



## EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN PENDEKATAN *SCIENTIFIC* BERBANTUAN *PhET SIMULATION* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA

Diana Ayu Aprilia<sup>1</sup>, Miftahul<sup>1</sup>, Lailatul Nuraini<sup>1</sup>, Agung Sedayu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika, Universitas Jember, Jember

<sup>2</sup>SMA Muhammadiyah 3 Jember, Jember

e-mail: [dianaayu.daa@gmail.com](mailto:dianaayu.daa@gmail.com), [miftachol7@gmail.com](mailto:miftachol7@gmail.com), [lailatul.fkip@unej.ac.id](mailto:lailatul.fkip@unej.ac.id), [agung.sedayu93@yahoo.com](mailto:agung.sedayu93@yahoo.com)

### Abstrak

Perkembangan teknologi yang sangat pesat akan berdampak positif pada proses pembelajaran jika digunakan dengan desain yang tepat agar ketercapaian tujuan pembelajaran dapat terlaksana. Guru dituntut agar dapat beradaptasi dalam memanfaatkan teknologi pada proses pembelajaran. Virtual laboratorium PhET dapat dimanfaatkan guru sebagai adaptasi teknologi dalam proses pembelajaran khususnya pada mata pelajaran fisika yang membutuhkan kegiatan eksperimen. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hasil belajar siswa setelah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Scientific* berbantuan PhET Simulation. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 3 Jember pada siswa kelas X IPS 1 dan X IPS 2. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar sebesar 0,44 dalam kategori sedang pada siswa kelas X IPS 1 dan X IPS 2 di SMA Muhammadiyah 3 Jember.

**Kata kunci:** PhET Simulation, PBL, pendekatan scientific, hasil belajar

### Abstract

*Technology development brings positive effect for learning process during used well for reaching the learning purpose. Teacher is obligated to adopt technology usage in learning process. PhET simulation as a virtual laboratory is used for adopting technology during learning process especially for physics learning needing an experimental activity. this research's purpose is to analyze the student's study score result after implementing problem based learning and scientific approach in physics learning process assisted by PhET simulation. this research is included to an experimental research. this reseach is done at the tenth grade of Muhammadiyah 3 Senior High School of Jember such as the tenth grade of social 1 and social 2. this research's result shows that student's study score result is getting higher for about 0.44 in medium category for social 1 and social 2 tenth grade of Muhammadiyah 3 Senior High School of Jember.*

**Keywords :** PhET simulation, PBL, scientific approach, study result

### 1. Pendahuluan

Pembelajaran merupakan proses kerjasama antara guru dan siswa dalam memanfaatkan kemampuan serta sumber daya yang dimiliki. Menurut Hamalik (2013) pembelajaran juga diartikan sebagai perpaduan dari berbagai unsur seperti bahan ajar, fasilitas pembelajaran, perlengkapan dan pelaksanaan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam dan gejalanya, meliputi proses dan produk (Sutarto dan Indrawati, 2013:60). Pembelajaran fisika berkaitan dengan penguasaan konsep, hukum, teori, prinsip, serta aplikasi dalam kehidupan sehari-hari (Bektiarso, 2015:11). Dari beberapa pengertian menurut ahli tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan proses interaksi antara guru dan siswa

yang berkaitan dengan alam dan gejalanya meliputi penguasaan konsep, hukum, teori, prinsip serta aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat memiliki dampak yang signifikan pada beberapa sektor tidak terkecuali pada sektor pendidikan. Perkembangan teknologi akan berdampak positif pada proses pembelajaran jika digunakan dengan desain yang tepat agar ketercapaian tujuan pembelajaran dapat terlaksana. Dalam hal ini, guru juga dituntut agar dapat beradaptasi dalam memanfaatkan teknologi pada proses pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan salah satu unsur penting dalam mendukung pembelajaran. Menurut Arsyad (2016) media pembelajaran ialah alat yang digunakan dalam menyampaikan sebuah pokok bahasan dalam proses pembelajaran untuk menarik minat serta perhatian siswa. Salah satu media yang dapat membantu siswa untuk mendapatkan visualisasi terkait fisika ialah dengan adanya virtual laboratory. Virtual laboratory memanfaatkan teknologi untuk mensimulasikan beberapa percobaan fisika tanpa melakukan percobaan di laboratorium.

