS Insan Quranic, Aceh Besar, with the number of students are 30 children. The VIIIA Class is the reference class in this study and the VIIIB classis the subject of experimental class. This study used a quasi-experimental. The instrumen research used understanding test of concepts and questionnaires. The conceptual understanding is conducted by pretest and posttest, each of the testconsisting of 15 questions choice. The questionnaire to measure students motivationusing Likert scale.</i>

Kata Kunci	Abstrak
Simulasi PhET, Pemahaman Konsep, Motivasi belajar	Simulasi Physic Education Technology (PhET) merupakan simulasi yang berisi tentang pembelajaran fisika, kimia dan biologi. PhET dapat menggantikan lab nyata menjadi lab virtual karena simulasi PhET dapat memberikan pengalaman belajar sekaligus bermain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh simulasi PhET terhadap peningkatan pemahaman konsep pada materi tekanan zat cair dan untuk mengetahui pengaruh simulasi PhET terhadap peningkatan motivasi belajar siswa pada materi tekanan zat cair. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIIIA dan VIIIB Madrasah Tsanawiyah Insan Qur'ani Aceh Besar yang berjumlah 30 siswa. Kelas VIIIA menjadi kelas kontrol dan kelas VIIIB menjadi kelas eksperimen. Penelitian ini menggunakan eksperimen semu. Intrumen penelitian yang digunakan yaitu tes pemahaman konsep dan kuesioner atau angket. Tes pemahaman konsep dengan menggunakan tes soal pretest dan posttest, masing-masing terdiri dari 15 soal choice. Lembar angket untuk mengukur motivasi menggunakan skala likert.

### PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan pengetahuan yang berupa fakta-

fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Lubis dkk, 2015). IPA didalam SMP dibagi menjadi fisika, kimia dan biologi.

Berdasarkan hasil observasi yang penulis lakukan di Madrasah Tsanawiyah Insan Qur'ani diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran yang dilakukan masih berpusat pada guru (teacher centered), karena peserta didik memang mengharapkan semua materi yang diberikan oleh guru tanpa mau mencari tahu sendiri. Peneliti juga melihat bahwa keadaan sekolah belum mempunyai fasilitas laboratorium dikarenakan sekolah tersebut masih dalam proses pembangunan. Guru harus bisa berpikir bagaimana untuk membuat peserta didik dapat memahami konsep yang diajarkan dengan cara menumbuhkan motivasi terlebih dahulu kepada peserta didik, agar peserta didik dapat menyerapi semua yang diajarkan oleh guru, sehingga peserta didik pun tidak harus bergantung pada guru.

Sanjaya (2012:171) mengungkapkan bahwa penggunaan media dapat menambah motivasi belajar siswa sehingga perhatian siswa terhadap materi pembelajaran dapat lebih meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Melalui media peserta didik dapat tertarik dengan pembelajaran fisika, sehingga ini dapat terjadinya pemahaman konsep bagi peserta didik ketika proses belajar mengajar.

Salah satu penggunaan media yang baik digunakan dalam menanggulangi masalah tidak adanya laboratorium nyata untuk meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar yaitu menggunakan media simulasi PhET. Ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Kagan (2010) menyatakan simulasi PhET lebih menggabungkan konteks nyata dengan komputer agar lebih mudah dipahami.

Media pembelajaran PhET dikembangkan oleh Universitas Colorado di Boulder Amerika (University of Colorado at Boulder) dalam rangka menyediakan simulasi pengajaran dan pembelajaran fisika berbasis laboratorium maya (virtual laboratory), dimana itu lebih memudahkan guru dan siswa jika digunakan untuk pembelajaran di ruang kelas. Simulasi PhET menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan

konstruktivis, memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat kerja kreatif (Finkelstein, 2006).

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan materi tekanan zat cair karena guru hanya menjelaskan rumusnya saja dalam materi ini tanpa menunjukkan percobaan secara langsung sehingga pemahaman konsep peserta didik tidak sesuai yang diharapkan, serta membuat peserta didik tidak memiliki motivasi. Peserta didik tidak perlu membayangkan bagaimana air mengalir dari dataran tinggi ke dataran rendah. Peserta didik tidak perlu membayangkan atau pun menghayal tentang air yang mengalir dalam sebuah pipa, sehingga ini membuat peserta didik merasa tidak peduli dengan materi ini. Tetapi, dengan menggunakan simulasi PhET peserta didik dapat melihat langsung bagaimana aliran tekanan air yang mengalir dalam sebuah pipa. Tidak hanya tekanan air saja, akan tetapi peserta didik dapat melihat dan mencoba massa jenis air yang bisa diganti dengan madu ataupun bensin.

