

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
DISERTAI PhET SIMULATION TERHADAP KETERAMPILAN
PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH FISIKA DI SMA POKOK
BAHASAN SUHU DAN KALOR**

¹⁾Sri Ayu Lestari, ¹⁾Bambang Supriadi, ¹⁾Alex Harijanto
¹⁾ Program Studi S1 Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember
E-mail: sriayulestari1705@gmail.com

Abstract

The aims of this research were to investigate: (1) the influence of PBL model with PhET simulation to student's science process skill's; (2) the influence of PBL model with PhET simulation to student's problem solving skill's. This research used experimental research method. The sample of this student's of class XI IPA at MA Negeri 2 Jember. The data were collected by observation, documentation, and interview. The data was analyzed using the Independent sample t-test to show the different between experiment class and control class. The results of the research were as follows: (1) PBL model with PhET simulation influence on science process skill's of student's and (2) PBL model with PhET simulation influence on problem solving skill's of student's

Key word: *Problem Based Learning, science process skill, problem solving skill.*

PENDAHULUAN

Pendidikan mempunyai kedudukan yang penting untuk pengembangan diri serta sosial. Pengaruh dari pendidikan pula bisa mengubah pribadi, mengubah mental serta perilaku yang kurang baik. Pendidikan pula harus mempengaruhi pola serta sikap masyarakat. Dengan adanya pendidikan diharapkan menjadi salah satu metode untuk memanusiakan manusia sesuai dengan nilai-nilai kemanusiaan. Perihal tersebut bisa diwujudkan melalui belajar, ialah komunikasi antara guru dan siswa yang dilakukan secara instens serta menuju kepada tujuan yang telah ditetapkan (Trianto, 2010). Tirtahardja (2005) menyatakan bahwa tujuan dari pendidikan ialah bisa muat budi pekerti luhur yang baik dan pantas untuk kehidupan.

Fisika merupakan suatu ilmu yang mempelajari tanda-tanda alam melalui

proses ilmiah ataupun sains yang tersusun dari 3 komponen berarti ialah berbentuk konsep dasar, prinsip serta teori yang berlaku universal (Trianto, 2010). Widayanto (2009) menyatakan bahwa fisika terdiri atas konsep serta prinsip yang abstrak sehingga bisa menyulitkan siswa dalam mengaplikasikannya secara tepat. Berdasarkan Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 bahwa salah satu kompetensi dalam pembelajaran fisika yakni memecahkan masalah. Hal ini sejalan dengan pembelajaran abad 21 yang menekankan siswa harus aktif serta memiliki kompetensi salah satunya pemecahan masalah (Anggraeni et al., 2016)

Bersumber pada informasi dari Pusat Penelitian Pendidikan Kementerian Pendidikan serta Kebudayaan tahun 2019, rata-rata nilai Ujian Nasional mata pelajaran fisika diurutkan terendah setelah matematika ialah 46,47. Berdasarkan hasil wawancara

pada guru fisika di MA Negeri 2 Jember menarangkan bahwa:

(1) rendahkan nilai Ujian Nasional diakibatkan karena sebagian besar siswa kurang aktif (siswa cenderung pasif serta hanya menghafal rumus) sepanjang proses pembelajaran; dan (2) nilai ulangan fisika rata-rata masih di bawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM).

Penggunaan model pembelajaran diupayakan dapat menciptakan interaksi yang positif antara siswa dan guru. Lidiana (2018) menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran yang pas serta efisien dapat mencapai hasil belajar sesuai tujuan pembelajaran. Tantawi (2016) menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran yang pas diiringi media yang praktis pula dapat menciptakan suasana belajar yang efisien, sehingga mempermudah siswa dalam menguasai materi.

Model pembelajaran yang mampu meningkatkan pemecahan masalah dan peran aktif siswa selama proses pembelajaran yakni model Problem Based Learning (Setyorini et al., 2011). Model PBL merupakan inovasi dalam pendidikan dikarenakan model ini dapat meningkatkan keterampilan berfikir peserta didik benar-benar dioptimalisasikan sehingga peserta didik mampu mengasah, menguji serta meningkatkan keterampilan berfikirnya secara berkesinambungan (Rusman, 2012). Marinus (2020) menyatakan bahwa untuk meningkatkan hasil belajar siswa diterapkan model Problem Based Learning (PBL) yang efisien dengan ditandai adanya perbedaan nilai post-test yang lebih besar. Putra (2016) menyatakan bahwa mode PBL dapat mempengaruhi keterampilan kognitif siswa sehingga berdampak pada hasil belajarnya. Hal tersebut didukung Manik (2019) yang menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah dapat meningkat dengan diterapkannya model PBL. Trianto (2007) juga menyatakan bahwa model PBL dapat

meningkatkan peran aktif siswa karena mempunyai karakteristik penyelidikan autentik dimana siswa turut serta dalam menganalisis permasalahan sampai menarik kesimpulan.

