

Pembelajaran Menggunakan Animasi Komputer *PHET (Physics Education Technology) Simulation* pada Materi Efek Fotolistrik

Tiarasita Summa Dewi¹⁾ Hikmah Nur Indah Sari Maghfiroh²⁾ Nurani Fitri³⁾

^{1), 2), 3)} Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Sebelas Maret

E-mail: tiarasita95@yahoo.com

ABSTRAK

Artikel ini menjelaskan bagaimana pembelajaran yang diajarkan dengan menggunakan media simulasi berbasis komputer yaitu *PhET (Physics Education Technology) Simulation* pada mata pelajaran Fisika. Fisika meliputi tiga karakteristik yaitu: pengetahuan, proses, dan sikap ilmiah. pengetahuan dalam fisika berupa produk (hasil) seperti konsep, prinsip, hukum dan teori sehingga perlu media untuk ketercapainya karakteristik tersebut. Simulasi dalam *PhET* bersifat *interactivedan* dikemas dalam bentuk seperti permainan sehingga mempermudah siswa dalam melakukan eksplorasi. *PhET* sudah terdapat lebih dari 50 simulasi materi pembelajaran yang bisa digunakan dalam berbagai pembelajaran, salahsatunya adalah materi Efek Fotolistrik kelas XII SMA. Materi Efek Fotolistrik tidak bisa dilakukan percobaan di laboratorium secara langsung, oleh karena itu dibutuhkan media simulasi virtual berbasis komputer yang mampu menanamkan konsep pada siswa dan siswa dapat berinteraksi langsung. Pembelajaran menggunakan simulasi *PhET* lebih produktif untuk mengembangkan pemahaman siswa secara konseptual.

Kata Kunci : *PhET, media simulasi virtual, efek fotolistrik*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang memiliki karakteristik berbeda dibandingkan ilmu pengetahuan lain. Proses pembelajaran Fisika di sekolah juga menyesuaikan karakteristik tersebut yaitu: pengetahuan, proses, dan sikap ilmiah. Dalam membelajarkan fisika diperlukan strategi misalnya dengan menggunakan media.

Beberapa media pembelajaran berbasis komputer diantaranya multimedia presentasi seperti *Microsoft power point*, video pembelajaran, internet seperti *blog, e-learning* serta *web*. Selain itu terdapat media pembelajaran yang dapat diunduh melalui internet seperti video

pembelajaran yang banyak ditemui di situs *Youtube* dan media animasi Selain itu terdapat animasi pembelajaran yang langsung dapat diunduh dan digunakan yaitu *PhET Simulation*.

PhET adalah singkatan dari (*Physics Education Technologi*) merupakan situs yang menyediakan simulasi pembelajaran Fisika, Kimia, Biologi dan Matematika yang dapat di unduh secara gratis untuk kepentingan pembelajaran di kelas. Simulasi dalam *PhET* bersifat *interactivedan* dikemas dalam bentuk seperti permainan sehingga mempermudah siswa dalam melakukan eksplorasi. *PhET* sudah terdapat lebih dari 50 simulasi materi pembelajaran yang bisa digunakan

dalam berbagai pembelajaran seperti Fisika, Kimia, Biologi dan Matematika, Wieman (2010:16) .Dalam penelitiannya disebutkan dalam setiap materi pembelajaran menunjukkan bahwa simulasi *PhET* lebih produktif untuk mengembangkan pemahaman siswa secara konseptual. Untuk mengembangkan manfaat pembelajaran menggunakan *PhET*, pembelajaran dapat dipadu dengan pendekatan pembelajaran.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang bisa kita gunakan dalam pembelajaran fisika adalah dengan pendekatan konstruktivisme. Pendekatan konstruktivistik menekankan pada pembangunan konsep secara mandiri oleh siswa dengan bimbingan guru berdasarkan fenomena yang siswa amati. Melalui pendekatan konstruktivisme, merangsang siswa untuk berfikir kritis dan menarik perhatian siswa. Berdasarkan uraian di atas, akan dilakukan pembahasan lebih mendalam mengenai pembelajaran menggunakan media simulasi komputer *PhET*.

