

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA SUB MATERI PERPINDAHAN KALOR SECARA RADIASI UNTUK MENUNJANG PEMBELAJARAN FISIKA

Siti Novia, Prabowo

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: sitinovia0@gmail.com.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan kelayakan ditinjau dari aspek kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi untuk menunjang pembelajaran fisika. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan model ADDIE. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Pada uji coba menggunakan desain penelitian *one group pre-test post-test design* dengan 1 kelas eksperimen dan 2 kelas replikasi. Kelayakan alat peraga ditinjau dari aspek validitas, keefektifan, dan kepraktisan. Kelayakan alat peraga ditinjau dari aspek validitas mendapatkan hasil penilaian validator sebesar 93,33% dengan interpretasi sangat valid. kelayakan dari aspek keefektifan ditinjau dari ketuntasan hasil belajar peserta didik di tiga kelas secara berturut-turut adalah 100%, 91,67%, dan 97,22% dengan interpretasi sangat baik. Kelayakan alat peraga dari aspek kepraktisan ditinjau dari respon peserta didik di tiga kelas yang mendapatkan respon positif sebesar 98,26%, 95,26%, dan 97,22% dengan interpretasi sangat praktis. Dapat disimpulkan bahwa alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi yang dikembangkan ini telah layak digunakan sebagai penunjang kegiatan pembelajaran fisika.

Kata Kunci : pengembangan alat peraga, media pembelajaran, perpindahan kalor secara radiasi.

Abstract

This research aimed to describe the appropriateness of heat transfer apparatus is seen from the aspect of validity, effectiveness, and practicality to support the physics learning. model with expanse of testing which are used as methods for this research use phase from the analysis stages (Analysis), the designing stages (Design), the development stages (Develop), the implementation stages (Implement), and the evaluation stages (Evaluate). design with one class as experiment class and two class as replication class. The appropriateness of heat transfer apparatus seen from the aspect of validity, practicality, and effectiveness. The appropriateness of heat transfer apparatus is seen from the aspects of the validity in getting 93,33% validator with very valid interpretation. The feasibility of effectiveness's aspect is considered in the result of learning assessment attains 100%, 91,67%, dan 97,22% in each class with very good interpretation. The feasibility of practical aspects in terms of the response of students who get a positive response of 98,26%, 95,26%, dan 97,22% in each class with a very practical interpretation. Finally, this apparatus can be applied as supporter of learning process especially in heat transfer.

Keywords: Development of apparatus, Learning media, radiation heat transfer.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk mewakili kekuatan piritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat dan Negara (Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014). Pada kurikulum 2013 dikembangkannya dua proses pembelajarannya itu proses pembelajaran langsung dan proses pembelajaran tidak langsung. Berlakunya kurikulum 2013 bukan merupakan suatu beban bagi guru dan sekolah, melainkan upaya pemerintah untuk

perbaikan mutu pendidikan dalam menyiapkan generasi yang mampu bersaing pada abad 21 (Abduljak, 2013). Untuk mencapai kemampuan tersebut maka kurikulum 2013 diterapkan pada semua pelajaran terutama dalam bidang ilmu sains tidak terkecuali ilmu fisika (Permendikbud, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 19 Surabaya didapatkan 53,85% menyatakan bahwa proses pembelajaran eksperimen lebih bisa membuat peserta didik dalam menerima pelajaran. Belajar merupakan proses kompleks yang terjadi pada setiap orang sepanjang hidup orang tersebut. Proses belajar terjadi karena adanya interaksi antar seseorang dengan lingkungannya yang