Mata pelajaran fisika berkaitan dengan eksperimen. Eksperimen digunakan sebagai bentuk pengaplikasian konsep fisika yang abstrak dengan memanfaatkan media virtual (Baser, 2010). Menurut Karagoz (2010), media labolatorium virtual dapat menambah motivasi siswa untuk belajar. Pemakaian media yang tepat dapat menjadikan pembelajaran lebih menarik serta dapat menambah minat siswa untuk belajar. Salah satu media virtual dalam metode eksperimennya memanfaatkan (Physics Education Technology (PhET) ialah salah satu media simulasi yang di dalamnya terdapat simulasi fisika, kimia, biologi untuk pembelajaran di kelas (Marius dkk, 2020). Marianus dkk (2020) menyatakan bahwa pembelajaran dengan berbantuan PhET simulation dapat menunjang siswa dalam menguasai materi fisika khususnya dalam menguasai konsep fisika. Tidjaroh (2018) pula menyatakan bahwa eksperimen memanfaatkan PheT simulation berpengaruh terhadap hasil belajar fisika.

Keterampilan proses sains berperan meningkatkan pemahaman konsep dalam pembelajaran fisika. Menurut Siswanto (2017), penemuan serta penjelasan konsep dapat dilakukan melalui praktikum. Proses praktikum menuntut siswa ikut serta langsung untuk megembangkan serta memunculkan keterampilan proses sains siswa dimana dapat meningkatkan aspek kognitif, afektif serta psikomotorik. Hal ini didukung Siswono (2017) yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains dapat meningkat dengan diterapkannya model PBL disertai PhET. Marinus (2020) juga menyatakan model PBL disertai media PhET berpengaruh terhadap hasil belajar dan

keterampilan proses sains yang dilihat dari perbandingan nilai pre-test yang lebih besar daripada post-test.

Model PBL juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dimana hal tersebut dapat mendorong siswa aktif selama proses pembelajaran (Abas, 2011). Rusnayari et al (2011) menyatakan bahwa untuk melatih siswa dalam meningkatkan kemampuan memecahkan suatu permasalahan melalui tahap-tahap ilmiah dapat diterapkan model PBL. Menurut Destianingsih (2015), model Problem Based Learning pada mata pelajaran fisika meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Manik (2019) yang menyatakan bahwa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah diterapkan model Problem Based Learning disertai PhET simulation, dimana hal itu dapat yang dilihat berdasarkan nilai rata-rata aktivitas sesuai model PBL pada pertemuan 1 - 3 yakni 70,66 pada kategori cukup aktif dan pada kelas kontrol yakni sebesar 62,66 pada kategori kurang aktif.

Berdasarkan uraian tentang permasalahan pembelajaran dan penggunaan media PhET, diperlukan model dan metode yang tepat guna meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran fisika, sehingga penelitian ini membahas tentang Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based learning Disertai PhET Simulation Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika di SMA Pokok Bahasan Suhu dan Kalor”.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di MA Negeri 2 Jember pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 mulai tanggal 18 Oktober 2021

sampai dengan 18 November 2021. Jenis penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen. Penentuan tempat penelitian menggunakan metode purposive sampling area.

Sampel penelitian ditentukan setelah dilakukan uji homogenitas, dimana dalam penentuan sampel menggunakan metode random sampling. Desain penelitian menggunakan pre-and posttest design. Metode pengumpulan data pada penelitian ini yakni observasi, dokumentasi, dan wawancara.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan beberapa uji yakni uji homogenitas, uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dan uji Independet Sample T-test dengan bantuan SPSS 23

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat kelas kontrol yakni XI IPA 1 dan kelas eksperimen yaitu XI IPA 2. Hasil dari penelitian ini berupa keterampilan proses sains dan kemampuan pemecahan masalah. Data rata-rata nilai keseluruhan dari keterampilan proses sains pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Keterampilan Proses Sains

