

Efektifitas Model Pembelajaran *Inquiry Based Learning* Berbantuan *PhET Simulation* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis dan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Momentum dan Impuls

Nurul Hikmah, *Fahmi Yahya, Tursina Ratu

Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Samawa, Kabupaten Sumbawa 84371, Indonesia.

*E-mail : fahmiyahya@universitassamawa.ac.id

Abstrak

Proses pembelajaran fisika membekali siswa untuk memperoleh pengetahuan dan sejumlah kemampuan dalam rangka mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, dalam hal ini siswa masih kurang dalam keterampilan berfikir kritis dan keterampilan proses sains. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *inquiry based learning* berbantuan *PhET simulation* pada pembelajaran Fisika terhadap keterampilan berfikir kritis dan keterampilan proses sains siswa pada materi momentum dan impuls. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan *pre-eksperimental design*. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one-group pretest-posttest design*. Penelitian ini dilaksanakan pada salah satu SMA di Kabupaten Sumbawa dengan populasi adalah kelas X MIPA yang terdiri dari 2 kelas dengan jumlah siswa 47. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *purposive sampling*. Sampel dalam penelitian ini berjumlah jumlah 24 siswa. Hasil Penelitian untuk keterampilan berfikir kritis menunjukkan t_{hitung} adalah 8,302 jika dibandingkan dengan t_{tabel} sebesar maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ (1,711). Dan Hasil Penelitian untuk Keterampilan Proses sains menunjukkan t_{hitung} adalah 5,577 jika dibandingkan dengan t_{tabel} sebesar maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ (1,711). Dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *inquiry based learning* berbantuan *PhET simulation* efektif terhadap keterampilan berfikir kritis dan keterampilan proses sains siswa pada materi momentum dan impuls.

Kata kunci: *inquiry based learning, PhET simulation, keterampilan berfikir kritis, keterampilan proses sains.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses aktualisasi siswa melalui berbagai pengalaman belajarnya. Proses aktualisasi pendidikan ini meliputi proses interaksi antara individu dengan lingkungannya baik didalam kegiatan formal, non formal, maupun informal. Dengan hal itu belajar merupakan usaha yang dilakukan seseorang melalui interaksi dengan lingkungannya untuk merubah prilakunya (Febrian, 2012:118). Oleh karena itu pendidikan harus dilaksanakan dengan sebaik-baiknya agar tercapainya tujuan pendidikan.

Tujuan pembelajaran fisika adalah membekali siswa untuk memperoleh pengetahuan dan sejumlah keterampilan dalam rangka mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Fisika tidak hanya mengutamakan hasil (produk), tetapi proses juga sangat penting dalam membangun pengetahuan siswa.

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan diperoleh bahwa pelaksanaan pembelajaran di kelas masih berpusat pada guru dan kegiatan praktikum siswa masih sangat minim dilakukan yang berdampak pada suasana kegiatan pembelajaran yang monoton. Selain itu, minimnya penggunaan media animasi dalam proses pembelajaran menjadi salah faktor yang menyebabkan siswa sebagai penerima informasi yaitu mendengarkan, mencatat dan menghafal materi yang disampaikan pendidik. Kondisi inilah yang melatar belakangi siswa tidak dapat mengembangkan keterampilan mereka dalam analisis, sintesis, mengenal dan memecahkan masalah, menyimpulkan, mengevaluasi dan menilai. Artinya, siswa belum memiliki keterampilan berpikir kritis (KBK) yang optimal, sehingga berdampak juga pada rendahnya keterampilan proses sains (KPS) siswa. Padahal, dalam pembelajaran fisika dituntut tidak hanya

menguasai konsep teori dan rumus saja, melainkan juga diperlukan KPS dalam memecahkan masalah. KPS akan dapat ditingkatkan ataupun diperoleh jika adanya kegiatan praktikum.

