



## **PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS SIMULASI VIRTUAL**

**Wartini<sup>1a)</sup>, Muhammad Yusrul Falah<sup>1)</sup>, Siswanto<sup>1)</sup>, Eko Juliyanto<sup>1)</sup>, A. Syarkowi<sup>2)</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tidar, Magelang.

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Jambi, Jambi.

e-mail: <sup>a)</sup>wartiniblora15@gmail.com

*Received: 8 Mei 2018*

*Revised: 10 Juni 2018*

*Accepted: 28 Juni 2018*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan simulasi virtual untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa. Penelitian dilakukan di salah satu sekolah menengah atas di kabupaten Magelang, dengan subjek penelitian sebanyak siswa dalam satu kelas. Untuk melihat peningkatan penguasaan konsep, diberikan *pretest* dan *posttest*. Instrumen yang digunakan yaitu tes *essay* untuk mengukur penguasaan konsep siswa. Secara umum, tahapan pembelajaran yang dilakukan meliputi: (1) mengidentifikasi masalah untuk diselidiki, (2) merumuskan hipotesis, (3) melakukan eksperimen dengan bantuan simulasi virtual, (4) melakukan analisis data dengan panduan lembar kerja siswa (LKS), (5) mengkomunikasikan hasil analisis data melalui kegiatan presentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran yang diterapkan mampu meningkatkan penguasaan konsep siswa.

**Kata Kunci:** Model Pembelajaran Inkuiri, Simulasi Virtual, Penguasaan Konsep.

### **PENDAHULUAN**

Undang-undang Republik Indonesia nomor: 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor: 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum Pedoman Umum Pembelajaran, menyebutkan bahwa strategi pembelajaran sangat diperlukan

dalam menunjang terwujudnya seluruh kompetensi yang dimuat dalam Kurikulum 2013. Secara prinsip kegiatan pembelajaran merupakan proses pendidikan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan potensi mereka menjadi semakin meningkat dalam sikap religius (KI.1), sikap sosial (KI.2), pengetahuan (KI.3), dan keterampilan (KI.4) yang diperlukan dirinya untuk hidup dan bermasyarakat, berbangsa, serta berkontribusi pada kesejahteraan hidup umat manusia.

Kurikulum 2013 menekankan kegiatan pembelajaran menggunakan prinsip-prinsip: (1) berpusat pada peserta didik, (2) mengembangkan kreativitas peserta didik, (3) menciptakan kondisi menyenangkan dan menantang, (4)

bermuatan nilai, etika, estetika, logika, dan (5) menyediakan pengalaman belajar yang beragam melalui penerapan berbagai strategi dan metode pembelajaran yang menyenangkan, kontekstual, efektif, efisien, dan bermakna.

Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang alam dan gejalanya yang terdiri dari proses dan produk. Tujuan pembelajaran fisika agar siswa dapat menguasai berbagai konsep dan prinsip fisika untuk dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, beberapa temuan menunjukkan masih terdapat permasalahan mengenai rendahnya hasil belajar siswa, terutama pada aspek capaian penguasaan konsepnya (Siswanto, 2014; Yusiran, 2016; Gumilar, S., 2018)

Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri. Kegiatan belajar dalam model pembelajaran inkuiri, dipandang mampu menjadi salah satu solusi untuk memperkuat pemahaman siswa mengenai konsep yang sedang dipelajari (Febriastuti, 2017). Tahapan-tahapan dalam model pembelajaran inkuiri memfasilitasi siswa untuk bertindak seperti seorang ilmuwan, yaitu melakukan kegiatan penyelidikan terhadap suatu masalah tertentu.

Pembelajaran inkuiri menitikberatkan pada proses pembelajaran bermakna, yang membelajarkan bagaimana sains dibangun dari proses dan produk (Harlen, 2014). Pembelajaran yang di dalamnya menerapkan kegiatan inkuiri dapat memudahkan siswa untuk membangun penguasaan konsepnya (Wenning, 2011; Harlen, 2014). Tahapan kegiatan yang ada pada pembelajaran inkuiri menurut Harlen (2014) yaitu (1) mengidentifikasi masalah, (2) merumuskan hipotesis, (3) melakukan

eksperimen, (4) melakukan analisis data, (5) mengkomunikasikan hasil analisis.