menimbulkan belajar dapat terjadi kapan dan dimana saja. Dikatakan seseorang telah belajar yaitu adanya perubahan tingkah laku pada diri orang yang disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikap (Arsyad, 2009). Proses belajar mengajar merupakan proses terjadinya interaksi antara pelajar dan pengajar dalam upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran dan berlangsung dalam suatu lokasi tertentu dalam jangka waktu tertentu (Hamalik, 2006). Dimana telah diketahui bahwa fisika merupakan ilmu pengetahuan alam yang didalamnya mempelajari tentang sifat, gejala dan fenomena alam yang memerlukan proses pengamatan, pengukuran, analisis dan menarik kesimpulan (Sutrisno, 2006). Salah satu konsep pada pembelajaran fisika yang memerlukan pemahaman terhadap pengaplikasian konsep itu sendiri dalam kehidupan sehari-hari adalah perpindahan kalor secara radiasi. Hal ini sesuai dengan hasil angket pra penelitian yang menunjukkan sebesar 58,98% peserta didik di SMA Negeri 19 Surabaya menyatakan bahwa materi perpindahan kalor secara radiasi sulit dipahami. Sebesar 94,87% pembelajaran yang digunakan untuk mengajarkan materi suhu dan perpindahan kalor berupa diskusi kelas. Pembelajaran fisika yang berisi sejumlah konsep yang harus dipahami oleh peserta didik sehingga dalam belajar fisika diperlukan suatu media atau alat bantu yang nyata dalam penyampaian konsep fisika tersebut.

Media pembelajaran merupakan alat bantu berupa fisik maupun non fisik yang digunakan sebagai perantara guru dan peserta didik dengan utuh serta menarik minat peserta didik untuk belajar lebih lanjut (Musfiqon, 2012). Berdasarkan angket pra penelitian menunjukkan 61,53% media pembelajaran yang diharapkan peserta didik berupa alat peraga untuk eksperimen. Alat peraga merupakan suatu alat yang dapat diserap matadan telinga yang bertujuan untuk membantu guru agar proses belajar peserta didik lebih efektif dan efisien (Musfiqon, 2012). Alat peraga merupakan suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar peserta didik lebih efektif dan efisien. Pembelajaran menggunakan alat peraga dapat membantu dalam menggambarkan konsep-konsep yang abstrak menjadi lebih konkret (Mujadi dkk, 1994).

Salah satu model pembelajaran yang mampu mendorong peserta didik untuk menjadi insan cerdas, kritis, dan berwawasan luas. Tujuan dari model pembelajaran inkuiri yaitu untuk melatih kemampuan peserta didik untuk melakukan penelitian, menjelaskan fenomena, menemukan inti dari suatu permasalahan, dan memecahkan permasalahan melalui prosedur

ilmiah yang dilakukan secara mandiri. Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan pembelajaran yang menuntut peserta didik aktif mencari untuk membangun pengetahuan, keterampilan, dan sikap sebagai wujud adanya perubahan perilaku (Sanjaya, 2008). Berdasarkan penelitian sebelumnya dan hasil angket di SMAN 19 Surabaya menunjukkan bahwa belum adanya media pembelajaran yang berupa alat peraga pada proses belajar mengajar, oleh karena itu dibutuhkan pengembangan suatu media pembelajaran berupa alat peraga yang dapat menunjang pembelajaran fisika.

Berdasarkan uraian diatas dilakukan penelitian "Pengembangan Alat Peraga Sub Materi Perpindahan Kalor secara Radiasi untuk Menunjang Pembelajaran Fisika".

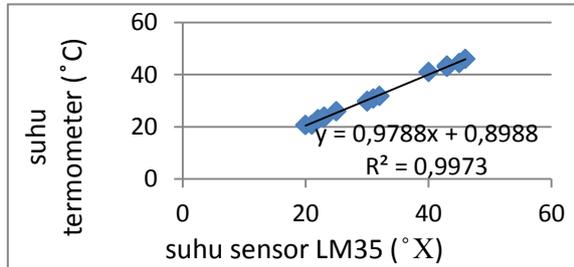
METODE

Pengembangan media berupa alat peraga menggunakan jenis penelitian yaitu *development research*. Penelitian pengembangan ini menggunakan pengembangan model ADDIE. Pengembangan model ADDIE terdapat lima tahapannya itu tahapan analisis (*analysis*), tahap desain (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*). Model ADDIE digunakan dalam penelitian ini karena dapat diterapkan secara utuh tanpa ada komponen yang dihilangkan dan memiliki uraian sistematika yang tampak lebih lengkap dan sistematis (Branch, 2009). Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar telaah, lembar validasi, tes kemampuan pengetahuan sub materi perpindahan kalor secara radiasi, lembar, dan angket respon peserta didik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