Namun demikian, masih banyak sekolah yang tidak memiliki peralatan laboratorium terutama sekolah yang letaknya jauh dari kota. Hanya sekolah yang mempunyai anggaran besar yang mempunyai peralatan memadai, oleh karena itu diperlukan perhatian dan upaya kreatif dan inovatif guru mata pelajaran fisika, terutama hal penggunaan laboratorium dalam proses belajar mengajar. Untuk itu guru mata pelajaran dapat menggunakan aplikasi *PhET* untuk membantu dalam kegiatan praktikum agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

PhET merupakan ciptaan komunitas Sains melalui *PhET Project* di University of Colorado. *Software* ini dapat digunakan untuk memperjelas konsep dan simulasi eksperimen. Pemanfaatan komputer sebagai sebuah sarana pengembangan pendidikan saat ini sudah menjadi suatu kebutuhan utama. Komputer dalam pembelajaran fisika dapat digunakan sebagai alat bantu percobaan, simulasi, demonstrasi, dan alat hitung. *PhET simulation* ini berbantuan program java yang memiliki kelebihan. *Easy java simulation* (ejs) dirancang khusus untuk memudahkan tugas para siswa dalam membuat simulasi fisika dengan memanfaatkan komputer sesuai dengan bidang ilmunya.

Untuk itu Salah satu solusi yang dapat digunakan dalam meningkatkan KBK dan KPS siswa dengan menggunakan model *inquiry based learning* berbantuan *PhET simulation*. Model *inquirybased learning* merupakan suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, dan dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri (Gulo, 2010:86). Model *inquirybased learning* dirancang untuk mengajak siswa secara langsung ke dalam proses ilmiah. Sasaran utama kegiatan pembelajaran *inquiry based learning* adalah: (1) melibatkan siswa secara maksimal dalam proses kegiatan belajar; (2) keterarahan kegiatan secara logis dan sistematis pada tujuan pembelajaran; (3) mengembangkan

sikap percaya pada diri siswa tentang apa yang ditemukan dalam proses inkuiri.

Berdasarkan fakta-fakta tersebut, Hal inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian yang berjudul “Efektifitas Model Pembelajaran *inquiry based learning* berbantuan *Phet simulation* pada pembelajaran fisika untuk meningkatkan keterampilan berfikir kritis dan keterampilan proses sains siswa pada materi momentum dan impuls”.

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan quasi eksperimen. Quasi eksperimen merupakan pendekatan yang sistematis, logis dan teliti didalam melakukan kontrol terhadap kondisi Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one-group pretest-posttest design*. Desain penelitian ini hanya membutuhkan satu lokal dengan menggunakan tes awal sebelum diberikan perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum dan setelah diberi perlakuan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes essay untuk keterampilan berfikir kritis dan untuk keterampilan proses sains menggunakan tes pilihan ganda, dan dokumentasi kemudian uji hipotesis untuk mengetahui efektifitas model *inquiry based learning* berbantuan *PhET* simulasi pada pembelajaran fisika terhadap keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains pada kelas X MIPA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan tiga kali pengujian hipotesis. Hipotesis pertama dimaksudkan untuk membuktikan bahwa tidak ada pengaruh *inquiry based learning* berbantuan *PhET* terhadap keterampilan berpikir Kritis (Y_1). Dari hasil analisis diperoleh $t_{hitung}=8,302$ sedangkan nilai t_{tabel} untuk $N = 24$ pada taraf signifikansi 5 % (0,05) adalah 1,711. Hipotesis kedua dimaksudkan untuk membuktikan bahwa tidak ada pengaruh antara pengaruh *inquiry based learning* berbantuan *PhET* terhadap keterampilan proses sains (Y_2). Dari hasil analisis diperoleh $t_{hitung}=5,577$ dengan nilai t_{tabel} untuk $N = 24$ pada taraf signifikansi 5 % (0,05)

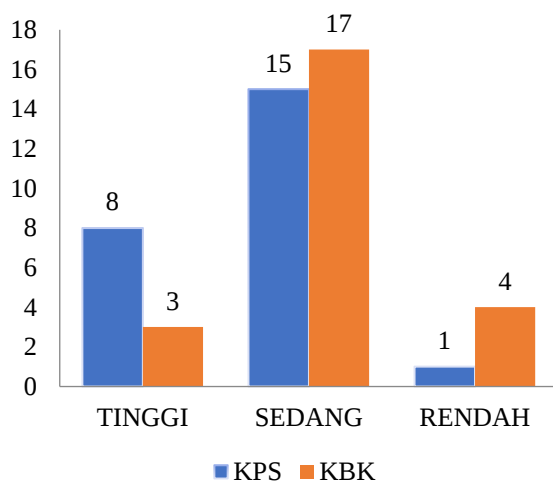
adalah 1,711. Rekapitulasi hasil uji t dari masing-masing variabel ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji t Variabel Penelitian

Notasi	Variabel Penelitian	Nilai t	
		Hitung	Tabel
Y ₁	KBK	8,302	1,711
Y ₂	KPS	5,577	1,711