Penelitian yang dilakukan Nurhayati dkk (2014) pembelajaran lebih menarik menggunakan simulasi PhET dikarenakan peserta didik dapat menggunakan media animasi software PhET juga dapat memberikan pengalaman belajar sekaligus bermain. Kemudian Sari, dkk (2013) menyatakan bahwa media virtual PhET dapat melatih keterampilan proses untuk mencapai hasil yang kognitif produk serta respon yang positif dari peserta didik dengan menggunakan LKS sebagai penunjang media Virtual PhET. Selanjutnya Haipan dkk (2010) menyatakan bahwa penelitian ini menunjukkan untuk mengetahui sejauh mana pembelajaran berbasis virtual lab dapat meningkatkan penguasaan konsep dalam materi listrik dinamis.

## **METODE**

### **Jenis Penelitian dan Sampel**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu. Desain penelitian yang digunakan adalah *Non-equivalent Kontrol Group Design*.

Tabel 1. Desain penelitian

No	Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
1	Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
2	Kontrol	O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII Madrasah Tsanawiyah Insan Qur’ani, sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII yang dipilih secara *Random sampling*. Sampel terdiri dari dua kelas yaitu kelas VIIIA sebagai kelas eksperimen yang diberikan perlakuan

dengan pembelajaran simulasi phET dan kelas VIIIB dengan perlakuan pembelajaran menggunakan metode konvensional.

**Instrumen Penelitian**

Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Tabel 2. Instrumen penelitian

No.	Nama	Bentuk	Kegunaan
1	Tes	Pilihan ganda	Mengukur pemahaman konsep siswa
2	Kuesioner atau angket	Lembar angket	Mengukur motivasi siswa

**Analisis Instrumen**

1) Analisis Validitas

Perhitungan validitas item butir dilakukan dengan menggunakan rumus *korelasi product moment* (Sudijono,2003 :193), yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots\dots\dots (a)$$

Keterangan:

- N : banyaknya siswa yang mengikuti tes (sampel)
- X : skor butir soal
- Y : skor total
- r<sub>xy</sub> : koefisien korelasi antara skor butir dan skor total

2) Tingkat Kesukaran

Rumus yang digunakan dalam tingkat kesukaran menurut Arikunto (2011:207-208)

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots (b)$$

Keterangan :

- P = Indeks kesukaran
- B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar
- JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

3) Daya beda

Rumus yang digunakan untuk menentukan daya beda soal menurut Arikunto (2011:213-214)

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = P_A - P_B \dots\dots\dots (c)$$

Keterangan:

- D : Daya beda soal
- B<sub>A</sub> : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar
- B<sub>B</sub> : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar
- J<sub>A</sub> : Banyaknya peserta kelompok atas
- J<sub>B</sub> : Banyaknya peserta kelompok bawah

Tabel 2. Klasifikasi daya beda adalah

Klasifikasi daya pembeda	Kategori
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Baik Sekali

Sumber: Arikunto (2011:218)

4) Reabilitas Butir Soal

Perhitungan reliabilitas instrumen dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus K-R 20 (Arikunto, 2011:100-101) yaitu sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \dots\dots\dots (d)$$

Keterangan:

- r<sub>11</sub> = reabilitas tes secara keseluruhan
- n = banyaknya item
- s = standar deviasi dari tes
- p = proporsi subjek yang menjawab benar
- q = proporsi subjek yang

$\sum pq$  menjawab salah ( $q=1-p$ )  
 = jumlah hasil perkalian antara  
 p dan q

**Teknik Analisis Data**

1) Analisis Aspek pemahaman konsep  
 Pengujian hipotesis penelitian ini dilakukan dengan menggunakan statistik uji-t, pada taraf signifikan ( $\alpha = 0,05$ ). Sebelum pengujian hipotesis dilakukan terlebih dahulu diuji homogenitas variansnya.

a) Uji Normalitas

Untuk menguji kenormalan sampel, menurut Rangkuti (2015:72) digunakan rumus Chi-kuadrat.

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

Dimana :

- $\chi^2$  = harga chi kuadrat
- k = jumlah kelas interval
- $E_i$  = Frekuensi yang diharapkan
- $O_i$  = Frekuensi hasil pengamatan.