Pada penelitian ini, tahap ketiga dalam kegiatan pembelajaran dilakukan menggunakan bantuan simulasi virtual. Kegiatan eksperimen yang dilakukan menggunakan aktivitas *virtual experiment*. Dengan semakin berkembangnya teknologi, saat ini, kegiatan eksperimen mulai sedikit bergeser ke arah *virtual activity*. Namun demikian, kegiatan *virtual activity* pun tidak serta merta menghilangkan nilai-nilai yang mampu dikembangkan dalam aktivitas *real experiment*. Berdasarkan beberapa hasil penelitian, kegiatan *virtual experiment* efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep (Olympiou, 2012; Myneni, 2013; Sullivan, 2017).

Oleh sebab itu, berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendesain model pembelajaran inkuiri berbasis simulasi virtual untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di salah satu sekolah di kabupaten Magelang, dengan subjek penelitian sebanyak 20 siswa kelas X IPA. Kegiatan penelitian dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri menggunakan simulasi virtual. Seluruh siswa yang terlibat dalam kegiatan penelitian, sebelumnya tidak pernah mendapatkan pembelajaran mengenai materi yang diajarkan. Seluruh siswa juga berasal dari kelas yang sama, sehingga setiap harinya mendapat perlakuan kegiatan pembelajaran yang sama.

Sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran, diberikan tes terlebih dahulu (pretest), kemudian setelah kegiatan pembelajaran selesai juga dilakukan tes (posttest). *Pretest* dan *Posttest* dilakukan untuk mengukur capaian peningkatan penguasaan konsep siswa sebagai dampak

setelah dilakukannya proses pembelajaran menggunakan pembelajaran inkuiri berbasis simulasi virtual. Instrumen tes yang digunakan dalam bentuk tes essay menggunakan rubrik penilaian untuk mengukur hasil penguasaan konsep siswa.

Skor *pretest* dan *posttes* di hitung berdasarkan rubrik penilaian yang sudah dibuat. Sedangkan capaian peningkatan penguasaan konsep siswa dianalisis menggunakan skor gain yang dinormalisasi (Hake, R.R., 1999). Secara matematis, persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Klasifikasi peningkatan ditandai oleh besarnya  $g$ , yakni kriteria tinggi jika  $g \geq 0,7$ ; kriteria sedang jika  $0,7 < g \leq 0,3$ ; kriteria rendah jika  $g < 0,3$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan studi literatur, peneliti mendesain sebuah kegiatan pembelajaran yang mampu meningkatkan penguasaan konsep siswa. Kegiatan pembelajaran yang

didesain yaitu menggunakan model pembelajaran inkuiri yang berbasis simulasi virtual. Peneliti menggunakan simulasi virtual yang sudah dikembangkan dan dapat diakses oleh internet (<http://www.physicsclassroom.com/>).

Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel materi usaha dan energy dengan kompetensi dasar: menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.

Secara umum, tahapan pembelajaran inkuiri yang dilakukan menggunakan kegiatan simulasi virtual meliputi: (1) mengidentifikasi masalah untuk diselidiki, (2) melakukan eksperimen dengan model eksperimen inkuiri dengan simulasi virtual, (3) merumuskan hipotesis, (4) melakukan analisis data dengan panduan lembar kerja siswa (LKS), (5) mengkomunikasikan hasil analisis menggunakan kegiatan presentasi. Secara lebih rinci, aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa serta tahapan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 1.