Kelas	Nilai Rata-Rata
Kelas Eksperimen	90.51
Kelas Kontrol	73.89

Berdasarkan Tabel 1, Rata-rata nilai keterampilan proses sains dari kelas eksperimen lebih besar yakni 90,51, sedangkan kelas kontrol sebesar 73,89. Dari data tersebut selanjutnya dilakukan uji normalitas. Hasil nilai signifikansi dari kelas eksperimen sebesar 0,200 dan kelas kontrol sebesar 0,069 yang berarti lebih besar dari 0,05, sehingga data keterampilan proses sains terdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan uji independent sample t-test. Hasil yang diperoleh nilai F pada Levene's Test for Equality of Variances diperoleh nilai 0,004 dengan signifikansinya sebesar 0,948, maka jika nilai sig >0,05 artinya data tersebut homogen. Sehingga pembacaan nilai independent sample t-test dilihat pada baris Equal variances assumed diperoleh nilai (sig. 2-tailed) sebesar 0,000. Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji dua pihak dengan tujuan mencari perbedaan dan selanjutnya dilakukan pengujian pihak kanan untuk mencari pengaruh. Berdasarkan nilai (sig. 2-tailed) 0,000 dibagi 2 hasilnya 0, maka jika nilai sig $\leq 0,05$ berarti H_0 ditolak (H_a diterima) yang artinya model pembelajaran Problem Based Learning disertai eksperimen PhET simulation berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ma'ruf dkk (2019) yang menyatakan bahwa model pembelajaran PBL disertai metode eksperimen PhET mempengaruhi keterampilan proses sains dimana hal tersebut ditandai dengan adanya perbedaan hasil antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kategori nilai tinggi pada kelas kontrol hanya 2 siswa sedangkan pada kelas eksperimen terdapat 23 siswa.

Selain itu penelitian lain yang relevan dilakukan oleh Siswono (2016) yang menyatakan bahwa model PBL disertai PhET dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Trianto (2007) yang menyatakan bahwa model pembelajaran PBL dapat meningkatkan peran aktif siswa karena memiliki karakteristik penyelidikan autentik dimana siswa ikut serta dalam menganalisis masalah sampai menarik kesimpulan.

Data kedua berupa keterampilan pemecahan masalah Data keterampilan pemecahan masalah didapatkan melalui post test yang dilakukan diakhir pembelajaran

pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data hasil keterampilan pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Hasil Keterampilan Pemecahan Masalah

Indikator	Skor Kelas Eksperimen	Skor Kelas Kontrol
Jumlah Siswa	35	35
Nilai Tertinggi	80	85
Nilai Terendah	92	78
Rata-Rata	86,14	81,14

Berdasarkan Tabel 2, pada kelas eksperimen nilai terendahnya yaitu 80 dan nilai tertingginya 92 sedangkan pada kelas kontrol nilai tertingginya yaitu 85 dan terendahnya 78. Adapun nilai rata-rata untuk kelas eksperimen sebesar 86,14 sedangkan kelas kontrol sebesar 81,14, artinya rata-rata nilai kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol.

Hasil data indikator keterampilan pemecahan masalah terdapat skor indikator paling rendah dan paling tinggi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Indikator	Nama Indikator	Skor Kelas Eksperimen	Skor Kelas Kontrol
Tertinggi	<i>carry out the plan</i> (melaksanakan rencana pemecahan masalah)	131	130
Terendah	<i>understood the problem</i> (memahami masalah)	95	95

Berdasarkan Tabel 3 keterampilan pemecahan masalah pada kelas eksperimen skor tertinggi yakni 131 pada indikator *carry out the plan* (melaksanakan rencana pemecahan masalah) dan skor terendah yaitu 95 pada indikator *understood the problem* (memahami masalah). Pada kelas kontrol, skor tertinggi yakni 130 pada indikator *carry out the plan* (melaksanakan rencana pemecahan masalah) dan skor terendah yaitu 95 pada indikator *understood the problem* (memahami masalah).

Dari data tersebut selanjutnya dilakukan normalitas. Hasil nilai signifikansi dari kelas eksperimen sebesar 0,063 dan kontrol sebesar 0,057 yang berarti lebih besar dari 0,05, sehingga data keterampilan proses sains terdistribusi normal.

Selanjutnya melakukan uji independent sample t-test. Hasil uji independent sample t-test diperoleh nilai F pada Levene's Test for Equality of Variances diperoleh nilai 5,932 dengan signifikansinya sebesar 0,017, maka jika nilai $\text{sig} \leq 0,05$ maka data tersebut tidak homogen. Sehingga pembacaan nilai independent sample t-test dilihat pada baris Equal variances assumed diperoleh nilai (sig. 2-tailed) sebesar 0,000. Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji dua pihak dengan tujuan mencari perbedaan dan selanjutnya dilakukan pengujian pihak kanan untuk mencari pengaruh. Berdasarkan nilai (sig. 2-tailed) 0,000 dibagi 2 hasilnya 0, maka jika nilai $\text{sig} \leq 0,05$ berarti H_0 ditolak (H_a diterima) yang artinya model pembelajaran Problem Based Learning disertai eksperimen PhET simulation berpengaruh signifikan terhadap keterampilan pemecahan masalah.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wahyuni (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran PBL disertai metode eksperimen PhET simulation dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah yang ditandia dengan

meningkatnya nilai post-test yakni sebesar 71,82 sedangkan nilai pre-test sebesar 16,22. Selain itu, penelitian lain yang relevan dilakukan oleh Manik (2019) menyatakan bahwa model pembelajaran PBL disertai PhET simulation dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah yang dilihat dari rata-rata aktivitas sesuai model PBL pada pertemuan I- III yakni sebesar 70,66 kategori cukup aktif sedangkan pada kelas kontrol yakni sebesar 62,66 kategori kurang aktif. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Rusnayari et al (2011) menyatakan bahwa model PBL mampu melatih kemampuan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan melalui tahap-tahap ilmiah.

