

**IMPLEMENTASI METODE REAL EXPERIMENTS DAN VIRTUAL EXPERIMENTS PADA PEMBELAJARAN FISIKA DI SMAN 1 KEDIRI****Hikmawati\*<sup>1</sup>, Kusmiyati<sup>1</sup>, Sutrio<sup>1</sup>, Edi Kurniawan<sup>2</sup>, Halimatus Sakdiyah<sup>2</sup>**<sup>1</sup> FKIP Universitas Mataram<sup>2</sup> SMAN 1 Kediri

\*Email: hikmawati@unram.ac.id

---

**Abstract** - This study aims to analyze the results of the implementation of learning methods namely real experiments and virtual experiments on learning physics in SMAN 1 Kediri. In the real experiment method three-dimensional media is used, whereas in the virtual experiment method computer simulation in the form of Physics Education Technology (PhET) is used. Learning tools used consist of syllabus, learning implementation plans, subject matter books, learning media, student worksheets, and learning outcome tests. Test subjects are limited to learning devices using learning methods namely real experiments and virtual experiments are students of Class XI Science 1 in SMA 1 Kediri Academic Year 2017/2018. The learning model applied is inquiry with 6 stages, namely identification and formulation of problems, formulation of hypotheses, data collection, data interpretation, development of conclusions, repetition. Learning activities are carried out in 4 meetings. Assessment of the implementation of learning using a scale of 4 with criteria that is a score of 12 to 16 including very good criteria, a score of 8 to 11 including good criteria, scores 4 to 7 including poor criteria, and scores less than 4 including bad criteria. Based on the data analysis obtained the average value of learning implementation for 4 meetings is equal to 14. Thus it can be concluded that the implementation of learning methods namely real experiments and virtual experiments on learning Physics at SMAN 1 Kediri are very good criteria.

**Keywords:** Method, Real, Virtual, Experiments.

---

**PENDAHULUAN**

Guru yang baik diharapkan dapat menguasai berbagai model dan metode pembelajaran serta mampu menyusun media pembelajaran inovatif sehingga dapat memfasilitasi peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Pemilihan model, metode, dan media pembelajaran tergantung pada berbagai faktor seperti karakteristik materi pembelajaran, karakteristik peserta didik, sarana dan prasarana, penguasaan/pengalaman guru. Fisika sebagai salah satu cabang dari sains memerlukan proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung dalam menemukan konsep. Metode pembelajaran yang berbasis aktivitas peserta didik diantaranya adalah metode eksperimen.

Metode eksperimen sering disebut metode percobaan yaitu metode pembelajaran yang melatih peserta didik

melakukan kegiatan penyelidikan sehingga peserta didik mempunyai keterampilan dalam menggunakan metode ilmiah. Metode eksperimen dapat dilakukan dengan memanfaatkan media nyata (real) seperti media tiga dimensi, tetapi dapat pula dilakukan dengan memanfaatkan media virtual seperti simulasi komputer.

Penerapan metode eksperimen dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik (Septiana, *et al.*, 2018), meningkatkan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor (Sulastri, *et al.*, 2018), meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik berdasarkan gaya belajarnya secara berurutan dari yang lebih tinggi hingga terendah dimulai dari gaya belajar visual, audio dan disusul dengan gaya belajar kinestetik (Widiawati, *et al.*, 2018), meningkatkan keterampilan peserta didik dalam melakukan langkah-langkah metode

ilmiah (Apriani, *et al.*, 2016), meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik (Hikmawati, *et al.*, 2017), meningkatkan kecakapan hidup peserta didik/*student life skills* (Hikmawati, *et al.*, 2017), meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah peserta didik (Azmi, *et al.*, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil implementasi metode real experiments dan virtual experiments pada pembelajaran Fisika di SMAN 1 Kediri.

**METODE PENELITIAN**

Model pengembangan perangkat pembelajaran dengan metode real experiments dan virtual experiments dalam penelitian ini menggunakan model four-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Model ini disarankan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel dalam Trianto (2008) dan Ibrahim (2003). Model ini diadaptasi menjadi Model 4P (Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan, dan Penyebaran).