Dengan kriteria pengujian adalah apabila  $\chi^2$  hitung  $< \chi^2$  tabel, maka  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan data berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Untuk menguji kesamaan dua varians jika menurut Rangkuti (2015:72) digunakan rumus:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \dots\dots\dots(f)$$

Dengan kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{1/2 \alpha} (n_1-1, n_2-1)$ , dengan demikian dapat disimpulkan bahwa varians data kedua kelas adalah homogen. Maka selanjutnya data diolah dengan menggunakan uji-t.

c) Pengujian Hipotesis

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan distribusi statistik Uji-t yang dikemukakan oleh Rangkuti (2015:73).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots\dots\dots (g)$$

Keterangan:

- t = Distribusi t
- $\bar{x}_1$  = Nilai rata-rata siswa kelas eksperimen
- $\bar{x}_2$  = Nilai rata-rata siswa kelas kontrol
- $n_1$  = Banyak siswa kelas eksperimen
- $n_2$  = Banyak siswa kelas kontrol
- S = Standar deviasi nilai siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dengan pengujian keputusan kedua hipotesis adalah

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (tidak terdapat pengaruh media pembelajaran simulasi PhET untuk meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa kelas VIII Madrasah Tsanawiyah Insan Qur'ani)

$H_a : \mu_1 > \mu_2$  (terdapat pengaruh media pembelajaran simulasi PhET untuk meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa kelas VIII Madrasah Tsanawiyah Insan Qur'ani)

Dengan kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , pada taraf signifikan 0,05

dengan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $n_1 + n_2 - 2$ , selain harga tersebut  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

Untuk mengetahui tingkat ketuntasan siswa dalam kegiatan belajar mengajar di analisis dengan menggunakan rumus:

$$DS = \frac{\text{Jumlah siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah siswa seluruhnya}} \times 100\% \dots\dots\dots(h)$$

2) Analisis Kuesioner atau angket motivasi belajar

Angket motivasi siswa dalam penelitian ini menggunakan skala likert dan bersifat tertutup yaitu jawabannya sudah disediakan oleh peneliti. Dasar dari skala deskriptif ini adalah merespon seseorang terhadap sesuatu dapat dinyatakan dengan pernyataan persetujuan (setuju-tidak setuju-setuju) terhadap suatu objek (Syaodih 2007:238).

Tabel 3. Skala *Likert*

Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
Positif	5	4	3	2	1
Negative	1	2	3	4	5

## HASIL DAN PEMBAHASAN

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

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fencl (2013) menyatakan bahwa belajar dengan menggunakan simulasi PhET dapat memberikan manfaat yang lebih banyak dibandingkan kelemahannya, pembelajaran dengan menggunakan simulasi PhET tidak hanya memberikan kegiatan alternative saja melainkan dapat menggantikan berbagai kegiatan di laboratorium fisika tetapi juga dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk mencapai hasil belajar. Sedangkan Kagan (2010) menyatakan simulasi PhET lebih menggabungkan konteks nyata dengan komputer agar lebih mudah dipahami. Wahied dan Nagy (dalam Krisdiana dan Supardi, 2015) menyatakan bahwa penggunaan media virtual seperti PhET lebih mampu meningkatkan pemahaman siswa. Sedangkan Ajredini, dkk (2013) menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara menggunakan lab nyata dan lab virtual, hal ini menunjukkan bahwasanya kedua lab tersebut memiliki peranan yang sama dengan kata lain lab virtual bisa digantikan dengan lab nyata.

Anderson & Krathwohl (dalam Purnamawan, 2013) pemahaman merupakan suatu proses membangun makna dari jenis fungsi yang berbeda, baik berupa tulisan maupun grafik. Jadi dapat disimpulkan bahwa pemahaman merupakan makna yang di dapat dari usaha ataupun kemampuan dari suatu konsep. Selanjutnya pemahaman konsep dibagi menjadi tiga aspek, adapun aspek tersebut yaitu (Wahyuningsih, 2014): Interpretasi, Translasi, dan Ekstrapolasi.

Sedangkan Ahmadi dan Joko (2005:109) motivasi adalah kondisi psikologis yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu. Jadi motivasi untuk belajar adalah kondisi psikologis yang mendorong seseorang untuk belajar. Bagian terpenting dalam sebuah motivasi adalah mempunyai semangat untuk melakukan sesuatu, dalam motivasi terdapat indikator motivasi belajar bagi peserta didik, adapun indikator nya Suprijono (dalam Yennita dkk, 2010) yang dikembangkan oleh Keller dan Kopp dengan motivasi belajar model ARCS (perhatian, relevansi, percaya diri dan kepuasan).