Berdasarkan hasil observasi di SMA Muhammadiyah 3 Jember, guru mata pelajaran fisika dominan memberikan materi dengan metode ceramah tanpa adanya percobaan atau simulasi sehingga siswa cenderung pasif saat mengikuti pembelajaran. Siswa memerlukan media pembelajaran yang dapat menarik perhatian serta fokus siswa agar dapat tertarik untuk belajar dan memahami pelajaran fisika. Media yang dapat membantu siswa dalam mendapatkan bentuk riil dari pembelajaran ialah aplikasi simulasi atau virtual laboratory. Aplikasi simulasi pembelajaran fisika yang sering digunakan saat ini ialah PhET Simulation. PhET (Physics Education Technology) merupakan aplikasi simulasi yang dibuat oleh University of Colorado yang di dalamnya terdapat simulasi fisika, kimia dan biologi.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* ialah model pembelajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata untuk merangsang kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah (Duch, 2014:129). Melalui model pembelajaran *Problem Based Learning*, siswa diharapkan mampu mencerna masalah yang terjadi dan penyelesaiannya. Pada penelitian ini, *Problem Based Learning* dikombinasikan dengan pendekatan *scientific*. Penerapan pendekatan *scientific* terkandung dalam Kurikulum 2013 yang pada penerapannya meliputi kegiatan mengamati, menalar, menanya, mencoba dan mengkomunikasikan. Menurut Hosnan (2014), tujuan pembelajaran berbasis pendekatan *scientific* yaitu untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa, membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan secara sistematis, membangun perasaan siswa sehingga merasa bahwa belajar merupakan suatu kebutuhan, memperoleh hasil belajar yang tinggi, melatih siswa dalam mengkomunikasikan gagasannya dan mengembangkan karakter siswa.

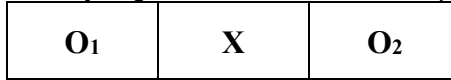
Hasil belajar menurut Supratiknya (2012) ialah objek penilaian kelas yang berupa kemampuan-kemampuan baru yang diperoleh siswa setelah mengikuti proses belajar. Berdasarkan teori Taksonomi Bloom, hasil belajar dicapai melalui tiga ranah antara lain kognitif, afektif dan psikomotorik. Ranah kognitif meliputi hasil belajar yang terdiri dari aspek pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan penilaian. Ranah afektif berkaitan dengan sikap dan nilai. Sedangkan ranah psikomotorik mencakup keterampilan motorik.

Berdasarkan pemaparan masalah tentang rendahnya hasil belajar dan perlunya pemanfaatan media dalam pembelajaran, maka penelitian ini membahas tentang "Efektivitas penggunaan media pembelajaran *PhET Simulation* terhadap hasil belajar siswa materi vektor dengan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *scientific*" dengan tujuan untuk menganalisis hasil belajar siswa setelah pembelajaran berbantuan PhET Simulasi melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Scientific*.

Pendahuluan memuat tentang latar belakang, landasan teori, masalah, rencana pemecahan masalah dan tujuan penelitian.

**2. Metode**

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen. Desain penelitian yang digunakan ialah *Pre-Experimental Design* dengan model penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*. Desain penelitian yang akan dilaksanakan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol. Variabel bebasnya yaitu media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi, variabel terikatnya yaitu hasil belajar siswa, dan variabel kontrolnya rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), soal pretest, dan soal post test.

Penelitian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 3 Jember, dengan menggunakan dua kelas yaitu kelas X IPS 1 dan X IPS 2. Penelitian ini dilakukan dimasa pandemi covid-19 sehingga kegiatan pembelajaran di sekolah dilakukan secara luring terbatas, yaitu sebanyak 50% dari jumlah siswa yang melakukan pembelajaran di sekolah dan 50% sisanya melakukan pembelajaran secara online di rumah. Jumlah siswa yang melakukan pembelajaran di sekolah sebanyak 12 siswa masing–masing di kelas X IPS 1 dan X IPS 2.