PEMBAHASAN

A. Hakikat Pendekatan Konstruktivisme dalam Pembelajaran Fisika

Pembelajaran (*instruction*) merupakan interaksi antara siswa dengan guru dan sumber belajar dalam rangka membimbing

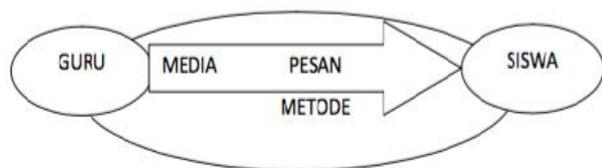
dan mengembangkan potensi diri yang dimiliki siswa yang dituangkan dalam tujuan pembelajaran yang telah direncanakan sebelumnya melalui berbagai upaya yang berupa strategi, model, dan metode. (Majid, 2013: 5).

Pendekatan pembelajaran dilihat dari pusat pembelajaran dibedakan menjadi *teacher centered learning*, dan *student centered learning*. Pendekatan pembelajaran *teacher centered learning* memandang bahwa dalam proses pembelajaran yang menjadi pusat adalah guru. Adapun pendekatan pembelajaran *student centered learning* memandang bahwa dalam proses pembelajaran siswalah yang harus menjadi pusatnya.. Salah satu pendekatan pembelajaran *student centered learning* adalah pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme.

Pendekatan konstruktivisme dapat dipadukan dengan berbagai macam model pembelajaran. Salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran konstruktivisme adalah metode diskusi.

A. Hakikat Pembelajaran Menggunakan Media Animasi Komputer *PhET Simulation*

Fungsi media dalam proses pembelajaran dapat ditunjukkan melalui Gambar 1 berikut (Daryanto, 2011):



Gambar 1. Fungsi Media Pembelajaran

Peran media pembelajaran sangat penting dalam upaya mengantarkan siswa dalam memahami konsep-konsep yang terkandung dalam bahan pembelajaran. Salah satu media yang sering digunakan adalah komputer. Komputer biasanya dimanfaatkan untuk pembelajaran menggunakan presentasi, media animasi maupun *e-learning* dan lain-lain

Animasi dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran di kelas karena memiliki fungsi dan kelebihan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Salah satu media animasi pembelajaran yang biasa dipakai adalah PhET.

Physics Education Technology (PhET) Simulation adalah *software* simulasi interaktif fisika yang tersedia pada situs yang dapat di *download* secara gratis dan dapat dijalankan secara *online* atau *offline* (Muhammad Erwin, 2015). *Physics Education Technology (PhET) Simulation* atau Tim PhET dari Universitas Colorado di Boulder Amerika menyatakan pendekatan berbasis riset, yang menggabungkan hasil penelitian sebelumnya dengan aktivitas yang

dilakukan sendiri, memungkinkan para siswa untuk menggabungkan fenomena kehidupan nyata dan ilmu yang mendasarinya sehingga akan memperdalam pemahaman dan meningkatkan minat mereka terhadap ilmu Fisika. Semua simulasi secara ekstensif telah diuji dan dievaluasi untuk memastikan efektivitas pengajaran dan kegunaannya. Rating menunjukkan bahwa pengujian terhadap setiap jenis simulasi telah cukup lengkap dan memadai (<https://PhET.colorado.edu>, diakses pada 15 Februari 2017)

Simulasi *PhET* menganimasikan besaran-besaran fisika dengan menggunakan gambar dan kontrol intuitif seperti klik dan tarik pada mouse, penggaris dan tombol. Simulasi juga menyediakan instrumen pengukuran untuk mendorong adanya eksplorasi kuantitatif. Pada saat alat-alat ukur digunakan secara interaktif, hasil pengukuran akan langsung ditampilkan atau dianimasikan. Hal ini secara efektif akan menggambarkan hubungan sebab akibat dan merepresentasikan parameter percobaan (Retno : 2014).

Eksperimen virtual mampu menutupi kekurangan dari eksperimen langsung di Laboratorium. Dengan eksperimen virtual guru mampu memberikan fasilitas kepada siswanya untuk berinteraksi dengan fenomena dan eksperimen yang

digambarkan dalam virtual.