Implementasi perangkat pembelajaran dengan metode real experiments dan virtual experiments dalam tulisan ini merupakan salah satu kegiatan dalam tahap *Develop*. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terdiri atas silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, buku materi pokok, media pembelajaran, lembar kerja peserta didik, dan tes hasil belajar. Ujicoba terbatas perangkat pembelajaran fisika dengan metode real experiments dan virtual experiments ini dilakukan di SMAN 1 Kediri Kabupaten Lombok Barat dengan subyek ujicoba adalah peserta didik Kelas XI IPA 1 Tahun Pelajaran 2017/2018.

Model pembelajaran yang digunakan adalah model inkuiri yang terdiri atas 6 tahapan yaitu identifikasi dan perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, interpretasi data, pengembangan kesimpulan, pengulangan.

Kegiatan pembelajaran dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan. Penilaian keterlaksanaan pembelajaran menggunakan skala 4 dengan kriteria yaitu apabila nilai 12 sampai 16 termasuk kriteria sangat bagus, nilai 8 sampai 11 termasuk kriteria baik, nilai 4 sampai 7 termasuk kriteria kurang baik, dan nilai kurang dari 4 termasuk kriteria tidak baik.

Kriteria penilaian keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat dalam Tabel 1.

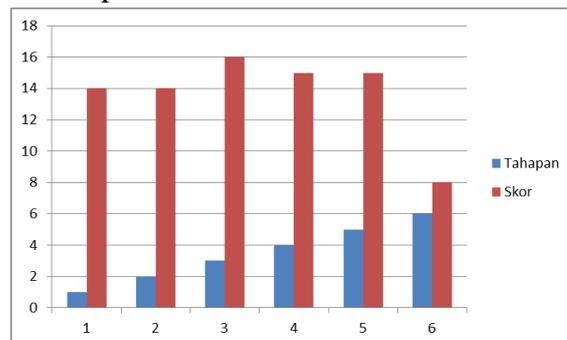
**Tabel 1.** Kriteria Penilaian Keterlaksanaan Pembelajaran

Skala	Skor	Deskriptor	Kriteria
4	12 sampai 16	jika guru model melakukan tahapan pembelajaran sangat tepat	Sangat bagus
3	8 sampai 11	jika siswa guru model melakukan tahapan pembelajaran tepat	baik
2	4 sampai 7	jika guru model melakukan tahapan pembelajaran kurang tepat	Kurang baik
1	kurang dari 4	jika guru model melakukan tahapan pembelajaran tidak tepat	Tidak baik

(Modifikasi oleh Peneliti, Sumber: Trianto, 2008 & Sahidu, 2013)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan metode real experiments dan virtual experiments dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Data keterlaksanaan pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh nilai rata-rata keterlaksanaan pembelajaran untuk 4 kali pertemuan adalah

sebesar 14 (berada dalam kriteria sangat bagus). Materi pembelajaran yang diajarkan adalah Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor. Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu setelah proses mencari informasi, menanya, berdiskusi, dan melakukan pengamatan peserta didik dapat: Menjelaskan suhu dan alat ukur suhu; Menjelaskan skala suhu; Menjelaskan pengaruh suhu pada pemuai zat padat, zat cair, dan zat gas; Menggunakan persamaan pemuai untuk menyelesaikan soal; Menjelaskan pengaruh kalor terhadap suatu zat; Menjelaskan asas Black dan menggunakan persamaannya dalam menyelesaikan persoalan; Menjelaskan perpindahan kalor dan peristiwa yang berkaitan; dan Menggunakan persamaan pada perpindahan kalor untuk menyelesaikan permasalahan. Mampu membangun pemahaman tentang makna suhu dan kalor dan keterkaitannya dengan ajaran agama yang dianut, serta bersikap jujur, bertanggung jawab, dan peduli sesama dalam belajar.

Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KD - 3	KD - 4
3.5. Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas pada kehidupan sehari-hari.	4.5. Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.
IPK	IPK
3.5.1. Menjelaskan suhu dan alat ukur suhu.	4.5.1. Mengukur suhu dengan menggunakan thermometer.