Model pembelajaran yang digunakan oleh peneliti yaitu model PBL (*Problem Based Learning*) dengan pendekatan *Scientific*. Sintaks pada model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) meliputi mengorientasikan peserta didik kepada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membantu peserta didik dalam penyelidikan, menyajikan dan mengembangkan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Peneliti memulai pembelajaran dengan memberikan soal pre test kepada siswa. Setelah soal pre test dikerjakan, peneliti memberikan beberapa permasalahan terkait penentuan resultan dan arah resultan. Selanjutnya peserta didik diminta untuk memecahkan masalah tersebut menggunakan metode grafis seperti yang sudah diajarkan dan berbantuan PhET simulasi. Peneliti meminta siswa mengamati jawaban permasalahan tersebut. Selanjutnya peserta didik diminta membandingkan hasil perhitungan dengan simulasi, siswa diberikan latihan soal menentukan resultan dan arah dua buah vektor secara perhitungan dan menggunakan media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi, kemudian peneliti meminta siswa untuk mengerjakan dan menjelaskan pekerjaannya di depan kelas. Pada akhir pembelajaran peserta didik diberikan beberapa soal post test untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan soal *pre test* dan soal *post test*. Soal pre test diberikan diawal pembelajaran sebelum siswa diberikan perlakuan atau materi, dan soal *post test* diberikan setelah siswa diberi perlakuan menggunakan media *PhET Simulation* dalam menjelaskan materi resultan vektor. Teknik analisis data menggunakan rumusan N-gain untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Menurut Hake (1998), N-gain dapat ditentukan melalui persamaan 1.

$$N - gain = \frac{S_f - S_i}{S_{max} - S_i} \quad (1)$$

dengan:

- N-gain = N-gain ternormalisasi
- S<sub>f</sub> = Nilai rata – rata post test
- S<sub>i</sub> = Nilai rata – rata pre test
- S<sub>max</sub> = Nilai maksimum

Kriteria efektivitas media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi yang digunakan berpedoman pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Koefisien Efektifitas (Hake, 1998)

Nilai N-gain	Kriteria
N-gain ≥ 0,7	Tinggi
0,30 ≤ N-gain < 0,7	Sedang
N-gain < 0,30	Rendah

**3. Hasil dan Pembahasan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi terhadap hasil belajar siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember pada materi vektor. Penelitian ini menggunakan 2 kelas sebagai sampel yaitu kelas X IPS 1 dengan jumlah siswa 12, dan kelas X IPS 2 dengan jumlah siswa 12. Kedua kelas diberikan perlakuan yang sama yaitu menggunakan media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi untuk menjelaskan materi vektor.

Pengambilan data yang dilakukan dengan memberikan soal pre test dan post test. Siswa diberikan pre test terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan siswa di masing – masing kelas. Nilai hasil test awal didapatkan nilai rata – rata siswa kelas X IPS 1 sebesar 16,67 dengan nilai tertinggi 30 dan kelas X IPS 2 sebesar 19,17 dengan nilai tertinggi 65. Setelah melakukan pre test kedua kelas diberikan perlakuan yang sama yaitu menggunakan media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi ketika menjelaskan materi vektor. Peneliti menjelaskan cara menentukan resultan dan arah dari dua vektor atau lebih dengan menggunakan rumus dan juga menggunakan media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi terhadap hasil belajar siswa, peneliti memberikan post test untuk dikerjakan oleh siswa. Berdasarkan hasil post test didapatkan nilai rata – rata siswa kelas X IPS 1 sebesar 52,92 dengan nilai tertinggi 95 dan kelas X IPS 2 sebesar 54,58 dengan nilai tertinggi 90. Data hasil penelitian dapat dituliskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pre test dan Post test siswa

Komponen	Pre test		Post test	
	X IPS 1	X IPS 2	X IPS 1	X IPS 2
Nilai terendah	10	10	30	45
Nilai tertinggi	30	65	95	90
Rata – rata	16,67	19,17	52,92	54,58

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan bahwa nilai rata – rata post test siswa sebesar 52,92 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata – rata pre test siswa yaitu 16,67 untuk siswa kelas X IPS 1, untuk siswa kelas X IPS 2 nilai rata – rata post test siswa sebesar 54,58 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata – rata pre test siswa yaitu 19,17. Dari data tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penggunaan media PhET dapat membuat siswa lebih tertarik untuk belajar dari pada menggunakan model pembelajaran konvensional seperti pada umumnya, serta siswa juga dapat melakukan percobaan secara mandiri tanpa harus mengeluarkan biaya yang besar untuk melakukan percobaan.