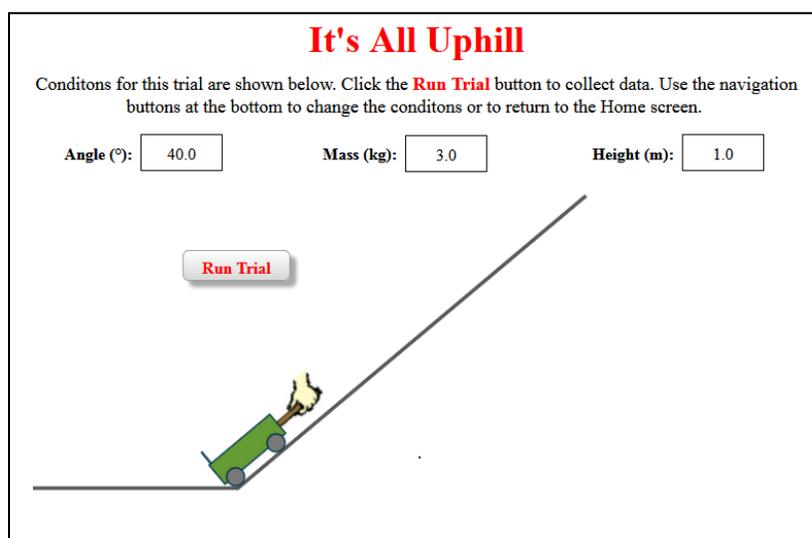
Tabel 1. Kegiatan Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Simulasi Virtual

Langkah Pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<b>Tahap I:</b> <i>Mengidentifikasi masalah</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Membentuk kelompok</li> <li>✓ Membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>✓ Menampilkan masalah yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Melakukan studi untuk menganalisis masalah dengan mencari referensi atau teori yang berlaku (melalui buku teks/web/sumber informasi lain)</li> <li>✓ Melakukan identifikasi masalah</li> </ul>
<b>Tahap II</b> <i>merumuskan hipotesis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Membimbing siswa untuk merumuskan hipotesis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Membuat hipotesis berdasarkan identifikasi masalah yang sudah dilakukan pada LKS yang sudah disediakan</li> </ul>
<b>Tahap III</b> <i>melakukan eksperimen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Membimbing siswa melakukan eksperimen (<i>virtual experiment</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Melakukan eksperimen dengan panduan Lembar Kerja Siswa (<i>virtual experiment</i>)</li> <li>✓ Mengisi data hasil eksperimen</li> </ul>

Langkah Pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<b>Tahap IV</b> <i>melakukan analisis data</i>	✓ Membimbing siswa melakukan analisis data	✓ Melakukan analisis data sesuai dengan panduan yang ada pada Lembar Kerja Siswa
<b>Tahap V</b> <i>mengkomunikasikan hasil analisis data</i>	✓ Memandu dan membimbing jalannya diskusi ✓ Memberikan penguatan konsep yang kurang tepat saat kegiatan tanya jawab dan diskusi	✓ Melakukan presentasi di depan kelas untuk menyampaikan hasil analisa data ✓ Melakukan tanya jawab berdasarkan data yang dipresentasikan

Salah satu contoh kegiatan eksperimen yang menggunakan simulasi *It's All Uphill Interactive*. Simulasi dilakukan dengan membuka situs web <http://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Work-and-Energy/Its-All-Uphill/Its-All-Uphill-Interactive>. Setiap kelompok di dalam kelas melakukan

eksperimen tersebut, menggunakan media komputer. Kemudian, masing-masing kelompok mengisi lembar Lembar Kerja Siswa yang disiapkan oleh guru. Kemudian, memaparkan hasil eksperimen yang sudah dilakukan. Simulasi virtual yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Contoh Simulasi *Virtual Experiment***

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan penguasaan konsep siswa setelah melakukan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri berbasis simulasi

virtual. Hasil capaian penguasaan konsep siswa dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, pencapaian rata-rata skor belajar siswa sebesar 60,05 untuk *pretest* dan 70,75 untuk *posttest*.

Tabel 2. Hasil Capaian Penguasaan Konsep Siswa

	Jumlah Siswa	X	< g >	Kategori
<i>Pretest</i>	20	60,05	0.37	Sedang
<i>Posttest</i>	20	70,75		

Berdasarkan Tabel 2, nampak bahwa rata-rata skor *posttest* siswa lebih tinggi daripada *pretest*. Hasil tersebut mengindikasikan telah terjadi peningkatan penguasaan konsep siswa antara sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran dengan setelah dilakukan kegiatan pembelajaran. Hasil uji normalisasi gain, menunjukkan bahwa peningkatan penguasaan konsep siswa berada pada kategori sedang, dengan nilai peningkatan sebesar 0.37. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran inkuiri dengan simulasi virtual memberikan kontribusi yang baik dalam peningkatan penguasaan konsep siswa.

