



PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA FISIKA DENGAN PENDEKATAN *PHYSICS-EDUTAINMENT* BERBANTUAN CD PEMBELAJARAN INTERAKTIF

Arif Widiyatmoko✉

Prodi Pendidikan Dasar, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Januari 2012
Disetujui Februari 2012
Dipublikasikan Juni 2012

Keywords:
Learning instrument
Physics-edutainment
Interactive learning CD

Abstrak

Kesulitan siswa dalam mempelajari Fisika dapat terjadi karena cara guru menyampaikan pelajaran. Salah satu pendekatan pembelajaran yang diharapkan dapat menumbuhkan rasa senang adalah physics-edutainment berbantuan CD pembelajaran interaktif. Pengembangan perangkat pembelajaran dengan model Four-D, yang meliputi tahap definition (pendefinisian), design (perancangan), development (pengembangan) dan disseminate (penyebaran). Pengumpulan data dengan tes, observasi dan angket. Hasil belajar kelas eksperimen mengalami peningkatan dari 59,84 menjadi 72,04. Uji signifikansi hasil belajar kognitif kelas eksperimen diperoleh nilai $t_{hitung} = 10,14$ dan harga $t_{tabel} = 1,68$; dapat dikatakan hasil belajar kognitif mengalami peningkatan yang signifikan. Analisis uji kesamaan rata-rata nilai kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $t_{hitung} = 3,911$ dan $t_{tabel} = 1,67$; dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Minat siswa mengalami peningkatan dari 56,2 dengan kategori berminat menjadi 66,1 dengan kategori sangat berminat. Dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran dengan pendekatan physics-edutainment berbantuan CD pembelajaran interaktif mampu meningkatkan hasil belajar dan minat siswa.

Abstract

The way teacher to conduct the lesson can cause the students' difficulties in learning Physics. I expect physics-edutainment with interactive learning compact disk can initiate the happy feeling. The Four-D learning development instrument consists of definition stage, design stage, development stage, and disseminate stage. The data collection employs test, observation and questionnaire. There is an improvement of experimental class score from 59.84 to 72.04. The experimental class' score significance test has value $t_{count} = 10.14$ and the value of $t_{table} = 1.68$; in other words, there is a significant improvement of cognitive score. Analysis of the experimental class' and control class' average cognitive score similarity is $t_{count} = 3.911$ and $t_{table} = 1.67$; in conclusion, the experimental class is better than control class. The students' attentiveness improve from score 56.2 of interested category to score 66.1 of very interested category. From the analysis result of this study we can conclude that learning instrument using physics-edutainment with k is able to improve the students' score and interest.

© 2012 Universitas Negeri Semarang

Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data dengan eksperimen, pengamatan, dan deduksi untuk menghasilkan suatu penjelasan tentang sebuah gejala yang dapat dipercaya. Dalam proses pembelajaran IPA, siswa perlu diberi kesempatan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki. Peran guru sangat dituntut untuk membantu siswanya dalam mencapai hasil belajar yang optimal (Darsono, 2000: 1). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran IPA Fisika di SMP 30 Semarang, saat ini masih banyak siswa yang beranggapan bahwa mata pelajaran IPA Fisika sulit dipahami, menjemukan dan membosankan, sehingga tidak sedikit siswa yang mengalami kesulitan dalam memahaminya. Sebagian besar siswa beranggapan bahwa mata pelajaran IPA Fisika banyak konsep yang sulit dipahami dan banyak rumus-rumus yang harus dihafal.

Kesulitan siswa dalam mempelajari IPA Fisika terjadi karena pelajaran itu sangat tergantung bagaimana cara guru mengajarkan mata pelajaran yang bersangkutan kepada siswa. Guru sebaiknya dapat mengubah rasa takut anak terhadap pelajaran IPA Fisika menjadi senang dapat membangkitkan minat dan keaktifan siswa dalam mengikuti pelajaran. Banyak cara bagi seorang guru untuk menyampaikan materi pelajaran yang dapat membuat siswa merasa senang, diantaranya adalah dengan menggunakan model dan pendekatan yang tepat dalam kegiatan pembelajaran. Salah satu pendekatan pembelajaran yang diharapkan dapat menumbuhkan rasa senang (*joyful learning*) adalah *physics-edutainment* menggunakan *Compact Disc* (CD) pembelajaran interaktif.