(Sumber: Hasil Analisis Data)

Pengujian hipotesis ketiga dalam penelitian ini menggunakan uji gain. Pengujian hipotesis ini dimaksudkan untuk menemukan besar peningkatan KBK dan KPS dengan model pembelajaran *inquiry based learning* berbantuan *PhET* simulasi. Besar peningkatan KBK dan KPS menggunakan model pembelajaran *inquiry based learning* berbantuan *PhET* ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan KBK dan KPS Siswa

Gambar 1 merupakan grafik untuk data perindividu. Untuk data *nilai* rata-rata diperoleh besar peningkatan KBK menggunakan model pembelajaran *inquiry based learning* sebesar 0,476 sementara untuk KPS diperoleh hasil 0,587.

Dalam penelitian ini hanya dibatasi pada KBK dan KPS. Hal ini dilakukan karena dalam pembelajaran fisika siswa cenderung menghafal materi dan output pembelajaran fisika hanya ditargetkan pada hasil belajar saja tanpa mempertimbangkan proses. Akibatnya, KBK dan KPS siswa kurang terlatih.

- Peningkatan efektifitas keterampilan berfikir kritis menggunakan model *inquiry based*

learning berbantuan *PhET simulation* pada materi momentum dan Impuls siswa.

Indikator yang diukur pada keterampilan berpikir kritis terdiri dari 5 indikator yaitu keterampilan menganalisis, keterampilan mensintesis, keterampilan mengenal dan memecahkan masalah, keterampilan menyimpulkan, keterampilan mengevaluasi. Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa penggunaan *inquiry based learning* memberikan pengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Peningkatan *inquiry based learning* berbantuan *PhET* yang terjadi terhadap keterampilan berpikir kritis pada kelas MIPA 2 tidak lepas dari penerapan pada fase-fase *inquiry based learning* selama proses pembelajaran.

Pembelajaran dengan menggunakan model *inquiry based learning* berbantuan *PhET* terdiri dari 6 fase yaitu orientasi; merumuskan masalah; merumuskan hipotesis; mengumpulkan data; menguji hipotesis; merumuskan kesimpulan. Namun yang mengarahkan siswa untuk berpikir kritis hanya 3 Fase. Fase tersebut yaitu fase orientasi; merumuskan masalah; dan menyimpulkan. Pada fase orientasi ini guru mengkondisikan agar siswa siap melaksanakan proses pembelajaran. Guru merangsang dan mengajak siswa untuk berpikir memecahkan masalah dengan memperlihatkan animasi *PhET* dari percobaan yang telah dilakukan dan mengisi LKPD sesuai dengan hasil pengamatan yang diperoleh dan sesuai dengan arahan yang diberikan pendidik. Fase merumuskan masalah, pada fase ini pendidik mengarahkan siswa untuk memperhatikan simulasi yang ditampilkan langkah ini membawa siswa pada suatu persoalan yang mengandung teka-teki. Persoalan yang disajikan adalah persoalan yang menantang siswa untuk berpikir memecahkan teka-teki itu. Setelah siswa dapat merumuskan masalah selanjutnya siswa akan melakukan persentasi di depan kelas sesuai dengan kelompok masing-masing. Fase menyimpulkan proses ini tidak kalah penting, karena pada fase ini siswa melakukan menyimpulkan kembali terhadap masalah tumbukan yang telah dikerjakan.

Dari hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa *inquiry based learning*

berbantuan *PhET* memberikan peningkatan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa juga pada kategori sedang. Indikator keterampilan berpikir kritis yang tinggi yaitu indikator keterampilan menganalisis, keterampilan memecahkan masalah, dan keterampilan menyimpulkan karena melalui fase ini yang ada pada *inquiry based learning* berbantuan *PhET*, siswa mampu memberikan solusi dengan fasih terhadap masalah yang diberikan pendidik. Selain itu indikator keterampilan berpikir kritis yang rendah yaitu indikator mensintesis meskipun siswa masih dalam orientasi, memecahkan masalah namun siswa belum tentu bisa memecahkan masalah yang diberikan pendidik dengan cara mensintesis/mengarang kembali dengan cara mereka sendiri, hal ini dikarenakan siswa kurang melatih diri dan mengasah keterampilan mereka sendiri dengan menggunakan cara yang baru sehingga ada beberapa siswa hanya monoton menggunakan solusi yang lazim digunakan pada umumnya dalam memecahkan masalah.