KD - 3	KD - 4
3.5.2. Menjelaskan skala suhu.	
3.5.3. Menjelaskan pengaruh suhu pada pemuai zat padat, zat cair, dan zat gas.	4.5.2. Melakukan kegiatan untuk membuktikan pemuai zat
3.5.4. Menggunakan persamaan pemuai untuk menyelesaikan soal.	
3.5.5. Menjelaskan pengaruh kalor terhadap suatu zat.	4.5.3. Melakukan kegiatan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
3.5.6. Menjelaskan asas Black dan menggunakan persamaannya dalam menyelesaikan persoalan.	4.5.4. Melakukan percobaan untuk menentukan Asas Black.
3.5.7. Menjelaskan perpindahan kalor dan peristiwa yang berkaitan.	4.5.5. Melakukan percobaan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi
3.5.8. Menggunakan persamaan pada perpindahan kalor untuk menyelesaikan permasalahan.	4.5.6. Melakukan percobaan untuk menentukan persamaan kalor

Pada metode real experiments digunakan media tiga dimensi dengan kegiatan eksperimen meliputi: eksperimen (penyelidikan/percobaan) Membubuhkan tanda uji pada Termometer, Pemuai Zat, Perubahan Wujud Benda, Asas Black, Perpindahan Kalor, dan Persamaan Kalor. Media tiga dimensi berupa alat dan bahan nyata (real) yang digunakan untuk masing-masing percobaan adalah sebagai berikut.

Eksperimen Membubuhkan tanda uji pada Termometer menggunakan alat dan bahan yaitu wadah plastik, air panas, air hangat, air dingin (es), dan termometer.

Gambar kegiatan peserta didik untuk eksperimen ini tampak pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Eksperimen Membubuhkan tanda uji pada Termometer

Eksperimen Membuat Skala pada Termometer Zat Cair menggunakan alat dan bahan yaitu Termometer raksa atau alkohol yang belum diberi skala suhu, Gelas kimia A berisi es yang sedang melebur, Gelas kimia B berisi air yang sedang mendidih, Pembakar spiritus, Spidol berwarna. Gambar kegiatan peserta didik untuk eksperimen ini tampak pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Eksperimen Membuat Skala pada Termometer Zat Cair

Eksperimen Pemuai Panjang Dan Perubahan Wujud Zat menggunakan alat dan bahan yaitu Seperangkat alat Musschenbroek, Pembakar spiritus, Tiga batang logam yang berbeda jenis (aluminium, besi, kuningan), Beker glass/gelas kimia, Tripod/kaki tiga beserta kasa asbesnya, Parafin/lilin, Korek api. Gambar kegiatan peserta didik untuk eksperimen ini tampak pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Eksperimen Pemuai Panjang

Aktivitas peserta didik saat melakukan kegiatan Eksperimen Perubahan Wujud Zat dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Eksperimen Perubahan Wujud Zat

Eksperimen Pengaruh Kalor Terhadap Wujud Zat menggunakan alat dan bahan yaitu beker gelas, lampu, termometer, Statif, Stopwatch, Balok es, Plastik, Selotip. Gambar kegiatan peserta didik untuk eksperimen ini tampak pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Eksperimen Pengaruh Kalor Terhadap Wujud Zat

Eksperimen Azas Black menggunakan alat dan bahan yaitu set kalorimeter, Gelas Kimia, Thermometer, Air, Logam berbentuk kubus, Pemanas spiritus. Desain percobaan Azas Black dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Desain Percobaan Azas Black

Aktivitas peserta didik saat melakukan kegiatan Eksperimen Azas Black dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Eksperimen Azas Black

Eksperimen Perpindahan Kalor Secara Konduksi menggunakan alat dan bahan yaitu Batang seng, besi, kaca, dan tembaga dengan variasi panjang, Kaki tiga, Korek api, Lilin atau plastisin, Pembakar spiritus. Gambar kegiatan peserta didik untuk eksperimen ini tampak pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Eksperimen Perpindahan Kalor Secara Konduksi

Eksperimen menentukan persamaan kalor menggunakan alat dan bahan yaitu Gelas Kimia, Termometer, Pembakar

Spiritus, Statif, Air. Gambar kegiatan peserta didik untuk eksperimen ini tampak pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Eksperimen menentukan persamaan kalor

Pada metode virtual experiments digunakan media pembelajaran berupa simulasi komputer yaitu PhET (Physics Education Technology). Kegiatan eksperimen yang dilakukan menggunakan program PhET ada dua yaitu eksperimen untuk mengetahui pengaruh kalor terhadap perubahan suhu zat dan untuk mengetahui pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat. Alat dan bahan yang digunakan untuk eksperimen ini yaitu Program Simulasi PhET, Kertas HVS, Laptop. Gambar kegiatan guru model untuk eksperimen ini tampak pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Guru model menjelaskan tentang PhET

Aktivitas peserta didik saat melakukan kegiatan Eksperimen menggunakan simulasi PhET dapat dilihat pada Gambar 12.