B. Sintaks Penggunaan Media Animasi Komputer *PhETSimulation* dalam Pembelajaran Fisika pada Materi Efek Fotolistrik Berbasis Konstruktivisme

Pada setiap pembelajaran di kelas ada *sintaks* yang menggambarkan alur dari serangkaian pembelajaran. Salah satu inovasi pembelajaran yang tumbuh di abad 21 ini adalah pembelajaran berbasis komputer menggunakan animasi yang merupakan pengembangan dari kemajuan TIK. Animasi tersebut dimanfaatkan sebagai laboratorium *virtual* yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran di kelas.

Tahapan pembelajaran menggunakan TIK dapat dilihat di Gambar 2 yang menunjukkan model sistematis integrasi TIK berbasis topik.



Gambar 2.2 Model Sistematis Integrasi

TIK Berbasis Topik
Pada Gambar 2.2 terdapat tahapan-tahapan yang dapat dilalui dalam membelajarkan suatu topik pembelajaran

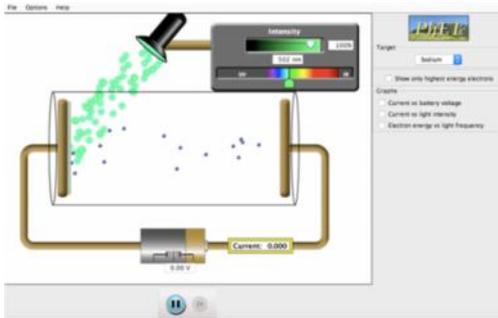
menggunakan TIK salah satunya animasi komputer. Tahapan pembelajaran dapat disesuaikan dengan penggunaan pendekatan pembelajaran. Pendekatan yang digunakan dalam Makalah Seminar Fisika ini adalah pendekatan konstruktivisme.

Sintaks (alur pembelajaran) menggunakan media animasi komputer *PhET Simulation* dalam pembelajaran Fisika pada materi Efek Fotolistrik berbasis konstruktivisme memiliki beberapa tahapan yaitu invitasi, eksplorasi, solusi dan eksplanasi, tindak lanjut serta ekspansi.

D. Efektivitas Penggunaan Media Animasi Komputer *PhETSimulation* Dalam Pembelajaran Fisika

Dari penelitian Prihaningias, S.,dkk (2013) dapat kelebihan *PhET Simulation* adalah :Membuat siswa tertarik dan memberikan semangat melakukan praktikum, membantu menuntaskan hasil belajar siswa, Siswa termotivasi untuk mengaplikasikan langsung ilmu yang diperoleh, Menghubungkan fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, Mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis dan Memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat kerja kreatif

Animasi didalamnya dibuat berwarna-warni dan mudah digunakan. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2. 3



Gambar 2.3. *PhET Simulation* dengan Materi Efek Fotolistrik

Pembelajaran tentang Efek Fotolistrik yang biasanya abstrak dapat dimunculkan dalam animasi yang mudah digunakan dan mudah dipahami. Siswa dapat mengubah variabel-variabel bebas seperti Intensitas foton, Frekuensi foton, Logam target dan tegangan. Siswa dapat mengamati bagaimana reaksi elektron yang loncat dari logam pada peristiwa efek fotolistrik bahkan siswa dapat melihat jumlah elektron dan membandingkan kecepatan elektron yang keluar dari logam dari perlakuan mengubah variabel-variabel bebas tersebut. Dengan adanya *PhET Simulation* guru dapat membelajarkan materi yang bersifat abstrak menjadi materi yang dapat dilihat fenomenanya langsung melalui animasi berbasis komputer.

PhET Simulation membantu guru menjadi media pembelajaran yang dapat dipadukan dalam beberapa pendekatan pembelajaran. Seperti yang diutarakan Perkins, dkk, (2006) dalam Indriyani, Lusi (2016):

“Simulasi PhET dirancang untuk mendukung pembelajaran dengan pendekatan interaktif, mengikuti pendekatan konstruktivisme, membuat model eksplisit dari sesuatu yang tidak dapat dilihat atau diakses secara langsung atau fenomena yang tidak dapat kita lihat secara langsung dan memuntut siswa menjadi produktif dalam pembelajaran. “

Selain pendekatan, model pembelajaran yang digunakan dapat disesuaikan dengan karakteristik media yang digunakan dan materi pembelajaran yang akan diajarkan. Seperti hasil penelitian Fitri Mawaddah Lubis (2015) menyimpulkan bahwa, “Ada interaksi antara model pembelajaran kooperatif tipe *NHT* menggunakan Simulasi *PhET* dan tingkat aktivitas belajar dalam mempengaruhi hasil belajar siswa. “Dengan pemahaman konsep yang diterima oleh siswa melalui *PhET Simulation* diharapkan mampu mempengaruhi prestasi dan hasil belajar siswa di sekolah.