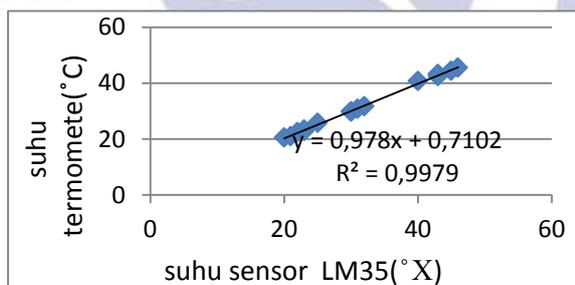
Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi untuk menunjang pembelajaran fisika. Dari kelima tahapan ADDIE pada tahap analisis terdiri dari pembuatan angket pra penelitian sebagai bentuk identifikasi masalah secara langsung pada peserta didik yang diperlukan suatu media pembelajaran fisika untuk memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap peserta didik melalui pengalaman langsung yang berupa alat peraga. Pada tahap desain terdiri dari desain produk yang meliputi pemilihan format dan desain awal, dan penyusunan perangkat pembelajaran. Pembuatan alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi yang dikembangkan ini harus dikalibrasi dengan alat ukur lain yang sudah sesuai dengan Sistem Internasional (SI) terlebih dahulu, tujuan tersebut supaya mempunyai fungsi yang sama dan memperoleh

hasil yang sama jika digunakan dalam pengukuran. Kalibrasi alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi yang dilakukan adalah kalibrasi dua sensor suhu LM35 dengan termometer untuk membandingkan nilai suhu. Hasil kalibrasi sensor suhu LM35 dengan termometer sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik kalibrasi sensor suhu 1 dengan termometer

Berdasarkan gambar 1 di atas diperoleh grafik dengan persamaan regresi linier adalah $y = 0,978x + 0,898$ dengan x merupakan suhu keluaran yang terbaca oleh sensor dan y merupakan suhu keluaran yang diukur menggunakan termometer. Dari persamaan garis linier di atas dapat diketahui bahwa $0,978x$ sebagai faktor pengali dimana jika $x = 1$ maka $y = 0,978$ (mendekati 1) maka dapat dikatakan bahwa sensor suhu mendekati kebenaran dari alat ukur lain sesuai Sistem Internasional (SI) dengan koefisien korelasi (R^2) sebesar $0,997$. Hal ini dapat diperoleh bahwa sensor suhu 1 memiliki taraf ketelitian sebesar $99,7\%$ yang menyatakan sensor suhu 1 bisa digunakan pada alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi.



Gambar 2. Grafik kalibrasi sensor suhu 2 dengan termometer

Berdasarkan gambar 2 di atas diperoleh grafik persamaan dengan persamaan regresi linier adalah $y = 0,978x + 0,710$ dengan x merupakan suhu keluaran yang terbaca oleh sensor suhu 2 dan y merupakan suhu keluaran yang diukur menggunakan termometer. Dari persamaan garis linier di atas dapat diketahui bahwa $0,978x$ sebagai faktor pengali dimana jika $x = 1$ maka $y = 0,978$ (mendekati 1) maka dapat dikatakan bahwa sensor suhu mendekati kebenaran dari alat ukur lain sesuai Sistem Internasional (SI) dengan koefisien korelasi (R^2) sebesar $0,997$. Hal ini dapat diperoleh bahwa sensor 2 memiliki taraf ketelitian $99,7\%$ yang

menyatakan sensor suhu 2 bisa digunakan pada alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi.

