

Pengembangan Simulasi Komputer Suhu dan Kalor Berbasis POE

Meliyani Hasanah*, Ida Kaniawati, dan Lyon Suyana

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada upaya penggunaan simulasi komputer pada pembelajaran konsep suhu dan kalor menggunakan model pembelajaran Predict, Observe, Explain (POE). Pengembangan simulasi komputer berbasis POE bertujuan untuk membantu siswa SMA dalam mempelajari konsep suhu dan kalor dengan lebih mudah. Simulasi ini juga dapat digunakan untuk uji praktikum secara dinamis yaitu tidak hanya di dalam kelas dan laboratorium. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian pengembangan ADDIE yang meliputi tahap Analyze, Design, Development, Implementation dan Evaluation. Subjek penelitian ini adalah sejumlah 36 siswa kelas X di salah satu SMA di kota Cimahi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan simulasi komputer dalam pembelajaran suhu dan kalor berbasis POE membuat sebanyak 70,97% siswa merasa senang belajar fisika dengan simulasi komputer karena dilengkapi dengan eksperimen sederhana di dalamnya.

Kata-kata kunci: Simulasi Komputer, POE, Suhu, Kalor

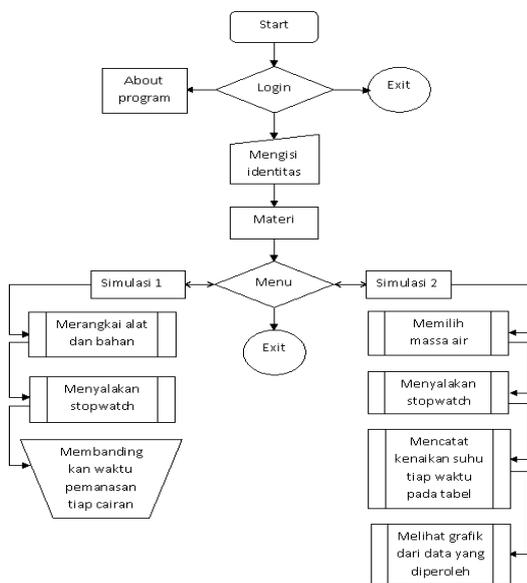
Pendahuluan

Suhu dan kalor merupakan salah satu konsep fisika yang sulit dijelaskan jika hanya menggunakan metode konvensional. Siswa menganggap konsep ini abstrak. Apalagi siswa datang ke dalam kelas tidak seperti buku kosong yang belum dicoret-coret sedikitpun [1]. Mereka memiliki pengetahuan awal tentang suatu konsep dengan latar belakang pengetahuan yang mereka bawa dari pengalaman sehari-hari. Konsep awal yang mereka bawa tersebut akhirnya diyakini kebenarannya walaupun belum sesuai dengan konsep para ahli fisika. Siswa masih salah konsep terutama dalam pembelajaran suhu dan kalor [2]. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di kelas X salah satu SMA di kota Cimahi, dapat dikatakan pembelajaran konvensional masih sering diterapkan di dalam kelas, guru jarang mengaitkan konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari. Dari hasil wawancara dengan sebagian siswa, mereka merasa bosan ketika belajar fisika karena selalu mengerjakan latihan soal ketika di kelas. Guru jarang menggunakan media pembelajaran yang ada seperti laboratorium dan proyektor. Siswa cenderung bingung ketika mereka dihadapkan pada materi yang dianggap abstrak. Hal inilah yang membuat siswa merasa kesulitan dalam belajar fisika. Oleh karena itu, kecil kemungkinan siswa untuk menguasai konsep suhu dan kalor yang benar jika suatu konsep abstrak hanya dipelajari dengan model pembelajaran konvensional. Wawancara dengan guru fisika juga dilakukan dan didapatkan informasi bahwa guru merasa kesulitan ketika ingin belajar menggunakan

