

## Keefektifan Pembelajaran Perpindahan Kalor Secara Konduksi, Konveksi, dan Radiasi Berbantuan Alat Peraga Sederhana untuk Pemahaman Konsep Mahasiswa

E. Irawati , W. Kurniawan, dan C. Huda\*

*Program Studi Pendidikan Fisika, FPMIPATI Universitas PGRI Semarang*

*\* email: choirulhuda@upgris.ac.id*

*Received: July 30<sup>th</sup>, 2019. Accepted: August 27<sup>th</sup>, 2019. Published: August 29<sup>th</sup>, 2019*

### Abstrak

Keterbatasan alat peraga sederhana dalam pembelajaran fisika dan rendahnya pemahaman konsep mahasiswa membutuhkan penerapan keefektifan pembelajaran pada materi perpindahan kalor berbantuan alat peraga sederhana yang mudah dan murah dirancang oleh mahasiswa. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan keefektifan pembelajaran berbantuan alat peraga perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi untuk mendukung pemahaman konsep mahasiswa. Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di Universitas PGRI Semarang Jurusan S1 Pendidikan Matematika yang mengambil mata kuliah Fisika Dasar semester 2 tahun pelajaran 2018/2019. Sampel penelitian sebanyak 41 mahasiswa. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tes dan angket. Teknik statistik menggunakan *paired sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga perpindahan kalor dalam pembelajaran efektif untuk mendukung pemahaman konsep mahasiswa. Pemahaman konsep meningkat setelah menggunakan alat peraga sederhana pada pembelajaran perpindahan kalor.

### **Abstract**

Research has been successfully carried out about the effectiveness of learning assisted by props of heat transfer by conduction, convection, and radiation to support the understanding of student concepts. This study uses a quasi-experimental method. This research was conducted at the Universitas PGRI Semarang, S1 Department of Mathematics Education which took Fundamental Physics courses in semester 2 of the 2018/2019 academic year. The research sample was 41 students. Data collection techniques in this study were conducted using tests and questionnaires. Statistical techniques used paired sample t-test. From the research, it was found that the use of heat transfer props in effective learning to support students' conceptual understanding. ©2019PERJ

**Keywords:** heat, props, understanding concepts.

## PENDAHULUAN

Pembelajaran menyenangkan, inspiratif, inovatif, dan dapat menantang pengetahuan mahasiswa sangat diidamkan dalam proses belajar mengajar. Suasana tersebut akan dapat terwujud jika terdapat beberapa faktor diantaranya: terdapat interaksi yang aktif antara dosen dan mahasiswa, mahasiswa yang termotivasi dengan teknik mengajar yang digunakan dosen, keaktifan berpartisipasi mahasiswa dalam mengikuti langkah-langkah pembelajaran yang disampaikan oleh dosen, serta pemberian kesempatan yang cukup oleh dosen untuk mahasiswa. Pemberian kesempatan yang dimaksudkan adalah dosen harus mampu membuat teknik pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa. Hal ini akan memancing mahasiswa dalam menemukan ide, pengetahuan, kreativitas serta kemampuan yang mahasiswa miliki (Supriyono, 2013).

Banyak mahasiswa yang kurang bahkan belum mengetahui kemampuan mereka, bahkan banyak mahasiswa yang tidak mampu mengenali kemampuan dirinya sendiri. Selain itu, terdapat mahasiswa yang tidak sadar bahwa dirinya mampu melakukan sesuatu yang kreatif. Hal ini dikarenakan mahasiswa tidak diarahkan atau tidak diberikan

kesempatan yang cukup oleh dosen untuk mengenali kemampuan dirinya sendiri sehingga mahasiswa kurang memiliki kepercayaan diri untuk menyalurkan kemampuannya (Susilawati *et al.*, 2015).

