

## **PENGEMBANGAN BAHAN AJAR CD INTERAKTIF MATERI SUHU DAN KALOR BERBENTUK POWERPOINT MATERI SUHU DAN KALOR UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA KELAS X SMA**

**Annisa Septiani<sup>\*)</sup>, Syakbaniah<sup>\*\*)</sup>, Fatni Mufit<sup>\*\*)</sup>**

<sup>\*)</sup>Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang,  
email: septiani.annisa@rocketmail.com

<sup>\*\*)</sup>Staf Pengajar Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang

### **ABSTRACT**

Interactive *Compact Disk* (CD) is one of teaching media that can be used by physics teacher to teach abstract concept like heat and temperature. There are some of the Heat and Temperature concept is abstract, such as the flow of heat on conduction and convection process that difficult by the student to learn it optimally if only use the printing media. We can make the animation of the abstract concept by using CD interactive, to make the comprehension of the student to Heat and Temperature concept can be optimally. The aim of this research are to product teaching media as interactive CD which has high validity, practicality, and effectivity. This interactive CD will used by senior high school student grade X in physics learning. The type of the Research and Development (R & D). Instrument of research are used form of validity, student and teacher's response for practicality, effectivity form, and pretest and posttest result. Interactive CD are made using Powerpoint software for heat and temperature material. The value of validity is 89, 53 that mean this interactive CD is very valid. Teacher's respons value is 100 that show this interactive CD is very practice. Student's respons value is 89 2 that show this interactive CD is very practice in use by students. This interactive CD is very effective that show by effectivity value (89,42) and increasing of postes value 45,28 to be 70,88.

**Keywords:** Interactive CD, Powerpoint, Heat and Temperature

---

### **PENDAHULUAN**

Kualitas dan kuantitas pendidikan sangat menentukan kemajuan suatu negara. Persaingan secara global pada saat ini harus mampu di atasi dengan mempersiapkan siswa sebagai Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkompoten dan berdaya saing global untuk mengantisipasi era global dunia pendidikan. Salah satu cabang ilmu pengetahuan yang sangat menunjang terbentuknya SDM yang berkompoten adalah fisika. Fisika dapat membekali siswa dengan berbagai pengetahuan yang berkaitan dengan perkembangan teknologi saat ini, sehingga diharapkan dapat menciptakan SDM yang mampu menghadapi tantangan di dunia pendidikan.

Guru memang perlu membekali diri dengan berbagai pengetahuan dan teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Pembelajaran fisika merupakan suatu proses belajar yang lebih banyak siswa melakukan kegiatan melalui pengamatan terhadap fakta dan juga dalam pembelajaran mengikutsertakan siswa secara aktif agar dapat mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya. Proses pembelajaran hendaknya mengikutsertakan siswa secara aktif guna mengembangkan

kemampuan mengamati, menginterpretasikan, meramalkan, mengaplikasikan konsep, serta mengkomunikasikan temuannya<sup>[1]</sup>. Pembelajaran fisika lebih menitikberatkan keaktifan dalam belajar sehingga hal ini akan menimbulkan rasa puas yang tinggi pada siswa.

Salah satu alternatif untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap fisika adalah menghasilkan bahan ajar berkualitas yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa dalam mengkontruksi pengetahuan fisika. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Bahan ajar yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis<sup>[2]</sup>.

Pemilihan bahan ajar fisika yang tepat sangatlah penting dilakukan oleh guru agar siswa tertarik dan senang mempelajari fisika. Sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, bahan ajar interaktif diperkirakan merupakan suatu alternatif yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika. Bahan ajar interaktif ini merupakan kombinasi dari teks, grafik, gambar, animasi, audio dan video, yang oleh penggunaanya dimanipu-

lasi atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah dari suatu presentasi. Bahan ajar interaktif biasanya dikemas dalam bentuk *Compact Disk* (CD). CD merupakan media atau alat yang dapat digunakan untuk penyimpanan data yang relatif besar, sehingga CD ini dapat kita gunakan untuk penyimpanan produk yang telah dibuat<sup>[3]</sup>.

Pembuatan CD interaktif memerlukan aplikasi demonstrasi interaktif pada komputer kita. Berkaitan dengan hal itu, penulis menggunakan *Macromedia Flash 8* sebagai software aplikasinya, sehingga dalam menyiapkan bahan ajar CD interaktif diperlukan pengetahuan dan keterampilan pendukung yang memadai, terutama dalam mengoperasikan komputer.