## KESIMPULAN

Simulasi PhET berisi tentang materi pembelajaran fisika, biologi dan kimia. PhET lebih memudahkan guru maupun peserta didik dalam proses pembelajaran, sehingga bisa menumbuhkan motivasi terhadap peserta didik dan meningkatkan pemahaman konsep siswa. Simulasi PhET tepat diterapkan di sekolah-sekolah yang tidak mempunyai fasilitas laboratorium sehingga bisa membantu para guru dalam mengajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, A., J.T. Prasetya, & M.A. Djaliel (ed.). 2005. *SBM (Strategi Belajar Mengajar)*. Bandung: Pustaka Setia.
- Ajredini, F., Izairi, N., & Zajkov, O. 2013. Real Experiments versus Phet Simulations for Better High-School Students' Understanding of Electrostatic Charging. *European Journal of Physics Education* 5(1):59-70. Diakses 10 Juni 2016.
- Arikunto, S. 2011. *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fencl, J. 2013. Using PhET Simulations in the Physics First Classroom: An Alternative to Traditional Laboratories and Teaching Style. *Master Paper of Science in Education-Physic*. University of Wisconsin River Falls.
- Finkelstein, N., W. adams, C. Keller, K. Perkins & C. Wieman. (2006). High-Teach Tools for Teaching Physich: the Physics Education Technology Project. *MERLOT Journal of Online Learning*

- and Teaching*, 2(3):110-121. Diakses 10 Juni 2016.
- Haipan, S., A. Setiawan, & I. Hamidah. 2010. Pembelajaran Berbasis Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Pada Materi Listrik Dinamis. *International Conference on Teacher Education; Join Conference UPI & UPSI Bandung*, Indonesia. Diakses 19 Agustus 2016.
- Herdiana, M., E.S., Kurniawan, & Ashari. 2016. Pengaruh Simulasi Physics Education Of Technology (PhET) Terhadap Keaktifan Siswa Dan Hasil Belajar Siswa Kelas Sma Muhammadiyah Kutoarjo Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Radiasi*. 8(1):38-43. Diakses 22 September 2016.
- Kagan, S. 2010. Laptops and Diesel Generators: Introducing PhET Simulations to Teachers in Uganda. *AAPT Journal* 48:63-66. Diakses 10 Juni 2016.
- Krisdiana, A., & Z.A.I. Supardi. 2015. Penerapan Pembelajaran Guided Discovery pada Materi Fluida Dinamik dengan Media PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Sooko. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 4(2):133-140. Diakses 10 Juni 2016.
- Lubis, F.M., N. Bukit & M.B. Harahap. 2015. Efek model pembelajaran kooperatif tipe NHT (Numbered Heads Together) Menggunakan Media Simulasi PhET dan Aktivitas Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Tabularasa Pps Unimed*, 12(1):31-40.
- Nurhayati, F. Syarifah, & Mutmainnah. 2014. Penerapan metode demonstrasi berbantu media animasi Software phet terhadap hasil belajar siswa Dalam materi listrik dinamis kelas x Madrasah aliyah negeri 1 pontianak . (online) *Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 4(2): 2087-9946. Diakses 10 Juni 2016.
- Purnamawan, I.K., I. W. Sadia & I. W. Suastra. 2013. Pengaruh Model TSOI Terhadap Pemahaman Konsep dan Sikap Ilmiah. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3:1-10. Diakses 22 September 2016.
- Rangkuti, A.N. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Citapustaka Media.
- Sanjaya, W. 2012. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sari, D.P., A. Lutfi, & A. Qosyim. 2013. Uji Coba Pembelajaran IPA dengan LKS sebagai Penunjang Media Virtual PhET untuk Melatih Keterampilan Proses pada Materi Hukum Archimedes. *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*, 01(2):15-20. Diakses 19 Agustus 2016.
- Sudijono, A. 2003. *Pengantar Statistik Pendidikan*, Jakarta: PT Raja grafindo Persada.
- Wahyuningsih, D. 2014. Motivasi Belajar Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Di Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Experiential Learning. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 4 (2):63-66. Diakses 23 September 2016.
- Yennita, M.R., Afriani, & M. Rahmad. 2010. Motivasi belajar fisika siswa di sekolah Madrasah Tsanawiyah Melalui Penerapan Model Talking Stick. *Jurnal Geliga Sains*, 4 (1):8-11. Diakses 22 September 2016.