Mata kuliah fisika dasar merupakan salah satu mata kuliah yang semestinya diajarkan melalui pendekatan ilmiah. Melalui pendekatan ilmiah yang mengandung aturan dan tata cara yang runtut dan sistematis, mahasiswa akan memahami cara memperoleh fakta, konsep, dan prinsip hingga pengolahan data yang baik dan benar. Terdapat keterkaitan pendekatan ilmiah dengan proses belajar. Mahasiswa tidak hanya dituntut untuk mendapatkan nilai yang bagus, akan tetapi proses dalam mendapatkan nilai juga perlu diperhatikan. Pendekatan yang ilmiah akan melatih keterampilan atau psikomotor mahasiswa. Melalui cara ini, mahasiswa akan mampu mengetahui kemampuan dirinya melalui keterampilan-keterampilan yang diajarkan dosen kepada mahasiswa (Mu'min *et al.*, 2015). Pendekatan ilmiah harus diimbangi dengan sikap ilmiah. Pelaksanaan pembelajaran yang menyontoh aktivitas-aktivitas fisikawan dengan menggunakan pendekatan ilmiah akan mendorong mahasiswa dalam bersikap ilmiah (Susilawati, 2014). Hal tersebut menunjukkan

terdapat keterkaitan antara sikap ilmiah dengan hakikat pembelajaran fisika, yaitu keduanya menekankan pada proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan ilmiah untuk mencapai hasil belajar pengetahuan, keterampilan, dan sikap dengan maksimal (Sutikno, 2013).

Pada kenyataannya, pembelajaran di dalam kelas masih jauh dari harapan yang telah diuraikan. Masih terdapat dosen yang tidak menggunakan pendekatan ilmiah, namun hanya menggunakan metode seadanya seperti ceramah, penampilan *power point*, dan diskusi yang dipandu oleh dosen yang tidak memberikan kesempatan yang cukup kepada mahasiswa. Proses pembelajaran seperti ini mengakibatkan mahasiswa merasa bosan dan cenderung akan diam. Mahasiswa yang diam bukan berarti memperhatikan pembelajaran yang disampaikan oleh dosen, melainkan diam pasif. Mahasiswa hanya menerima pembelajaran dari dosen lalu mencatat di buku tanpa tahu arti/makna dari pembelajaran tersebut sehingga menghambat tercapainya tujuan pembelajaran dan pemahaman materi pelajaran. Hambatan dalam pembelajaran akan terus berlangsung jika tidak segera dicari solusi yang tepat. Hal ini akan semakin memburuk jika mata kuliah yang diajarkan tidak sesuai

dengan jurusan yang diminati oleh mahasiswa, seperti mata kuliah pelengkap dan pendukung yang terdapat dalam jurusan tertentu (Singgih & Suparwoto, 2018). Pada proses belajar mengajar di kelas, dosen masih menggunakan teknik pembelajaran yang kurang efektif, pembelajaran yang tidak berpusat pada mahasiswa secara cukup, terdapat banyak latihan soal yang membuat mahasiswa mudah bosan dan tertekan dalam mengerjakan soal. Mahasiswa cenderung terlihat putus asa dan mengkesampingkan mata pelajaran pelengkap dan pendukung tersebut karena hal yang dipelajari bukan terkait dengan jurusan yang diambil.

Mata kuliah fisika merupakan mata kuliah yang sulit dan abstrak. Dosen mata kuliah pelengkap dan pendukung harus mampu membuat suasana pembelajaran yang menyenangkan, menantang, inspiratif, serta penggunaan model pembelajaran yang sederhana hingga yang membutuhkan alat bantu seperti media, alat praktikum, serta alat peraga (Decaprio, 2002). Penggunaan alat peraga akan mempermudah mahasiswa dalam mengasah keterampilan/psikomotorik karena mahasiswa akan memahami cara penggunaan, kemanfaatan alat peraga, hingga aplikasi dalam kehidupan sehari-hari (Susilawati & Khoiri, 2014). Mahasiswa akan menemukan pengetahuan yang lebih luas karena melakukan

praktikum sendiri dan mengamati secara langsung kejadian yang dilakukannya. Melalui cara tersebut, mahasiswa mampu menemukan ide, pengetahuan dari alat peraga tersebut, serta meningkatnya pemahaman konsep mahasiswa pada materi tersebut (Huda et al., 2017).