Tampilan CD interaktif yang dibuat dalam bentuk *Powerpoint*, bertujuan agar guru dapat termotivasi untuk mengembangkan potensi diri serta memaksimalkan penggunaan sarana pendidikan untuk mengembangkan bahan ajar yang menarik. *Microsoft office PowerPoint* merupakan program komputer yang sering digunakan dalam dunia pendidikan. *Microsoft Office PowerPoint* dapat dilinkkan dengan gambar, musik, grafik, foto dan animasi dalam bentuk *macromedia Flash*.

*Microsoft PowerPoint* merupakan salah satu produk unggulan *Microsoft Corporation* dalam program aplikasi persentasi yang paling banyak digunakan saat ini. Hal ini dikarenakan banyak kelebihan di dalamnya dengan kemudahan yang disediakan. *Microsoft PowerPoint* ini dapat merancang dan membuat persentasi lebih menarik dan profesional. Beberapa tips yang perlu diperhatikan pada saat membuat presentasi menggunakan *Powerpoint*, yaitu<sup>[4]</sup>:

- a. Pilih jenis huruf yang tingkat keterbacaannya tinggi. Gunakan ukuran huruf 17-20 untuk isi teks, sedangkan sub judul 28 dan untuk judul 30
- b. Gunakan variasi warna, gambar, foto, animasi atau video untuk memperjelas dan memperindah tampilan
- c. Area tampilan frame yang ditulis jangan melebihi ukuran 16x20 cm
- d. Usahakan dalam satu slide/frame tidak memuat lebih dari 18 baris teks
- e. Dalam satu slide/frame hanya berisi satu topik atau satu sub topik pembahasan
- f. Beri judul pada setiap frame atau tampilan
- g. Perhatikan kombinasi warna, keseimbangan tata letak, keharmonisan, dan kontras pada setiap tampilan
- h. Variasi warna memang diperlukan, tetapi harus juga diperhatikan prinsip kesederhanaan

Pengembangan media presentasi seyogyanya mempertimbangkan atau menggunakan secara maksimal segala potensi dan karakteristik yang dimiliki oleh jenis media presentasi khususnya *PowerPoint*.

Hal ini karena bentuk tampilan akan menentukan kualitas saat kita melakukan presentasi.

Keuntungan mengembangkan CD interaktif diantaranya menjadikan konsep yang selama ini abstrak dan kurang terfikirkan oleh siswa menjadi lebih nyata dan jelas dengan bantuan animasi komputer. Selain dapat dibuat animasi, CD interaktif juga dapat di desain semenarik mungkin dengan kombinasi warna, gambar yang kontekstual, dan musik. Keuntungan bagi guru adalah dapat menerapkan pembelajaran berbasis ICT dan memudahkan dalam menyampaikan materi yang diajarkan. Di sisi lain keuntungan bagi siswa adalah mendapatkan sumber belajar yang praktis, menarik, dan menyenangkan.

Materi yang dibahas dalam bahan ajar ini adalah suhu dan kalor. Pada Standar Kompetensi (SK) 4, yaitu menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi. Materi ini memiliki 3 Kompetensi Dasar (KD), yaitu, menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat, menganalisis cara perpindahan kalor, dan menerapkan Asas Black dalam pemecahan masalah. Pada materi suhu dan kalor terdapat beberapa konsep abstrak seperti aliran kalor pada peristiwa konduksi dan konveksi yang tidak bisa dipahami siswa secara optimal melalui bahan ajar cetak atau praktikum. Konsep-konsep yang abstrak tersebut dapat dibuahkan animasinya melalui CD interaktif, sehingga pemahaman materi suhu dan kalor dapat dipahami secara optimal oleh siswa.

Bahan ajar yang telah dikembangkan perlu evaluasi terlebih dahulu yang terdiri dari tiga kriteria. Kriteria tersebut adalah kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan<sup>[6]</sup>. Validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah bahan ajar telah baik ataukah masih ada hal yang perlu diperbaiki<sup>[5]</sup>. Setelah dilakukan validasi terhadap bahan ajar, langkah selanjutnya adalah merevisi bahan ajar. Dengan validasi dan revisi tersebut diperoleh bahan ajar yang baik dan dapat digunakan. Validasi merupakan penilaian produk dari segi materi dan tampilan. Dari hasil uji validitas akan diketahui kekuatan dan kelemahan dari produk yang dihasilkan. Validasi produk dapat dilakukan oleh beberapa tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai kelemahan dan kekuatan produk yang dihasilkan<sup>[7]</sup>.