Kelayakan alat peraga dari aspek validitas

Pada tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan alat peraga berdasarkan penilaian oleh 2 dosen fisika dan guru fisika SMA. Kelayakan alat peraga dilihat dari aspek validitas akan dinyatakan valid ketika setiap kriteria mencapai presentase $\geq 61\%$ (Riduwan, 2015). Alat peraga mendapatkan interpretasi sangat valid untuk masing-masing aspek, yakni Aspek yang dinilai pada lembar validasi produk meliputi kesesuaian dengan konsep yang diajarkan, kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik, kemudahan dan perawatan dan pengoprasian alat peraga, keamanan dalam penggunaan alat peraga, nilai estetika, dan ketahanan komponen dudukannya, serta kemudahan dalam mencari, mengambil, dan menyimpan alat peraga. Persentase kelayakan alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi untuk menunjang pembelajaran fisika sebesar $93,33\%$. Aspek yang memiliki nilai kevalidan tertinggi adalah aspek kesesuaian dengan konsep yang diajarkan, kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik, dan kemudahan dalam mencari, mengambil data, dan menyimpan alat yaitu sebesar 100% , sedangkan nilai terendah adalah aspek kemudahan dalam perawatan alat peraga, alat peraga memiliki nilai estetika dari segi warna dan bentuk, dan ketahanan komponen pada dudukannya yaitu sebesar $86,67\%$.

Kelayakan dari aspek keefektifan

Pada tahap implementasi ini alat peraga diUji cobakan pada tiga kelas XI di SMA Negeri 19 Surabaya yang diambil secara acak (*random*) berdasarkan tingkat kemampuan akademik yang heterogen dengan masing-masing kelas 36 peserta didik. Kelayakan dari aspek keefektifan ditinjau dari ketuntasan hasil belajar peserta didik. Pada tahap ini ketuntasan hasil belajar dinilai dari tiga aspek yaitu penilaian pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Penilaian pengetahuan yang dilakukan mencakup dari hasil *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dan diberikan sebelum proses pembelajaran dengan menggunakan alat peraga yang dikembangkan, sedangkan *post-test* dilakukan ketika peserta didik telah melalui proses pembelajaran dengan menggunakan alat peraga yang dikembangkan. Dari hasil *pre-test* dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil ini dianalisis menggunakan *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan nilai pretest-posttest. Sedangkan penilaian sikap dan keterampilan dilakukan

sesuai dengan rubrik penilaian yang sudah divalidasi terlebih dahulu, kemudian dianalisis ketuntasan belajar. Peserta didik dinyatakan tuntas apabila mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu ≥ 75 . Setelah didapatkan ketuntasan hasil belajar peserta didik dari ketiga kelas maka dapat ditentukan ketuntasan hasil belajar kelas secara klasikal. Kelas dinyatakan tuntas jika mencapai kriteria ketuntasan sebesar $\geq 80\%$ (Riduwan, 2015). Didapatkan hasil bahwa ketuntasan hasil belajar peserta didik dikelas XI-MIPA 2, XI-MIPA 3, dan XI-MIPA 4 menunjukkan hasil yang positif. Hasil tersebut ditunjukkan bahwa persentase ketuntasan hasil belajar kelas diatas 80%. Dari ketiga kelas XI-MIPA 2, XI-MIPA 3, dan XI-MIPA 4 didapatkan hasil 100%, 91,67%, dan 97,22%. Sehingga hasil tersebut menunjukkan bahwa alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi dapat menunjang pembelajaran fisika dan memberikan hasil positif terhadap ketuntasan hasil belajar peserta didik. Sehingga alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi dinyatakan efektif dari aspek keefektifan.