Untuk mengetahui nilai keefektifan media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi terhadap hasil belajar siswa, peneliti menggunakan persamaan N-gain ternormalisasi. Berdasarkan rumus menentukan N-gain, didapatkan bahwa penggunaan media media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi untuk kelas X IPS 1 memiliki N-gain 0,44 dan untuk kelas X IPS 2 memiliki N-gain 0,44, berdasarkan Table 1 penggunaan media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi untuk materi vektor dalam meningkatkan hasil belajar siswa memiliki efektifitas sebesar 0,44 dalam kategori sedang.

Hasil penelitian ini selaras dengan hasil penelitian sebelumnya tentang penggunaan media PhET (*Physics Education Technology*) simulasi untuk meningkatkan hasil belajar siswa oleh beberapa peneliti. Zahara dkk (2015) pada penelitiannya menyimpulkan bahwa kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan PhET (*Physics Education Technology*) dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa karena pembelajaran dengan media PhET simulasi dapat melibatkan siswa dalam aktivitas pembelajaran yang memerlukan keterampilan kognitif yang lebih tinggi. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Nurhayati dkk (2014) menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan dengan metode demonstrasi berbantuan media *PhET* simulasi lebih baik dari pada hasil belajar siswa dengan menggunakan metode konvensional. Penelitian serupa oleh Marianus dkk (2020) menyatakan bahwa pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* menggunakan eksperimen virtual *PhET* (*Physics Education Technology*) efektif terhadap proses dan hasil

belajar siswa. Keunggulan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan pendekatan *Scientific* dan PhET simulasi adalah siswa lebih aktif dalam memecahkan masalah. Selain itu siswa dapat berperan langsung dalam mengembangkan pengetahuan yang sudah dimiliki siswa ke dalam pengetahuan yang baru (PhET simulasi). Penggunaan model PBL (*Problem Based Learning*) dengan pendekatan *Scientific* berbantuan PhET simulasi lebih praktis untuk digunakan karena PhET simulasi dapat diakses secara *online* maupun *offline* serta dapat digunakan kapan dan dimana saja.

#### 4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media PhET (*Physics Education Technology*) pada materi vektor dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X IPS 1 dan X IPS 2 SMA Muhammadiyah 3 Jember dengan n-gain sebesar 0,44 berada dalam kategori sedang. Saran pada penelitian ini agar penelitian selanjutnya memperhatikan kelas kontrol dan kelas eksperimen sehingga dapat dengan jelas membedakan pengaruh perlakuan yang diberikan dalam penelitian.

#### Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dan banyak memberikan saran serta masukan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

#### Daftar Pustaka

- Arsyad, A. 2016. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Bektiarso, S. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo Yogyakarta.
- Hake, R. R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Method: A Six Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*. 66(1): 64-74.
- Hamalik, O. 2013. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hosnan. 2014. *Pendekatan Scientific dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Marianus., S. I. Umboh., N. D. P. Umacina. 2020. Efektifitas Model PBL Berbantuan Media Phet Terhadap Proses Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Unima*. 1(2): 39-43.
- Nurhayati, S. Fadilah, dan M. 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. *Jurnal Penelitian fisika dan aplikasinya*. 4 (2): 1-7.
- Shoimin, Aris. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.
- Supratiknya, A. 2012. *Penilaian Hasil Belajar dengan Teknik Nontes*. Yogyakarta: Universitas Sanata Darma.
- Sutarto dan Indrawati. 2013. *Strategi Belajar Mengajar Sains*. Jember: Jember University Press.
- Zahara, S.R., Yusrizal, dan A. Rahwanto. 2015. Pengaruh Penggunaan Media Komputer Berbasis Simulasi Physics Education Technology (PhET) Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 3(01): 251-258.