Kepraktisan berkaitan dengan kemudahan menggunakan bahan ajar oleh guru dan siswa. Tingkat kepraktisan dilihat dari apakah guru (dan pakar lainnya) mempertimbangkan bahwa materi mudah dan dapat digunakan oleh guru dan siswa<sup>[8]</sup>. Berdasarkan pernyataan tersebut bisa ditarik kesimpulan bahwa kepraktisan bahan ajar interaktif dilihat dari bagaimana cara penggunaan bahan ajar interaktif fisika ini dalam proses pembelajaran dan tingkat kemudahan dalam menggunakannya. Efektifitas adalah suatu kondisi yang menunjukkan tingkat ketercapaian dari sebuah usaha atau program. Kalau

program yang dibuat dapat menghasilkan suatu nilai yang lebih bagus jika dibandingkan dengan tanpa menggunakan program tersebut, berarti program atau usaha yang telah dilakukan dapat dikatakan efektif.

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah Menghasilkan bahan ajar CD interaktif berbentuk *powerpoint* pada materi Suhu dan Kalor yang valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran fisika kelas X SMA.

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi siswa sebagai sumber belajar yang dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi, keaktifan, kemandirian, dan penguasaan terhadap fisika. Bagi guru bidang studi fisika yang mengajar di kelas X sebagai media, baik sebagai tambahan maupun sebagai pelengkap dalam pembelajaran.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tertentu, dan mengkaji kepraktisan produk tersebut.

Objek penelitian ini adalah bahan ajar fisika yang interaktif pada materi Suhu dan Kalor berupa CD interaktif. Model penelitian pengembangan ini adalah model pengembangan 4-D, yang terdiri atas 4 tahap, yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*)<sup>[9]</sup>. Penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap *develop* saja, mengingat keterbatasan waktu dan biaya.

Prosedur yang dilakukan dalam pengembangan bahan ajar ini adalah sebagai berikut: 1) Tahap Pendefinisian (*define*) yang terdiri dari analisis kurikulum, analisis konsep dan analisis siswa, 2) Tahap Perencanaan (*design*), 3) Tahap Pengembangan (*develop*) yang terdiri atas tahap validasi, tahap praktikalitas, dan tahap efektifitas.

Tujuan dari tahap pendefinisian adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Tahap ini dilakukan dengan menganalisis tujuan dalam batasan materi pelajaran yang dikembangkan. Pada tahap *define*, penulis melakukan tiga tahapan analisis, yaitu analisis kurikulum, analisis siswa, dan analisis konsep. Pertama, analisis kurikulum dilakukan untuk melihat tuntutan kompetensi yang tertuang dalam SK dan KD. Kedua, analisis konsep bertujuan untuk menentukan isi dan materi pelajaran yang dibutuhkan dalam pengembangan bahan ajar. Ketiga, analisis siswa bertujuan untuk melakukan telaah terhadap karakteristik siswa yang meliputi usia, tingkat perkembangan kemampuan berfikir, dan agama. Analisis

siswa berpengaruh terhadap proses pemilihan dan perancangan pengembangan yang akan dilakukan agar sesuai dengan karakteristik siswa.

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menyiapkan materi pembelajaran. Pembuatan produk ini harus dilakukan secara sistematis dan terperinci. Ada beberapa langkah untuk pembuatan desain produk dan animasi pada *powerpoint* dan *macromedia flash*, yaitu;

### a. Pada *powerpoint*

- 1) Membuka halaman kosong pada *powerpoint*
- 2) Membuat cover dan judul pada *powerpoint*
- 3) Membuat teks pada *powerpoint*
- 4) Mengimpor gambar
- 5) Melinkkan dengan animasi
- 6) Membuat soal evaluasi
- 7) Melinkkan setiap *button* ke *slide* yang dituju
- 8) Memberi musik latar
- 9) Membuat *link* untuk setiap tombol
- 10) Melakukan bimbingan *powerpoint* dengan pembimbing
- 11) Memperbaiki produk sesuai saran validator
- 12) Memburning produk ke CD

### b. Pada *macromedia flash*

- 1) Membuat *blank project*
- 2) Memberi judul tampilan di *layer*
- 3) Membuat menu utama dalam *layer*
- 4) Menginput teks
- 5) Membuat gambar
- 6) Mengimpor video
- 7) Membuat animasi
- 8) Membuat soal evaluasi
- 9) Melinkkan setiap *button* ke *frame*, *layer* dan dokumen yang dituju
- 10) Memberi musik latar
- 11) Melakukan bimbingan produk dan animasi dengan pembimbing
- 12) Memperbaiki produk sesuai saran validator
- 13) Memburning produk ke CD

Bahan ajar divalidasi oleh tenaga ahli dengan menggunakan angket validasi. Kepraktisan bahan ajar ditentukan dengan menggunakan hasil angket kepraktisan yang diisi oleh guru fisika. Keefektifan bahan ajar diukur menggunakan angket efektifitas oleh siswa dan hasil belajar pretes dan postes siswa.