Mengacu pada sifat alamiah anak salah satunya adalah bermain. Pembelajaran *physics-edutainment* memperkenalkan cara belajar yang bernuansa hiburan/ menyenangkan tetapi dengan tidak menyimpang dari tujuan pembelajaran. Proses pembelajaran seperti ini diharapkan dapat menumbuhkan daya tarik siswa terhadap pelajaran. Dari sifat siswa yang demikian akan dikembangkan konsep bermain sambil belajar dan pembentukan kelompok-kelompok kecil dalam proses pembelajaran, sehingga siswa tidak mengalami kebosanan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran *edutainment* (*education entertainment*) adalah pendekatan pembelajaran yang menghibur dan menyenangkan dan berupaya mengajak siswa untuk menyenangi semua mata pelajaran. Untuk pelajaran IPA Fisika, pendekatan

tannya disebut *physics-edutainment*.

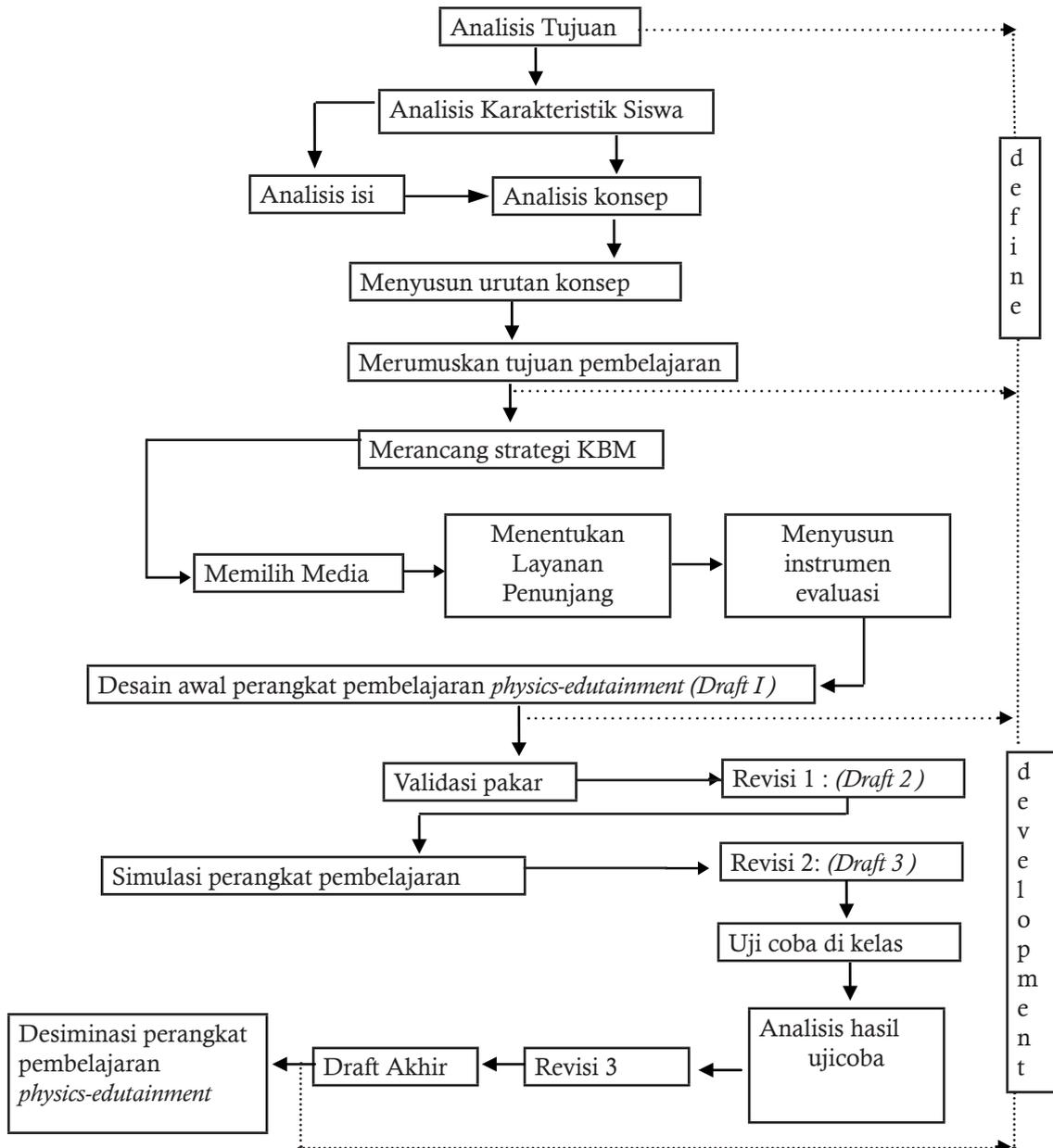
Subinarto (2005:99) menyatakan bahwa potensi anak dapat berkembang dengan baik bila mendapat rangsangan. Salah satu cara untuk melakukan rangsangan adalah lewat bermain. Melalui bermain, sesungguhnya anak melakukan proses pembelajaran. Saat bermain anak tidak hanya mendapatkan pengetahuan-pengetahuan tertentu saja, tetapi juga pola berpikir secara umum terkait dengan pemecahan masalah dalam bentuk gagasan dan perilaku.