Pembelajaran inkuiri menitikberatkan pada proses pembelajaran bermakna, yang membelajarkan bagaimana sains dibangun dari proses dan produk (Harlen, 2014). Pembelajaran yang di dalamnya menerapkan kegiatan inkuiri dapat memudahkan siswa untuk membangun penguasaan konsepnya (Wenning, 2011; Harlen, 2014). Sementara itu, kegiatan eksperimen yang dilakukan menggunakan simulasi komputer di dalam pembelajaran inkuiri membuat siswa menjadi lebih mudah menguasai konsepnya. Berdasarkan riset yang telah dilakukan, kegiatan *virtual experiment* efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep (Olympiou, 2011; Myneni, 2013; Sullivan, 2017). Selain itu, kegiatan virtual membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik dan menjadikan siswa lebih termotivasi untuk belajar, sehingga berdampak pada efektifitas dalam menguasai materi yang diajarkan. Menurut Nurrokhmah dan Sunarto (2013), bahwa belajar dengan laboratorium virtual membuat siswa menjadi lebih tertarik untuk belajar.

## SIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran inkuiri berbasis simulasi virtual dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa, dengan kategori peningkatan sedang. Pencapaian peningkatan masih pada taraf 0.37, menurut analisa peneliti dikarenakan simulasi virtual yang digunakan tidak dikembangkan berdasarkan kebutuhan. Peneliti menggunakan simulasi virtual yang sudah ada, sehingga desain pembelajaran yang dikembangkan tidak dapat dieksplorasi secara luas. Akan tetapi, desain pembelajaran dikembangkan berdasarkan pada simulasi virtual yang sudah ada. Oleh sebab itu, dalam desain pembelajaran berbasis simulasi virtual, peneliti perlu mengembangkan sendiri desain *virtual experiment* sebelum menyusun kegiatan pembelajarannya.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada kepada pihak SMA N 1 Grabag yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut. Selain itu, peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada Universitas Tidar yang telah memberikan izin dan juga dana bagi terlaksananya kegiatan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Siswanto, K. (2014). I., & Suhandi, A.(2014). Penerapan Model Pembelajaran Pembangkit Argumen Menggunakan Metode Saintifik

- Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berargumentasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10(2), 104-116.
- Gumilar, S., & Subali, B. (2018, March). Scientific method by argumentation design: learning process for maintaining student's retention. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 983, No. 1, p. 012021). IOP Publishing.
- Yusiran, Y., & Siswanto, S. (2016). Implementasi Metode Saintifik Menggunakan Setting Argumentasi pada Mata Kuliah Mekanika untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Mahasiswa Calon Guru Fisika. *JPPPF (Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika)*, 2(1), 15-22.
- Febriastuti, Y. D. (2017). INOVASI MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA SMP. *Indonesian Journal of Science and Education*, 1(1), 49-56.
- Harlen, W. (2014). Helping children's development of inkuiri skills. *Inkuiri in primary science education (IPSE)*, 1: 5-19.
- Wenning, C., J. (2011). Experimental inkuiri in introductory physics courses. *Journal of Physics Teacher Education*, 6 (2): 2-8.
- Olympiou, J., Zacharia, C.Z. (2012). Blending Physical and Virtual Manipulatives: An Effort to Improve Students' Conceptual Understanding Through Science Laboratory Experimentation. *Science Education*, 96 (1) : 21 – 47.
- Myneni, S.L., Narayanan, H.N., Rebello, S., Rouinfar, A., Puntambekar, S. (2013). An Interactive and Intelligent Learning System for Physics Education. *IEEE Transactions On Learning Technologies*, 6 (3) : 228 – 239.
- Sullivan, S., Gnesdilow, D., Puntambekar, S., Kim, S. (2017). Middle school students' learning of mechanics concepts through engagement in different sequences of physical and virtual experiments.
- Hake, R.R. (1999). Interactive-engagement vs traditional methods: A six thousand student survey of mechanic test data for introductory physics courses. *Journal of Physics*. 66 (1): 64-74.
- Nurrokhmah, I., E., & Sunarto, W. (2013). Pengaruh Penerapan Virtual Labs Berbasis Inkuiri Terhadap Hasil Belajar Kimia. *Journal Jurusan Kimia Fmipa*, 2(1), 200-207.