Data dari angket validitas, praktikalitas, dan efektifitas dianalisis menggunakan skala Likert. Hasil analisis ditampilkan dalam bentuk grafik dan dideskripsikan untuk memberikan informasi yang rinci mengenai hasil analisis data validasi, praktikalitas dan efektifitas. Perbandingan korelasi digunakan dalam menganalisis nilai pretes dan postes pada hasil belajar siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap analisis kurikulum difokuskan pada analisis Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) untuk materi suhu dan kalor. Untuk SK ini terdiri dari tiga KD yaitu: Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat, Menganalisis cara perpindahan kalor, Menerapkan azas Black dalam pemecahan masalah. Tahap analisis kurikulum yang dilakukan dengan menjabarkan kompetensi dasar menjadi beberapa indikator pembelajaran pada materi suhu dan kalor.

Hasil analisis kurikulum merupakan dasar untuk menentukan materi-materi utama dari materi bahan ajar. Adapun materi-materi esensial yang akan dibahas dalam SK 4 adalah Suhu, Kalor, dan Azas Black. Berdasarkan analisis materi yang dilakukan dapat diketahui mengenai gambaran umum dari bahan ajar yang akan dibuat. Hasil analisis terhadap siswa menunjukkan bahwa siswa SMA kelas X berusia 14-16 tahun. Mereka berada pada tahap operasional formal atau mereka sudah mampu berpikir secara logis, artinya siswa akan mudah menyelesaikan soal-soal fisika yang membutuhkan analisis data yang cermat dan imajinasi yang tinggi. Dengan demikian siswa sudah mampu menyelesaikan masalah dengan cara yang lebih baik.

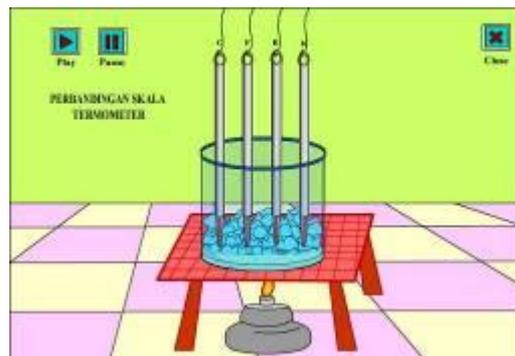
Bahan ajar CD interaktif pada materi Suhu dan Kalor dikembangkan melalui *powerpoint* dan animasinya dibuat menggunakan *macromedia flash*. Bahan ajar berisi materi pelajaran berupa teks, gambar, animasi, video, kuis, dan evaluasi yang diambil dari berbagai sumber. Berikut adalah tampilan bahan ajar fisika CD interaktif.