eksperimen karena minimnya alat-alat praktikum di laboratorium. Menurutnya akan lebih cepat jika siswa belajar dengan metode konvensional karena materi akan lebih dimengerti. Dari hasil angket yang diberikan kepada siswa, dapat dikatakan bahwa 58,06% siswa tidak menyukai pembelajaran fisika, sebanyak 51,61% siswa mengalami kesulitan dalam belajar fisika. Berdasarkan paparan di atas, maka penelitian ini difokuskan pada upaya penggunaan simulasi komputer pada pembelajaran konsep suhu dan kalor menggunakan model pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE). Melalui pembelajaran POE siswa dapat terlibat dalam pembelajaran karena siswa dapat memunculkan ide-ide mereka ketika memprediksi suatu fenomena fisika. Pembelajaran ini cocok digunakan untuk menerapkan simulasi komputer karena siswa dapat mengobservasi suatu fenomena fisika dan melakukan eksperimen menggunakan simulasi komputer tersebut. Kemudian siswa menjelaskan hasil prediksi dan observasi terhadap fenomena fisika yang telah ditampilkan pada simulasi komputer. Pengembangan simulasi komputer berbasis POE bertujuan untuk membantu siswa SMA dalam mempelajari konsep suhu dan kalor dengan lebih mudah. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Suhandi, dkk [3] dalam penelitiannya tentang efektivitas penggunaan media simulasi komputer dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa dan meminimalkan miskonsepsi.

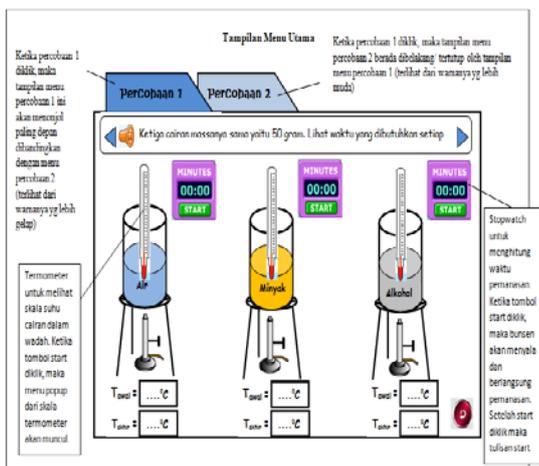
Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *Analyze, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation* [4]. Pada tahap *Analyze* ini dilakukan studi lapangan dan studi literatur berkaitan dengan simulasi komputer yang akan dikembangkan. Juga sangat penting untuk menganalisis siapa yang akan menggunakan simulasi komputer ini, karena akan berbeda tingkat pemahamannya antar jenjang pendidikan. Pada tahap *Design* dilakukan dua tahapan yaitu pembuatan *flowchart* (bagan yang berisi simbol tertentu yang menunjukkan langkah suatu program).



Gambar 1. *Flowchart* simulasi komputer suhu dan kalor

Setelah pembuatan *flowchart*, tahap selanjutnya adalah pembuatan *storyboard* (visualisasi dalam bentuk gambar beserta keterangannya mengenai simulasi komputer yang dibuat).



Gambar 2. *Storyboard* simulasi komputer suhu dan kalor

Pada tahap *Development* dilakukan penyediaan grafik, data dan media (suara dan video). Data dan grafik dibuat sebelumnya berdasarkan hasil uji praktikum yang dilakukan di Laboratorium Fisika Dasar. Pada tahap *Implementation* dilakukan uji coba simulasi komputer pada siswa kelas X IPA di salah satu SMA di Kota Cimahi. Tujuannya ingin mengetahui respon siswa terhadap simulasi komputer yang diberikan pada pembelajaran. Selanjutnya pada tahap *Evaluation*, dilakukan *judgement* oleh dosen ahli media dan dosen ahli materi. Respon pengguna simulasi komputer juga dibutuhkan dalam menilai apakah simulasi komputer ini layak digunakan atau harus diperbaiki lagi.