- b. Peningkatan efektifitas keterampilan Proses Sains menggunakan model *inquiry based learning* berbantuan *PhET simulation* pada materi momentum dan Impuls siswa.

Dari hasil uji hipotesis dalam penelitian ini, menunjukan bahwa *inquiry based learning* memberikan pengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa. Pada *inquiry based learning* berbantuan *PhET* terdiri dari 6 fase yaitu orientasi; merumuskan masalah; merumuskan hipotesis; mengumpulkan data; menguji hipotesis; merumuskan kesimpulan. Fase-fase pembelajaran yang berkontribusi terhadap indikator keterampilan proses sains siswa yang diukur dalam penelitian ini, yaitu observasi, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan. Beberapa fase *inquiry based learning* berbantuan *PhET* yang memberikan pengaruh terhadap keterampilan proses sains yaitu fase orientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar dan membimbing pengalaman individual/kelompok.

Pada fase orientasi siswa pada masalah, pendidik memberikan arahan dan motivasi kepada siswa untuk terlibat dalam memecahkan masalah pembelajaran fisika dalam menyelidiki jenis jenis

tumbukan sehingga muncul berbagai hipotesis dari masalah yang diberikan pendidik kepada siswa. Untuk membuktikan benar tidaknya hipotesis yang dirumuskan oleh siswa, kemudian pendidik meminta siswa untuk melakukan sebuah percobaan. Selama melakukan percobaan siswa sangat antusias melakukan tahap demi tahap dalam membuktikan kebenaran dari hipotesis yang telah dirumuskan.

Fase selanjutnya fase merumuskan masalah. Pada fase ini pendidik mengarahkan siswa dalam membentuk beberapa kelompok diskusi untuk menyelidiki masalah mengenai jenis jenis tumbukan yang tertuang dalam lembar kerja siswa. Pada fase ini dapat melatih siswa untuk melakukan definisi terhadap variabel dimana terlihat siswa bersama teman kelompoknya memecahkan masalah-masalah pembelajaran fisika yang diselidiki pada LKPD dengan cara menguraikan terlebih dahulu variabel apa saja yang hendak diukur dan mencari solusi terhadap variabel yang hendak dicari. Fase *inquiry based learning* berbantuan *PhET* selanjutnya yang memberikan pengaruh terhadap keterampilan proses sains yaitu fase merumuskan hipotesis.

Dalam fase ini siswa mengamati berbagai fakta maupun konsep pada momentum terhadap masalah pembelajaran kemudian siswa diarahkan untuk mengisi LKPD berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan. Pada fase ini, indikator mengajukan pertanyaan berlatar belakang hipotesis pada keterampilan proses sains dapat terpenuhi, karena dalam LKPD terdapat instruksi dimana siswa diminta untuk memperhatikan sebuah gambar yang sama tetapi ukuran yang berbeda berdasarkan pengamatan yang dilakukan siswa. Dalam fase ini terlihat kompak tidaknya siswa bersama kelompoknya dalam memecahkan masalah pada LKPD.

Dalam penelitian ini juga melihat peningkatan *inquiry based learning* berbantuan *PhET* terhadap keterampilan proses sains melalui uji gain. Dari hasil uji gain terlihat bahwa *inquiry based learning* berbantuan *PhET* memberikan peningkatan terhadap keterampilan proses sains pada kategori sedang. Keterampilan proses dapat meningkat melalui fase-fase pembelajaran yang terdapat pada *inquiry based learning* berbantuan

PhET, karena melalui fase-fase pembelajaran pada inquiry based learning siswa mampu memecahkan permasalahan dalam pembelajaran.

Indikator keterampilan proses sains siswa yang tinggi yaitu indikator observasi, meramalkan, dan mengajukan pertanyaan karena dalam fase observasi siswa pada masalah pendidik menstimulus siswa dengan memberikan suatu permasalahan sehingga timbulah respon yang tinggi dari siswa dengan memunculkan berbagai rumusan hipotesis untuk memecahkan permasalahan tersebut. Sementara itu, Indikator keterampilan proses sains yang rendah yaitu menafsirkan karena pada fase ini ada beberapa siswa yang kurang kompak dengan kelompoknya dalam mengamati permasalahan yang diberikan pada LKPD.