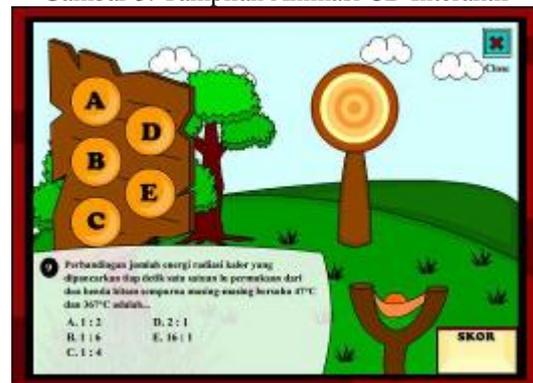
Gambar 1. Tampilan Awal CD Interaktif



Gambar 2. Tampilan Materi CD Interaktif

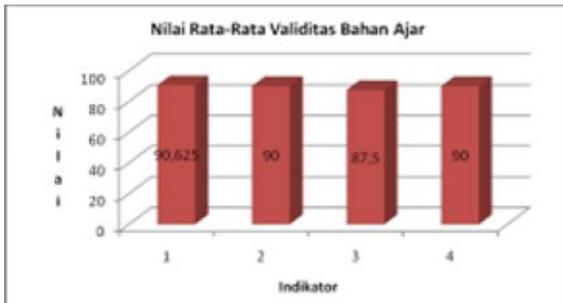


Gambar 3. Tampilan Animasi CD Interaktif



Gambar 4. Tampilan Evaluasi dalam Bentuk Game

Validitas bahan ajar CD interaktif dilihat dari instrumen validasi tenaga ahli. Hasil validasi oleh tenaga ahli digunakan untuk menentukan kelayakan bahan ajar dan pedoman dalam merevisi desain. Berdasarkan instrumen penilaian validitas tenaga ahli terhadap bahan ajar dianalisis empat indikator. Keempat indikator yang digunakan adalah kelayakan isi, penggunaan bahasa, penyajian CD interaktif, dan kegrafisan CD interaktif. Tingkat validitas bahan ajar dapat ditentukan dari rata-rata nilai setiap indikator. Keempat indikator validitas bahan ajar meliputi: 1) kelayakan isi, 2) penggunaan bahasa, 3) penyajian bahan ajar, dan 4) kegrafisan bahan ajar. Plot nilai rata-rata untuk setiap indikator dapat dilihat pada Gambar 5:



Gambar 5. Nilai Rata-rata Indikator Validitas CD Interaktif

Dari Gambar 5 memperlihatkan nilai rata-rata dari keempat indikator yang digunakan adalah kelayakan isi, penggunaan bahasa, penyajian CD interaktif, dan kegrafisan CD interaktif. Nilai setiap indikator bahan ajar bervariasi antara 87,5 sampai 90,625 dengan rata-rata 89,53. Nilai terendah terdapat pada indikator penyajian bahan ajar. Nilai tertinggi terdapat pada indikator kelayakan isi. Berdasarkan nilai tersebut dapat dikemukakan bahwa bahan ajar berada pada kategori sangat valid.

Menurut tenaga ahli ada beberapa kelemahan bahan ajar, antara lain konsep fisika pada animasi yang kurang tepat dan kesalahan pada pengetikan. Berdasarkan kekurangan-kekurangan tersebut, validator memberikan beberapa saran dan rangkumannya seperti di dalam Tabel:

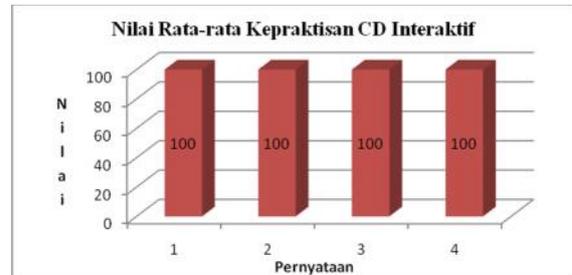
Tabel 1. Saran-Saran Validator Terhadap Bahan Ajar

No	Saran-Saran Revisi
1	Memperbaiki konsep-konsep fisika pada animasi
2	Memperindah kegrafisan bahan ajar dari segi jenis dan ukuran tulisan, tata letak, dan desain tampilan
3	Memperbaiki kesalahan-kesalahan dalam pengetikan
6	Memilih warna tulisan yang lebih cerah
7	Membuat jenis, ukuran, dan warna font yang jelas
8	Membuat petunjuk penggunaan bahan ajar secara umum

Sehubungan dengan saran-saran yang diberikan oleh validator, maka dilakukan revisi sebagai berikut:

- Membuat animasi yang menampilkan konsep fisika secara benar.
- Mengubah desain tampilan dengan memvariasikan tata letak, jenis, ukuran, dan warna tulisan.
- Memperbaiki kesalahan-kesalahan ketikan yang terjadi.
- Menukar warna tampilan menjadi lebih cerah.
- Memvariasikan jenis, ukuran, dan warna tulisan agar lebih menarik.
- Memperbaiki petunjuk belajar.

Hasil uji kepraktisan menurut guru dianalisis berdasarkan instrumen uji kepraktisan menurut guru terhadap bahan ajar. Berdasarkan lembar uji kepraktisan menurut guru tersebut dianalisis empat indikator. Keempat indikator tersebut adalah isi CD interaktif, sajian dalam CD interaktif, manfaat CD interaktif, dan peluang CD interaktif. Plot nilai rata-rata untuk setiap indikator dapat dilihat pada Gambar 6:



Gambar 6. Nilai Rata-rata Indikator Praktikalitas CD Interaktif oleh guru

Berdasarkan gambar 6 dapat dilihat bahwa keempat indikator adalah isi CD interaktif, sajian dalam CD interaktif, manfaat CD interaktif, dan peluang CD interaktif bernilai 100. Dari data tersebut dapat dinyatakan bahwa semua indikator sudah berada pada kategori sangat praktis.