Pendekatan *physics-edutainment* yaitu pembelajaran IPA Fisika yang menghibur dan menyenangkan yang melibatkan unsur ilmu/sains, proses penemuan (inkuiri) dan permainan yang mendidik. Pendekatan *physics-edutainment* di dalamnya memuat: (1) pembelajaran IPA Fisika yang dalam proses pembelajarannya menyenangkan, (2) praktikum untuk menemukan konsep materi pelajaran, dan (3) permainan yang mendidik dengan menggunakan CD pembelajaran interaktif. Pendekatan *physics-edutainment* diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan minat siswa dalam belajar IPA Fisika.

Aplikasi pendekatan *physics-edutainment* dilakukan dengan pendekatan SAVI (*somatic, auditory, visual, intellectual*). *Somatic* berarti belajar dengan bergerak dan berbuat (*learning by moving and doing*). *Auditory* adalah belajar dengan berbicara dan mendengarkan (*Learning by talking and learning*). *Visual* adalah belajar dengan mengamati dan menggambarkan (*learning by observing and picturing*). *Intellectual* adalah belajar dengan pemecahan masalah (*learning by problem and reflecting*).

Pendekatan *physics-edutainment* yaitu pembelajaran IPA Fisika yang menghibur dan menyenangkan yang melibatkan unsur ilmu/sains, proses penemuan (inkuiri) dan permainan yang mendidik. Pendekatan *physics-edutainment* di dalamnya memuat pembelajaran IPA Fisika yang dalam proses pembelajarannya tanpa menggunakan rumus dan praktikum untuk menemukan konsep dari materi pelajaran dilakukan dalam bentuk permainan yang mendidik. Metode yang digunakan adalah CD pembelajaran interaktif. Diharapkan dengan menggunakan pendekatan *physics-edutainment* dapat meningkatkan hasil belajar dan minat siswa dalam belajar IPA fisika.

Desain pembelajaran dengan pendekatan *edutainment* dapat : 1) membuat peserta didik gembira dan membuat belajar menjadi terasa lebih mudah, 2) mendesain pembelajaran dengan selipan humor atau mendesain humor dan permainan edukatif untuk memperkuat pemahaman materi, 3) komunikasi yang efektif dan penuh keakraban, 4) penuh kasih sayang dalam



Gambar 1. Diagram Alir Pengembangan Perangkat Pembelajaran

berinteraksi dengan peserta didik, 5) menyampaikan materi pelajaran yang dibutuhkan dan bermanfaat, 6) Menyampaikan materi yang sesuai dengan usia dan kemampuan peserta didik, 7) memberikan pujian (*reward*) dan hadiah sebagai motivasi agar peserta didik dapat lebih berprestasi lagi. Meski demikian, pada kasus tertentu, pendidik dapat memberikan sanksi atau hukuman jika secara edukatif diperlukan (Hui: 2007).

Metode

Pengembangan perangkat pembelajaran Fisika SMP dilakukan pada materi pokok Cahaya dengan pendekatan *physics-edutainment* berbantu-

an CD pembelajaran interaktif sehingga mampu meningkatkan hasil belajar dan minat siswa.

Jenis data yang dikumpulkan berupa data kualitatif dan kuantitatif, yang mencakup: pelaksanaan pembelajaran, data hasil observasi siswa, hasil belajar siswa, dan minat siswa. Data tentang aktivitas siswa selama proses kegiatan pembelajaran diambil dengan menggunakan lembar observasi aktivitas siswa. Data tentang aktivitas dan perilaku guru dalam proses kegiatan belajar mengajar diambil dengan menggunakan lembar observasi kinerja guru. Data hasil belajar siswa untuk mengukur pencapaian siswa setelah mempelajari konsep dengan menggunakan lembar soal tes. Data tentang tanggapan siswa dan guru

tentang proses pembelajaran diambil dengan angket.

Pengembangan perangkat pembelajaran mengadopsi model Thiagarajan, Semmel dan Semmel yang dikenal dengan *Four-D*, yaitu *definition* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran) (Abbas, 2004: 46). Urutan langkah pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini, dideskripsikan pada diagram alir pada Gambar 1.

Hasil dan Pembahasan

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari: RPP hukum pemantulan cahaya dan RPP sifat-sifat bayangan yang terbentuk oleh cermin lengkung.