Tidak terdapat praktikum yang mendukung perkuliahan pada mata kuliah Fisika Dasar. Perkuliahan hanya dilakukan melalui presentasi materi kuliah dan dilanjutkan dengan latihan soal. Hal ini dirasa masih kurang efektif. Oleh karena itu dibutuhkan alat pendukung seperti alat peraga yang mampu menjelaskan konsep materi perkuliahan yang disampaikan oleh dosen. Pada mata kuliah fisika dasar, konsep perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi merupakan mata kuliah yang abstrak. Masing-masing proses perpindahan kalor memiliki perbedaan yang tipis, sehingga membutuhkan alat peraga yang mampu menjelaskan konsep perpindahan kalor masing-masing serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu faktor pendukung pengelolaan laboratorium IPA secara profesional yaitu dengan penggunaan alat peraga (Aminulloh, 2018). Pembelajaran juga akan menjadi lebih efektif jika menggunakan alat peraga. Oleh karena itu, alat peraga sangat

membantu dalam proses belajar mengajar (Nafisah et al., 2018).

Berdasarkan permasalahan tersebut, yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk menguji efektifitas pembelajaran dengan menggunakan alat peraga perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi untuk mendukung pemahaman konsep mahasiswa.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode *quasi* eksperimen dengan *pretest-posttest control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di Universitas PGRI Semarang Jurusan S1 Pendidikan Matematika yang mengambil mata kuliah Fisika Dasar semester 2 tahun pelajaran 2018/2019. Sampel penelitian sebanyak 41 mahasiswa. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tes dan angket. Tes digunakan untuk mendapatkan data pemahaman konsep sedangkan angket digunakan untuk mendapatkan respons mahasiswa. Teknik angket digunakan untuk mengukur respons mahasiswa terhadap alat peraga dan tes digunakan untuk mengukur aspek kognitif mahasiswa tentang materi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi. Tes yang digunakan adalah tes objektif bentuk pilihan ganda.

Teknik statistik menggunakan *paired sample t-test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Media alat peraga yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat peraga perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi, dalam satu set alat. Alat ini digunakan untuk menjelaskan dan menekankan konsep mengenai perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, maupun radiasi yang terdapat dalam satu set alat yang dilengkapi dengan stopwatch dan penampilan LCD 2 x 16.

Penelitian dilakukan dengan memberikan *pretest* dan *posttest* serta angket respons pembelajaran. Tujuan dari tes adalah untuk mengetahui pemahaman konsep mahasiswa setelah melakukan praktikum perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi menggunakan alat peraga perpindahan kalor. Deskripsi pemahaman konsep mahasiswa dari hasil *pretest* dan *posttest* terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Deskripsi Pemahaman Konsep Mahasiswa

	Mean	N	Std. Deviation
<i>Pretest</i>	58,78	41	8,045
<i>Posttest</i>	73,90	41	5,864

Berdasarkan Tabel 1, nilai rata-rata mahasiswa mengalami peningkatan dari *pretest* ke *posttest*. Nilai korelasi *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Korelasi *Pretest* dan *Posttest*

	N	Correlation	Sig.
<i>Pre &amp; Post</i>	41	0,090	0,575

Hasil analisis statistik SPSS dengan uji-t sampel berpasangan dapat diketahui dari Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Analisis Uji t Sampel Berpasangan

	Paired Differences	t	df		
	Std. Mean	Std. Error			
	Deviation	Mean			
Pre - Post	15.12	9.51	1.48	-10.17	40

Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak, atau terdapat perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* dalam pembelajaran di kelas. Hal tersebut menunjukkan penggunaan alat peraga perpindahan kalor memiliki efek dalam pembelajaran yang ditunjukkan dari perbedaan yang nyata antara *pretest* dan *posttest*. Seluruh mahasiswa telah mencapai ketuntasan minimum pada saat *posttest*. Hal ini disebabkan mahasiswa telah mendapatkan perkuliahan materi perpindahan

kalor dengan menggunakan alat peraga perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi. Mahasiswa juga melakukan praktikum secara langsung dan mandiri. Hasil analisis data ini menunjukkan bahwa alat peraga perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi dalam satu set alat efektif meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.

Angket digunakan untuk mengetahui respons mahasiswa terhadap alat peraga yang digunakan dalam pembelajaran. Terdapat empat aspek dalam angket dan penilaian menggunakan skala Likert dengan skor 1 sampai 4. Hasil analisis angket respons mahasiswa disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Analisis Respons Mahasiswa terhadap Alat Peraga

No.	Aspek Penilaian	Persentase (%)
1.	Tampilan	77
2.	Kesesuaian Materi	76
3.	Teknis Penggunaan	75
4.	Kemanfaatan	81
Rata-rata		77,25

Tabel 4 menunjukkan rata-rata respons mahasiswa dari semua aspek termasuk dalam kategori sangat baik (SB) yakni berada pada interval 76% hingga 100%. Setiap

aspek kelayakan alat peraga sederhana untuk pembelajaran perpindahan kalor mendapatkan skor respons yang tinggi. Alat peraga sederhana perpindahan kalor direkomendasikan sebagai alat bantu pembelajaran fisika dasar pada materi perpindahan kalor.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa alat peraga yang digunakan dalam materi perpindahan kalor efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Rata-rata respons mahasiswa menghasilkan persentase sebesar 77% dan masuk dalam kategori sangat baik (SB). Alat peraga sederhana perpindahan kalor dapat digunakan untuk pembelajaran fisika dasar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian pada Prodi tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

Aminulloh, A. 2018. Keefektifan Alat Peraga Bunyi untuk

- Meningkatkan Motivasi Belajar dan Pemahaman Konsep Siswa. *E- jurnal Pensa*, 6(2): 134-140.
- Decaprio, R. 2002. *Tips Mengelola Laboratorium Sekolah*. Yogyakarta: Diva Press.
- Huda, C., Sulisworo, D. & Toifur, M. 2017. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(1): 10-17.
- Mu'min, A.N., Sarwi & Aklis, I. 2015. Efektivitas Pembelajaran Kontekstual Berbantu Media Simulasi Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat Belajar. *Unnes Physics Education Journal*, 4(3): 17-25.
- Nafisah, D., Sulhadi & Yulianti, D. 2018. Pembelajaran Fisika Berbantuan Alat Peraga Proyektor Smartphone untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Optik pada Siswa SMP. *Unnes Physics Education Journal*, 7(1). 13-24.
- Singgih, H.A. & Suparwoto. 2018. Pengembangan Media Belajar Mandiri Berbasis Aplikasi WhatsApp Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Fisika Kelas Xi SMA N 1 Purwokerto. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 7(1): 32-38.
- Supriyono, K. 2013. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Malang: JICA.
- Susilawati. 2014. Implementasi awal perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Lifeskill di SMA Kota Semarang. *Edusains*, 2(1): 95-102.
- Susilawati & Khoiri, N. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Fisika Bermuatan Lifeskill untuk Siswa SMA. *Jurnal Riset dan Kajian Fisika*, 54(18): 86-89.
- Susilawati, Ristanto, S. & Khoiri, N. 2015. Real Laboratory Learning and Self Assignment of Physics on Vocational Students as 21st Century Skills. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(1): 73-83.
- Sutikno, S. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Lombok: Holistica.