Tingkat kepraktisan bahan ajar juga dilihat dari tanggapan siswa terhadap penggunaan bahan ajar. Dari angket praktikalitas yang diberikan kepada siswa diperoleh data dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 7:



Gambar 7. Nilai untuk Setiap Pernyataan Angket Kepraktisan Bahan Ajar Menurut Siswa

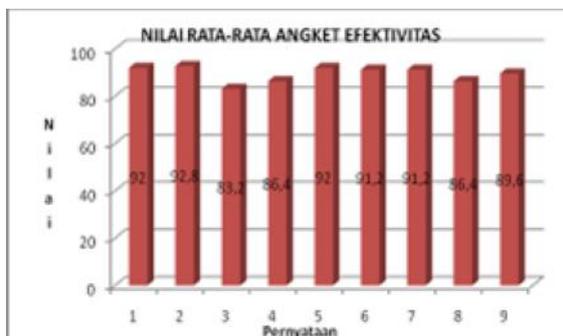
Gambar 7 memperlihatkan indikator pada angket kepraktisan bahan ajar menurut siswa memuat dua belas pernyataan, yaitu:

- CD interaktif memiliki tampilan yang menarik
- Komposisi tulisan dan warna yang digunakan pada CD interaktif menarik
- Gambar dan tulisan dalam CD interaktif menarik

- 4) Saya menjadi senang dan termotivasi mempelajari fisika dengan menggunakan CD interaktif
- 5) Belajar dengan menggunakan CD interaktif ini membuat pembelajaran lebih bermakna karena memiliki gambar dan contoh yang sesuai dengan keseharian
- 6) CD interaktif ini dapat meningkatkan pemahaman saya terhadap materi Fisika yang sedang saya pelajari
- 7) Gambar membantu saya dalam memahami materi fisika yang sedang saya pelajari
- 8) Pembelajaran Fisika dengan menggunakan CD interaktif ini membuat saya cepat memahami materi fisika yang sedang dipelajari
- 9) Penyajian materi dalam CD interaktif lebih praktis dan dapat dipelajari berulang-ulang
- 10) Saya dapat belajar mandiri dengan menggunakan CD interaktif ini
- 11) Belajar menggunakan CD interaktif ini membuat saya mampu menghubungkan materi yang saya pelajari dengan kehidupan sehari-hari
- 12) Pembelajaran dengan menggunakan CD interaktif ini meningkatkan kemampuan saya dalam belajar kelompok.

Rentangan nilai berkisar antara 84 sampai 94,4. Nilai terendah terdapat pada pernyataan belajar menggunakan CD interaktif ini membuat saya mampu menghubungkan materi yang saya pelajari dengan kehidupan sehari-hari. Nilai tertinggi terdapat pada dua pernyataan, yaitu belajar dengan menggunakan CD interaktif ini membuat pembelajaran lebih bermakna karena memiliki gambar dan contoh yang sesuai dengan keseharian, dan CD interaktif ini dapat meningkatkan pemahaman saya terhadap materi Fisika yang sedang saya pelajari. Dari data nilai-nilai tiap pernyataan didapatkan nilai rata-rata tingkat kepraktisan bahan ajar menurut siswa, yaitunya 89,2. Kepraktisan bahan ajar menurut siswa termasuk ke dalam kategori sangat praktis<sup>[10]</sup>.

Untuk menguji tingkat keefektifan bahan ajar dalam membantu pencapaian tujuan pembelajaran diberikan angket terbatas yang diisi oleh 25 orang siswa. Nilai setiap pernyataan diplot dalam bentuk grafik seperti Gambar 8:

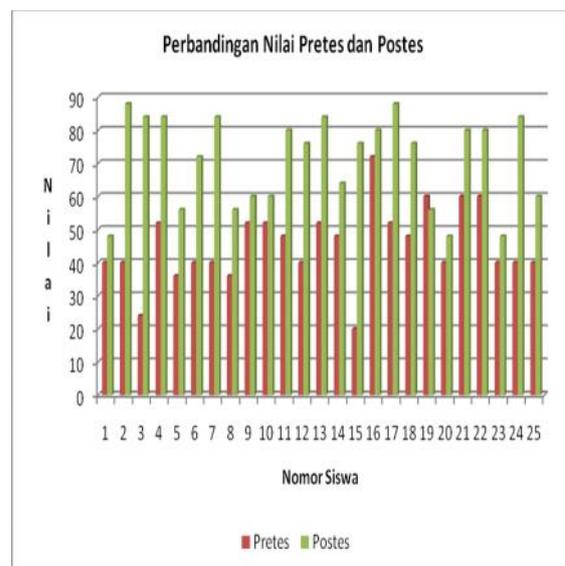


Gambar 8. Nilai Rata-Rata Indikator Angket Efektifitas

Gambar 8 memperlihatkan nilai setiap pernyataan dari angket efektifitas bahan ajar, yaitu 1) saya dapat belajar menggunakan CD interaktif ini sesuai dengan kemampuan saya dalam memahami materi fisika, 2) soal-soal dalam CD interaktif ini membantu saya memahami materi, 3) saya banyak belajar melalui buku-buku yang telah ditetapkan agar dapat memahami materi suhu dan kalor, 4) belajar dengan bahan ajar ini mendorong saya untuk bertanya, menanggapi dan mengeluarkan pendapat, 5) saya dapat menggunakan CD interaktif ini sebagai sumber belajar dimanapun dan kapanpun, 6) kemampuan saya dalam menyelesaikan masalah suhu dan kalor berangsur baik setelah belajar melalui CD interaktif ini, 7) saya dapat memahami materi dalam bahan ajar ini dengan cepat sehingga lebih efisien dalam penggunaan waktu, 8) saya dapat melihat dan memahami penerapan konsep suhu dan kalor ini dalam kehidupan sehari-hari melalui CD interaktif ini, dan 9) saya sangat aktif bekerjasama dalam kelompok setelah belajar menggunakan CD interaktif ini.

Nilai angket efektifitas berkisar antara 83,2 sampai 92,8. Nilai terendah terdapat pada pernyataan saya banyak belajar melalui buku-buku yang telah ditetapkan agar dapat memahami materi suhu dan kalor. Nilai tertinggi terdapat pada pernyataan soal-soal dalam CD interaktif ini membantu saya memahami materi. Dari data nilai tersebut didapatkan nilai rata-rata setiap pernyataan yang menyatakan tingkat keefektifan bahan ajar, yaitu 89,42. Jadi dapat disimpulkan bahwa bahan ajar CD interaktif efektif digunakan dalam pembelajaran fisika.

Penilaian terhadap hasil pembelajaran kognitif siswa dilakukan dengan menggunakan teknik tes. Tes yang diberikan menggunakan soal objektif yang berjumlah 25 buah. Tes diberikan sebelum dan sesudah menggunakan CD interaktif. Hasil tes dapat dilihat pada Gambar 9:



Gambar 9. Data Nilai Pretes dan Postes Siswa

Berdasarkan hasil pembelajaran kognitif siswa pada Gambar 9, didapatkan nilai tertinggi dan terendah untuk pretes adalah 72 dan 20. Untuk postes nilai tertinggi dan terendah adalah 88 dan 48.

Berdasarkan data deskriptif dari pretes dan postes dapat dicari analisis perbandingan korelasi yang berguna untuk membuktikan signifikansi perbedaan antara hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar. Signifikansi perbedaan hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 2. Data Perhitungan Pretes dan Postes Desain Satu Kelompok

No	Parameter	Nilai
1.	D	640
2.	Md	25,6
3.	$\sum d^2$	6656
4.	Dk	24
5.	$t_{hitung}$	7,69
6.	$t_{tabel}$	1,71

Berdasarkan hasil perhitungan Tabel 6 didapatkan jumlah gain ( $d = \text{postes} - \text{pretes}$ ) adalah 640, mean dari perbedaan pretes dengan postes (Md) adalah 25,6, jumlah kuadrat deviasi dari masing-masing subjek  $\sum d^2$  adalah 6656. Berdasarkan analisis yang dilakukan dan menghitung dengan menggunakan persamaan hasil pretes dan postes siswa, maka didapatkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 7,69. Harga  $t_{tabel}$  didapatkan dengan mencari derajat kebebasan terlebih dahulu. Harga derajat kebebasan didapatkan dari jumlah siswa dikurangi satu. Jumlah siswa yang menjadi objek penelitian ini adalah 25 orang, maka derajat kebebasannya adalah 24. Derajat kebebasan ( $dk = 24$ ), dan harga kritik "t" pada taraf signifikansi 5% adalah 1,71 sehingga diperoleh  $t_{tabel} = 1,71$ .

Nilai  $t_{hitung}$  pada penelitian lebih besar daripada  $t_{tabel}$ . Ini berarti terdapat perbedaan yang berarti antara hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar CD interaktif. Rata-rata hasil belajar pretes adalah 45,28 dan hasil postes adalah 70,88. Jadi, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar CD interaktif dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Dalam penelitian ini telah dihasilkan sebuah bahan ajar fisika. Bahan ajar yang dihasilkan adalah dalam bentuk CD interaktif. Bahan ajar ini digunakan untuk pembelajaran fisika kelas X di SMA/MA pada materi Suhu dan Kalor.