Hasil dan Diskusi

Sebelum dikembangkan simulasi komputer tentang suhu dan kalor, dilakukan studi lapangan dan studi literatur untuk mengetahui konsep esensial pada pembelajaran suhu dan kalor. Dari hasil studi lapangan dan studi literatur berupa penelitian-penelitian sebelumnya [5,6] diketahui bahwa siswa masih kurang memahami hubungan konsep kalor dan kalor jenis. Siswa juga masih belum bisa menyebutkan perbedaan suhu dan kalor. mereka menganggap suhu dan kalor itu sama. Dari hasil studi lapangan dan studi literatur tersebut, maka dikembangkan simulasi komputer yang mencoba untuk menerapkan konsep suhu dan kalor berupa hubungan konsep kalor jenis dan kalor ke dalam sebuah simulasi sederhana. Simulasi ini dikembangkan dari program *pHet*. Karena masih ada beberapa kekurangan dalam simulasi *pHet* tersebut maka dilakukan pengembangan lebih lanjut sehingga simulasi ini dapat menjelaskan konsep suhu dan kalor dengan lebih baik. Simulasi komputer tentang suhu dan kalor yang dikembangkan terdiri dua simulasi.

Simulasi yang pertama berupa simulasi hubungan kalor dan kalor jenis. Dalam simulasi ini, terdapat tiga cairan yang berbeda yang jenisnya berbeda. Karena jenisnya berbeda, maka kalor jenis ketiga cairan tersebut berbeda. Kemudian ketiga cairan tersebut dipanaskan dalam waktu yang bersamaan, maka akan terjadi kenaikan suhu. Siswa bisa menjelaskan hubungan kalor jenis dan kalor melalui simulasi tersebut dengan membandingkan cairan yang mengalami kenaikan suhu paling cepat.

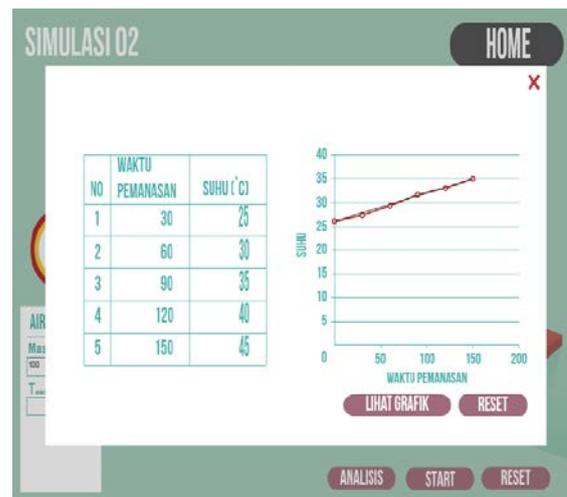


Gambar 3. Simulasi komputer hubungan kalor dan kalor jenis

Simulasi yang kedua berupa hubungan massa dan kalor. Pada simulasi kedua ini, siswa menggunakan cairan yang jenisnya sama. Massa cairan dapat diubah dengan mengganti nilainya pada kolom massa. Pada simulasi kedua ini juga akan muncul tabel pengamatan waktu pemanasan terhadap kenaikan suhu ketika tombol analisis diklik. Waktu pemanasan menginterpretasikan kalor yang dibutuhkan cairan untuk menaikkan suhunya. Siswa kemudian mengisi tabel pengamatan tersebut dengan data yang diperoleh ketika cairan mulai dipanaskan. Setelah selesai memasukkan data pada tabel pengamatan, maka secara otomatis grafik dari data tersebut akan terbentuk. Untuk melihat grafik waktu pemanasan terhadap kenaikan suhu, siswa dapat mengklik tombol lihat grafik. Kemudian siswa menganalisis dan menjelaskan tentang grafik tersebut.



Gambar 4. Simulasi komputer hubungan kalor dan massa



Gambar 4. Tampilan tabel pengamatan waktu pemanasan dan kenaikan suhu

Selanjutnya simulasi komputer ini diujicobakan pada 36 siswa kelas X IPA di salah satu SMA di Kota Cimahi. Model pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran POE yang efisien untuk menciptakan diskusi para siswa karena melibatkan siswa dalam memprediksi suatu fenomena, kemudian siswa melakukan observasi melalui demonstrasi/eksperimen berbantuan simulasi komputer dan akhirnya siswa menjelaskan hasil observasi dan prediksi mereka sebelumnya pada LKS yang telah disediakan.