Dari pendapat DOK, Tolga (2011), dapat dirangkum bahwa dampak prestasi belajar saat siswa menggunakan *PhET Simulation* dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. *PhET Simulation* mampu meningkatkan hasil belajar siswa
2. Meningkatkan pemahaman siswa tentang prinsip-prinsip dasar Fisika

3. Meningkatkan pemahaman siswa mengenai teori berdasarkan pengamatan fisik melalui simulasi.

Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Fisika menggunakan *PhET Simulation* efektif meningkatkan hasil belajar, interaksi siswa selama pembelajaran, dan motivasi belajar siswa.

Pembelajaran menggunakan *PhET Simulation* juga memiliki kekurangan, salah satunya yaitu membutuhkan waktu yang lebih lama untuk pelaksanaannya di kelas. Seperti penelitian yang telah dilakukan Indriyani, Lusi (2016) menunjukkan bahwa “Pembelajaran Fisika menggunakan simulasi *PhET* memerlukan waktu atau jam pelajaran yang cukup lama, jadi perlu tambahan jam pelajaran agar ketertarikan siswa terhadap pembelajaran menggunakan simulasi *PhET* menjadi lebih optimal.”

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan dari pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai bahwa *PhET Simulation* adalah simulasi animasi pembelajaran yang bersifat interaktif dan akan memperdalam pemahaman dan meningkatkan minat mereka terhadap ilmu Fisika. Sintaks (alur pembelajaran) menggunakan media animasi komputer *PhET Simulation* dalam pembelajaran Fisika pada materi Efek Fotolistrik berbasis konstruktivisme memiliki

beberapa tahapan yaitu invitasi, eksplorasi, solusi dan eksplanasi, tindak lanjut serta ekspansi. *PhET Simulation* efektif meningkatkan hasil belajar, interaksi siswa selama pembelajaran, dan motivasi belajar siswa. *PhET Simulation* juga dapat diterapkan dengan baik untuk pembelajar di kelas terutama ada pembelajaran materi Fisika untuk meningkatkan prestasi dan hasil belajar siswa. Hanya saja dalam pembelajaran menggunakan *PhET Simulation* membutuhkan waktu yang lebih lama untuk pelaksanaannya di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. 2011. *Media Pembelajaran*. Bandung : PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera
- GOK, Tolga. 2011. The Effect of The Computer Simulation on Student’s Learning in Physics Education. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*. Vol 2(2) :104-115.
- Indriyani, Lusi. 2016. *Pengaruh Penggunaan Simulasi PhET dengan Model Problem Solving terhadap Minat Belajar Siswa pada Pembelajaran tentang Hukum Boyle dan Gay Lussac di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Prambanan dan SMA Negeri 2 Klaten*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma.

- Lubis, Fitri Mawaddah, dkk. 2014. “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.
- Majid, A. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Muhammad Erwin Dasa Yuafi. 2015. *Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran PhET (Physics Education Technology) Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Titl pada Standar Kompetensi Mengaplikasikan Rangkaian Listrik Di Smkn 7 Surabaya. Skripsi.Teknik* , Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Prihatiningtyas, S., dkk. 2013. Implementasi Simulasi PhET dan KIT Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa pada Pokok Bahasan Alat Optik.*Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol 2(1): 18-22.
- Retno Wuryaningsih. *Penerapan Pembelajaran Fisika dengan Media Simulasi PhET pada Pokok Bahasan Gaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIIIA SMPN 6 Yogyakarta.Skripsi*. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta
- Tim PhET, About PhET, <https://phet.colorado.edu.>, diakses tanggal 15 Februari 2017