Bahan ajar yang dihasilkan mempunyai nilai yang baik dan tanggapan yang positif oleh dosen, guru maupun siswa. Hal ini terjadi karena pada CD interaktif memang dibuat konsep-konsep suhu dan kalor yang benar serta proses yang jelas dan sederhana. Selain itu, animasi yang dibuat memang sesuai dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari siswa. Pada tampilannya dibuat semenarik dan seindah mungkin dengan memperhatikan keseimbangan tata

letak dan jenis tulisan. Evaluasi pada CD interaktif ini dirancang dalam bentuk *game* sehingga siswa lebih tertarik dan bersemangat dalam mengerjakannya.

Dalam mengembangkan bahan ajar ini terdapat beberapa keterbatasan. Keterbatasan bahan ajar CD interaktif ini terletak pada materi yang dikembangkan, yaitu hanya tentang materi Suhu dan Kalor.

Bahan ajar ini memang telah didesain sebaik mungkin dengan memperhatikan ketentuan-ketentuan bahan ajar yang valid. Dari segi kelayakan isi, penggunaan bahasa, penyajiandan kegrafisan rata-rata memang sudah sesuai dengan ketentuan yang benar, hal ini dapat dilihat dari hasil validasi yang dilakukan oleh validator. Secara keseluruhan hasil yang diperoleh sudah dapat dikatakan sangat valid.

Namun kesalahan-kesalahan yang terjadi tetap ada sehingga perlu dilakukan revisi. Bahan ajar direvisi berdasarkan saran dari validator. Revisi yang dilakukan terhadap CD interaktif diantaranya dari segi penulisan, konsep fisika pada animasi, dan kegrafisan bahan ajar. Dalam hal tulisan yaitu penggunaan huruf kapital dan kesalahan ketikan. Dalam kegrafisan bahan ajar yaitu menukar warna desain menjadi lebih cerah, memilih jenis dan konsep fisika yang benar pada animasi serta ukuran huruf yang lebih bervariasi, serta memperbaiki desain bahan ajar agar lebih menarik.

Pada uji kepraktisan, didapatkan hasil tanggapan guru dan siswa. Hal ini terjadi memang dapat terlihat pada saat pembelajaran, bahan ajar ini praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Guru tidak lagi kesulitan dalam mengajarkan materi tapi guru dapat menjadi fasilitator dalam proses pembelajaran. Siswa dapat belajar mandiri dalam menggunakan bahan ajar ini serta interaksi siswa dengan bahan akan menjadikan pembelajaran lebih menarik dan bermakna.

Keefektifan bahan ajar dilihat dari angket terbatas yang diisi oleh siswa dan hasil belajar siswa. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar ini efektif untuk siswa. Hal ini dapat dilihat dari tanggapan siswa yang rata-rata menyatakan lebih meningkatkan pemahaman dan motivasi dalam belajar. Hal ini memang sesuai dengan desain dan animasi yang dirancang menarik dan menampilkan konsep-konsep suhu dan kalor yang kontekstual. Keefektifan penggunaan bahan ajar dari hasil belajar dalam penelitian ini diambil dari ranah kognitif. Nilai ranah kognitif diambil sebelum dan sesudah penggunaan CD interaktif.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis produk dan data dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahan ajar CD interaktif berbentuk *powerpoint* pada materi Suhu dan Kalor untuk pembelajaran fisika kelas X SMA yang dihasilkan mempunyai nilai validitas 89,53 yang berada pada kategori sangat valid.
2. Bahan ajar CD interaktif berbentuk *powerpoint* pada materi Suhu dan Kalor untuk pembelajaran fisika kelas X SMA yang dihasilkan sangat praktis dengan nilai 100 untuk tanggapan guru, dan 89,2 untuk tanggapan siswa.
3. Bahan ajar CD interaktif berbentuk *powerpoint* pada materi Suhu dan Kalor untuk pembelajaran fisika kelas X SMA yang dihasilkan sangat efektif dengan nilai angket 89,42 dan meningkatnya hasil belajar siswa dari rata-rata 45,28 meningkat menjadi 70,88.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suryosubroto. 1997. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [2] Andi Prastowo. 2011. *Panduan kreatif membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- [3] Bruce Lehman. 1994. *Compact Disk Data Transfer System Using Cache Memory*. Journal. Hal.1. <http://www.google.co.id/patents?> (diakses tanggal 14 Februari 2013).
- [4] Sukiman. 2011. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- [5] Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Depdiknas, Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- [6] Rochmad. (2011). *Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika*. Semarang: UNNES..
- [7] Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [8] Depdiknas. 2007. *Materi Sosialisasi dan Pelatihan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) SMA*. Jakarta.
- [9] Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana.
- [10] Riduwan. 2002. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.