Berdasarkan hasil wawancara kepada tiga orang guru fisika di MA Negeri 2 Jember setelah melaksanakan penelitian yakni hasil yang diperoleh penerapan model Problem based learning disertai PhET simulation pada kelas eksperimen proses pembelajarannya lebih efektif dan hasilnya lebih baik jika dibandingkan dengan kelas kontrol.

Kendala yang dialami peneliti selama melaksanakan penelitian yakni kurangnya fasilitas dari sekolah dikarenakan bersamaan dengan kegiatan yang lain sehingga tidak bisa menggunakan laboratorium komputer untuk melaksanakan praktikum. Cara untuk mengatasi kendala tersebut siswa dengan suka rela membawa laptop pribadi, namun jumlahnya terbatas dikarenakan tidak semua siswa memiliki laptop.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa: (1) Model pembelajaran Problem Based Learning disertai eksperimen PhET simulation berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa; dan (2)

Model pembelajaran problem based learning disertai PhET simulation berpengaruh terhadap keterampilan pemecahan masalah siswa.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka terdapat beberapa saran yaitu dalam penerapan model PBL disertai PhET harus disertai penguatan untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran fisika. Penelitian ini juga dapat dikembangkan lebih lanjut dengan pokok bahasan yang berbeda dan tempat yang berbeda pula, sehingga keterampilan proses sains dan keterampilan pemecahan masalah dapat teramati diberbagai sekolah dengan pokok bahasan yang lain pada mata pelajaran fisika. Selain itu juga dapat dijadikan landasan untuk penelitian selanjutnya dalam mengembangkan metode atau model pembelajaran yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abas. 2011. Komparasi antara Model Pembelajaran Kooperatif Think Pair Share (TPS) dengan Model Pembelajaran Problem Based Instruction dalam Pembelajaran Biologi Kelas VII SMP Bengkulu. *Jurnal Exacta*, Vol. IX (2):1-7
- Arends, R.I. 2013. *Belajar Untuk Mengajar (Learning To Teach)*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Anggraeni, Y.N., B.A. Prayitno, dan J.Ariyanto. 2014. Penerapan model konstruktivis-metakognitif pada materi sistem koordinasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI MIA 1 SMA Negeri 6 Surakarta tahun pelajaran 2015/2016. *Jurnal Bio-Pedagogi*. 5(2):48-55.
- Arends, R.I. 2013. *Belajar Untuk Mengajar (Learning To Teach)*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Baser, M., & Durmus, S. 2010. The Effects of Discovery Learning on Students Success and Inquiry Learning Skills, *Egitim Arastirmalari. Euasian Journal of Education Research*. 35(1):20.
- Destianingsih, E., P. Emi & Ismet. 2015. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Pembelajaran Fisika Kelas XI Di SMA Negeri 1 Tanjung Lubuk. *Jurnal Inovasi dan Pemebelajaran Fisika*. 1 (1):5
- Karagoz, O., & Ozdener, N, (2010), Evaluation of The Usability of Different Virtual Lab Software Used in Physics Courses. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*. 4(2): 216-235.
- Kemendikbud. 2013. Materi pelatihan GuruImplementasi Kurikulum 2013 SMA. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2013.
- Manik, D.S. 2019. Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Labolatorium Virtual Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMA N 5 Medan. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*. 5(2):35-39.
- Lidiana, H., Gunawan, G., & Taufik, M. (2018). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media PhET Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Kediri Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*. 4(1):33.
- Putra, A. G. P., S. Bektiarso dan R.D. Handayani. 2016. Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar dan

- Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Fisika di SMA (Kelas X Sma Negeri 3 Jember). *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 5(2): 129-134.
- Pratama, N. S., & Istiyono, E. 2015. Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higher Order Thinking (HOTS) Pada Kelas X Di SMA Negeri Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 6(1):104-112.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru* (Edisi kedua). Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Rusnayati, H., & Prima, E. C. 2011. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Elastisitas pada Siswa SMA. Yogyakarta: Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. F: 331-338.
- Setyorini, U., S.E. Sukiwo, dan B. Subali. 2011. Penerapan Model Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7:52-66.
- Siswono, H., Wartono, Koes, S. 2017. Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan Kombinasi Real Dan Virtual Laboratory Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Siswa Di SMAN 1 Lumajang. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*. 3(1):5-16.
- Tirtarahardja, Umar. 2005. *Pengantar Pendidikan*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widayanto. 2009. Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X Melalui KIT Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 5(1):5.