Sebelum diberikan simulasi komputer tentang suhu dan kalor, siswa awalnya menyatakan bahwa zat yang memiliki kalor jenis lebih besar akan mengalami kenaikan suhu yang lebih cepat karena semakin besar nilai kalor jenisnya maka kalor yang dibutuhkan akan semakin banyak sehingga suhunya akan naik lebih cepat. Kemudian dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan berupa jawaban siswa pada LKS dengan berpanduan simulasi komputer, siswa menjawab bahwa zat yang memiliki kalor jenis lebih besar maka akan mengalami kenaikan suhu lebih lambat karena semakin besar kalor jenisnya, maka kalor yang dibutuhkan akan semakin banyak sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menaikkan suhunya. Hal tersebut menandakan bahwa simulasi komputer yang diberikan cukup membantu siswa memahami konsep suhu dan kalor. Untuk melihat respon siswa terhadap simulasi komputer yang diterapkan, siswa diberikan angket kepuasan yang terdiri dari 10 pertanyaan dengan tiga tingkat kepuasan yaitu sangat setuju, setuju dan tidak setuju. Dari hasil angket tersebut sebanyak 64,52% siswa termotivasi untuk belajar ketika pembelajaran dilakukan dengan menggunakan media simulasi komputer,

sebanyak 70,97% siswa merasa senang belajar fisika dengan simulasi komputer karena dilengkapi dengan eksperimen sederhana di dalamnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa merasa senang dan termotivasi ketika belajar fisika dengan menggunakan simulasi komputer karena dapat membantu mempermudah siswa dalam memahami konsep yang sulit. Simulasi ini juga dapat digunakan untuk uji praktikum secara dinamis yaitu tidak hanya di dalam kelas dan laboratorium.

Kesimpulan

Studi pengembangan simulasi komputer suhu dan kalor berbasis POE telah dilakukan di kelas X IPA di salah satu SMA di Kota Cimahi. Penggunaan simulasi komputer suhu dan kalor berbasis POE cukup efektif dalam membantu siswa memahami konsep suhu dan kalor. Siswa menjadi lebih antusias dalam belajar karena dalam simulasi komputer suhu dan kalor terdapat percobaan sederhana untuk melatih konsep yang sudah dipelajari.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ibu dosen pembimbing karena atas saran dan bimbingannya, penulis dapat menyelesaikan penelitian pengembangan simulasi komputer ini. Penulis berterima kasih juga kepada rekan-rekan satu tim penelitian atas diskusi dan tanya jawab yang bermanfaat.

Referensi

- [1] Wenning dalam Khristiani, Y. (2013). *Analisis Ragam dan Perubahan Konsepsi Kalor Siswa SMA Negeri 5 Malang*. (Skripsi). Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Malang, Malang, hlm.1.
- [2] Alwan, A.A. (2010). Misconceptions of Heat and Temperature among Physics Students. *Science Direct Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2 (1), hlm. 1-15.
- [3] Suhandi, Andi, dkk. (2009). Efektivitas Penggunaan Media Simulasi Virtual pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi. *Jurnal Pengajaran MIPA*, ISSN:1412-0917 Vol.13 No.1 April 2009: Universitas Pendidikan Indonesia
- [4] N. Ratih. (2014). *Pengembangan dan Penggunaan Multimedia Simulasi Komputer Topik Usaha dan Energi untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA*. (Skripsi). Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, hlm.28.

- [5] Kusumah, H. (2013). *Diagnosis Miskonsepsi Siswa pada Materi Kalor dengan Menggunakan Three Tier Test*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [6] Gonen, S & Kocakaya, S. (2010). A Cross-Age Study on The Understanding of Heat and Temperature. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 2 (1), hlm. 1-15.

Meliyani Hasanah*

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia
meliyanihanah@gmail.com

Ida Kaniawati

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia

Iyon Suyana

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia

*Corresponding author