**Gambar 12.** Aktivitas peserta didik menggunakan PhET

Simulasi komputer dalam metode virtual experiments dapat memfasilitasi peserta didik melakukan kegiatan percobaan tanpa menggunakan media nyata. Penelitian tentang simulasi komputer (media berbasis komputer) sebagai pengganti media tiga dimensi telah banyak dilakukan. Sani, *et al.* (2018) menggunakan bantuan media yaitu berupa animasi berbasis macromedia flash. Media ini disusun secara sistematis dan teratur serta substansi materinya dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik yaitu tentang konsep impuls dan momentum, sehingga dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan. Hayati, *et al.* (2017) menggunakan media simulasi dalam model pembelajaran inkuiri. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen penggunaan media simulasi membuat siswa lebih aktif dalam belajar dan meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Penggunaan media simulasi pada model pembelajaran inkuiri ini sangat mendukung siswa dalam menemukan konsep-konsep pada materi gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan. Jauhari, *et al.* (2016) menyimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media PhET dapat mengaktifkan siswa melalui kegiatan pemecahan masalah. Hal ini dapat dilihat dari aktivitas dan antusias siswa dalam menjalani proses pembelajaran, sehingga berdampak terhadap hasil belajar fisika kelas eksperimen lebih baik

dibandingkan kelas kontrol. Pengalaman dalam memecahkan masalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertukar pikiran dengan anggota kelompoknya, mengembangkan kemampuan berpikir berdasarkan masalah, dan membangun pengetahuannya sendiri.

## PENUTUP

Implementasi metode real experiments dan virtual experiments pada pembelajaran Fisika di SMAN 1 Kediri Tahun Pelajaran 2017/2018 berada pada kriteria sangat bagus dengan nilai rerata sebesar 14. Pembelajaran dilakukan sebanyak empat kali pertemuan dengan menerapkan model inkuiri. Pada metode real experiments digunakan media tiga dimensi, sedangkan pada metode virtual experiments digunakan media simulasi komputer (PhET).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti), Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) yang telah memberikan dana penelitian melalui skim Hibah Penelitian Kompetitif Nasional: Penelitian Strategis Nasional Institusi Tahun 2018.

## REFERENSI

- Apriani, N., Ayub, S., Hikmawati. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMAN 2 Praya Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pijar MIPA*, 11(2), 125-130.
- Azmi, M. K., Rahayu, S., Hikmawati. 2016. Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Metode Eksperimen dan Diskusi Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Sikap Ilmiah Siswa Kelas X MIPA SMA N 1

- Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(2), 86-94.
- Hayati, S. N., Hikmawati, Wahyudi. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri dengan Menggunakan Media Simulasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MIA SMAN 1 Lingsar Lombok Barat Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(1), 48-54.
- Hikmawati, N., Sutrio, Hikmawati. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Pembekalan Pengetahuan Awal Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(1), 92-100.
- Hikmawati, Rokhmat, J., Sutrio. 2017. The Implementation Of Learning Devices With Scientific Approach To Improve Student Life Skills. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 13 (1), 1-8.
- Ibrahim, M. 2003. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen Depdiknas.
- Jauhari, T., Hikmawati, Wahyudi. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Phet Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMAN 1 Gunungsari Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(1), 7-12.
- Sahidu, C. 2013. *Penilaian Hasil Belajar*. Mataram: Arga Puji Press.
- Sani, L. N., Rahayu, S., Hikmawati, H. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Direct Instruction Dengan Media Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Fisika Kelas XI SMAN 1 Kopang. *Jurnal Pijar MIPA*, 13(1), 13-18.
- Septiana, I. S., Harjono, A., Hikmawati. 2018. Pengaruh Model Learning Cycle 5E Berbasis Eksperimen Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Gerung. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1), 7-15.
- Sulastri, E., Hikmawati, Gunada, I W. 2018. Pengaruh Model Learning Cycle 7E Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI SMAN 8 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1), 56-65.
- Trianto. 2008. *Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) di Kelas*. Jakarta: Cerdas Pustaka.
- Widiawati, S., Hikmawati, Wahyudi. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1), 40-48.