Berdasarkan data hasil penelitian, dapat dilihat bahwa nilai keterampilan berfikir kritis dan keterampilan proses sains pada siswa lebih efektif dan nilai hasil belajar sains pada siswa juga menjadi lebih baik. Ada beberapa hal yang menyebabkan penerapan model pembelajaran *inquiry based learning* berbantuan *PhET simulation* efektif diterapkan dalam pembelajaran fisika berdasarkan tujuan pembelajaran yang ada di RPP. Pertama, dengan diterapkan model pembelajaran *inquiry based learning* berbantuan *PhET simulation* dengan menggunakan media *PhET simulation* ini siswa termotivasi untuk belajar sehingga mampu memecahkan permasalahan yang diberikan guru secara berkelompok. Kedua, proses pembelajaran dengan penggunaan model *inquiry based learning* berbantuan *PhET simulation* membuat pelajaran lebih menarik perhatian siswa karena dengan menampilkan media *PhET simulation* siswa lebih banyak yang memperhatikan kedepan dari pada yang bercerita dengan teman yang disampingnya. Ketiga, dapat memudahkan guru dalam menjelaskan materi yang akan diajarkan kepada siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Terdapat peningkatan keefektifan terhadap keterampilan berfikir kritis menggunakan

model pembelajaran *inquiry based learning* berbantuan *PhET simulation* pada materi momentum dan impuls siswa.

- b. Terdapat peningkatan keefektifan terhadap keterampilan Proses Sains menggunakan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* berbantuan *PhET simulation* pada materi momentum dan impuls siswa.

Terdapat besar peningkatan keterampilan berfikir kritis dan keterampilan proses sains menggunakan model *Inquiry Based Learning* berbantuan *PhET simulation* pada materi momentum dan impuls siswa.

REFERENSI

- Ennis, Roberth H. 2010. *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Disposition and Abilities*. Faculty education illinois.edu/rhennis/documents/The_nature_of_Critical_Thinking.
- Febrian. 2012. *Optimalisasi Pemahaman Konsep Operasi Hitung Penjumlahan dan Pengurangan Melalui Pendekatan Inquiry Learning dengan menggunakan Tutor Sebaya* "Skripsi UMS, Tidak diterbitkan.
- Mayanti, R. 2015. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis siswa melalui *inquiry based learning* pada pembelajaran fisika kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 1 (2): 30-42.
- Nur, Muhammad. 2011. *Modul Keterampilan-keterampilan Proses Sains*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya Pusat Sains dan Matematika Sekolah (PSMS).
- Perdiyansayah, Supriyanti, Astra. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dengan Program Adobe Flash Cs6 Berbasis Keterampilan Proses Sains. Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Journal of Science Education and Practice* Vol.1 No.1:20-31.
- Purwanto, Joko dan Binti Uswanto Hasanah. 2014. Efektifitas Model Pembelajaran Inkuiri tipe Pictorial Riddell dengan Integrasi – Interkoneksi pada Materi Suhu dan Kalor

Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Kurnia* Vol.X No.2.

Rosiana. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Training Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Pada Konsep Kalor siswa kelas X SMA Negeri 9 Bekasi Tahun Pelajaran 2015/2015*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

S. Prihatiningtyas. 2013. *Implementasi Simulasi PhET dan Kit Sederhana Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa Pada Pokok Bahasan Alat Optik: Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Surabaya*.

Wahyuni, Sri. 2011. *Perbedaan Prestasi Belajar Fisika dengan Menggunakan Teknik Diskusi dan Inkuiri Laboratorium pada kelas VIII MTs Negeri Sumbawa Besar Tahun Pelajaran 2010/2011*. Sumbawa Besar: Universitas Samawa.

Wibawo. 2016. *Peningkatan Hasil Belajar dan Kemampuan Berfikir Kritis Matematika siswa kelas III Pada Operasi Hitung Campuran Melalui Model Pembelajaran Kontekstual SD Negeri Plaosan 1*. Skripsi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Yahya, F., dan Fitriyanto, S. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi Interaktif Terhadap Keterampilan Generik Sains Siswa SMA Pada Materi Elastisitas. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. Vol II (3): 136-141

Zainuddin.2017. Pengembangan E-Learning Fisika Menggunakan Phet (*Physics Educational Technology*) Pada Materi Pokok Dinamika Gerak Lurus Berbasis Keterampilan Berfikir Kritis. *Jurnal Pena Sains*. Vol 4. No.1:22-32.

Zubaidah, Siti. 2017. Creative Thinking of Low Academic Student Undergoing Search Solve Create and Share Learning Integrated with Metacognitive Strategy. *Internasional Journal of Intruction*. Vol. 10, No 2: 245-256.