Kelayakan dari aspek kepraktisan

Kelayakan dari aspek kepraktisan ditinjau dari respon peserta didik. Dimana Lembar Kegiatan Peserta Didik akan dinyatakan layak berdasarkan respon peserta didik mencapai $> 61\%$ (Riduwan, 2015). Respon peserta didik merupakan tanggapan peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi untuk menunjang pembelajaran fisika. Angket respon diisi oleh seluruh peserta didik yang mengikuti pembelajaran pada uji coba tersebut. Angket respon peserta didik berisikan 8 pertanyaan mengenai alat peraga dan pembelajaran yang mereka ikuti. Didapatkan hasil bahwa semua kriteria dalam angket respon peserta didik memiliki interpretasi sangat baik. Dengan demikian dapat diketahui bahwa aspek kelayakan alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi berdasarkan aspek kepraktisan ditinjau dari hasil respon peserta didik setelah menggunakan alat peraga mendapat respon yang positif dengan persentase sebesar 98,26% pada kelas XI-MIPA 2, pada kelas XI-MIPA 3 sebesar 95,53% , dan pada kelas XI-MIPA 4 sebesar 97,22%.

Pada tahap ke lima ini yaitu evaluasi akan dihasilkan laporan akhir serta produk pengembangan berupa alat peraga sebagai bentuk evaluasi dari keempat tahapan sebelumnya. Dari data diatas maka dapat dinyatakan bahwa alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi untuk menunjang

pembelajaran fisika layak ditinjau dari aspek validitas, kepraktisan dan keefektifan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan uraian rumusan masalah, tujuan, dan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi dinyatakan layak digunakan untuk menunjang pada proses pembelajaran fisika yang ditinjau dari tiga aspek yaitu kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan dan diuraikan sebagai berikut: (1) kelayakan alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi untuk menunjang pembelajaran berdasarkan aspek validitas dinyatakan sangat layak atau valid berdasarkan hasil penilaian validator terhadap kelayakan, nilai kevalidan pada masing-masing aspek dengan rata-rata kevalidan sebesar 93,33 (sangat valid), (2) kelayakan alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi untuk menunjang pembelajaran fisika berdasarkan aspek keefektifan ditinjau dari hasil belajar peserta didik yang dilihat dari tiga aspek yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan didapatkan hasil dari ketiga kelas yaitu 100%, 91,67%, dan 97,22%. Hal ini menunjukkan bahwa alat peraga sub materi perpindahan kalor efektif digunakan dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Riduwan (2015) bahwa suatu kelas dinyatakan tuntas apabila mencapai $\geq 80\%$, (3) kelayakan alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi berdasarkan aspek kepraktisan ditinjau dari respon peserta didik. Respon peserta didik terhadap alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi untuk menunjang pembelajaran fisika berdasarkan angket yang diberikan mendapat respon positif dengan hasil persentase sebesar 98,26%, 95,26%, dan 97,22% dengan interpretasi sangat praktis untuk ketiga kelas yang diujicobakan.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang diajukan adalah sebagai berikut: (1) alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi yang dikembangkan ini dapat digunakan sebagai salah satu media alternatif dalam pembelajaran, untuk selanjutnya lebih dikembangkan dan diperbanyak sehingga kegiatan pembelajaran yang dilakukan dapat berjalan dengan baik, (2) peneliti menemukan perbedaan hasil kalibrasi dan uji coba menggunakan alat peraga sub materi perpindahan kalor secara radiasi yang dikembangkan dengan termometer, diharapkan penelitian selanjutnya didapatkan adil dengan selisih yang lebih kecil dan mendekati kalibrator.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduljak, Ishak. 2013. *Teknologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arsyad, Azhar. 2009. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Branch, Robert. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. London Springer Science & Business Media.
- Hamalik. 2006. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Bumi Aksara.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 103 tentang pembelajaran pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah*. Jakarta: Depdiknas
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2016. *Media Komunikasi dan Inspirasi jendela pendidikan dan kebudayaan III*. Jakarta: Depdiknas
- Mujadi, Dkk. 1994. *Materi pokok desain dan pembuatan alat peraga ipa pgpa3329/3sks modul 1-9*. Jakarta: universitas terbuka, depdikbud.
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan media dan sumber pembelajaran*. Jakarta: prestasi pustakaraya.
- Riduwan. 2015. *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: alfabeta.
- Sanjaya, Wina. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Sutrisno. 2006. *Fisika dan Pembelajarannya*. Bandung: UPI