LKS yang dikembangkan berisi : judul LKS, tujuan, dasar teori, alat dan bahan yang diperlukan, urutan kegiatan, pertanyaan dan kesimpulan. LKS yang dikembangkan dengan pendekatan *physics-edutainment* pada materi pokok Cahaya, terdiri atas: LKS 1: Arah rambat cahaya, LKS 2: Pemantulan Cahaya, LKS 3: Cermin datar, LKS 4: Cermin cekung dan cermin cembung, LKS 5: Sifat bayangan cermin cekung dan cermin cembung.

Penilaian ahli (validator) terhadap CD pembelajaran berfungsi untuk validasi CD pembelajaran yang digunakan. Validasi yang dimaksud meliputi validasi terhadap aspek substansi materi, aspek desain pembelajaran, dan aspek desain komunikasi visual yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media yang selanjutnya akan dilakukan revisi. Hasil validasi ditunjukkan pada Tabel

Tabel 1. Hasil Validasi terhadap Aspek Substansi Materi

Pernyataan	Kriteria
Kesesuaian aspek materi terhadap kurikulum	Sesuai
Kesesuaian topik dengan isi materi, kebenaran materi dan konsep materi	Benar
Ketepatan penggunaan istilah sesuai bidang keilmuan	Tepat
Kedalaman materi	Dalam
Aktualitas	Aktual

Tabel 2. Hasil Validasi terhadap Aspek Desain Pembelajaran

Pernyataan	Kriteria
Kejelasan tujuan pembelajaran (realitas dan terukur)	Baik
Relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum/standar kompetensi/kompetensi dasar	Baik
Ketepatan penggunaan media yang sesuai dengan tujuan dan materi pembelajaran	Baik
kesesuaian materi, pemilihan media, dan evaluasi (latihan, tes, kunci) dengan tujuan pembelajaran	Baik
Sistematika yang runut, logis dan jelas	Baik
Interaktivitas	Baik
Menumbuhkan motivasi belajar	Baik
Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	Cukup Baik
Kejelasan uraian materi, pembahasan, contoh, simulasi, dan latihan	Baik
Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran	Baik
Relevansi dan konsistensi alat evaluasi	Baik
Pemberian umpan balik terhadap latihan dan hasil evaluasi	Baik
Secara Keseluruhan	Baik

1 dan Tabel 2.

Berdasarkan dari masukan pakar disepakati sebagai ujicoba awal adalah LKS materi arah rambat cahaya, dan selanjutnya 4 materi LKS yang lain (pemantulan cahaya, cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung, sifat bayangan cermin cekung dan cermin cembung) dapat mengikuti pola pada LKS pertama. Format penulisan LKS berisi tujuan, dasar teori, alat dan bahan yang diperlukan, urutan kegiatan, pertanyaan

dan kesimpulan. Masukan dari pakar selanjutnya menjadi revisi untuk memperbaiki LKS.

Uji coba media pembelajaran dilakukan oleh siswa dan guru dan ditunjukkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar antara siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan *physics-education* berbantuan CD pembelajaran interaktif dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran

Tabel 3. Hasil Coba Media Pembelajaran terhadap Siswa Analisis Hasil Belajar

Pernyataan	Kriteria
Petunjuk penggunaan program mudah dipahami	Cukup Baik
Multimedia ini mudah dioperasikan	Cukup Baik
Petunjuk belajar jelas dan terarah	Cukup Baik
Kedalaman materi mencukupi	Cukup Baik
Sajian materi mudah dipahami	Cukup Baik
Navigasi (tombol-tombol) lengkap dan membantu	Kurang Baik
Teks dan tulisan terbaca dengan jelas	Baik
Penggunaan gambar memperjelas materi	Cukup Baik
Animasi mempermudah pemahaman	Baik
Simulasi mempermudah pemahaman	Cukup Baik
Tampilan warna menarik	Cukup Baik
Narasi membantu pemahaman	Kurang Baik
Penggunaan suara/audio membantu konsentrasi belajar	Kurang Baik
Penggunaan bahasa mudah dipahami	Cukup Baik
Multimedia cukup interaktif	Cukup Baik
Latihan dan Evaluasi membantu pemahaman	Cukup Baik
Jumlah dan bobot latihan evaluasi cukup memadai	Kurang Baik
Secara Keseluruhan	Cukup Baik

Tabel 4. Hasil Coba Media Pembelajaran oleh Guru

Pernyataan	Kriteria
Keterbacaan teks dan tulisan dengan jelas	Baik
Penggunaan gambar akan memperjelas materi	Baik
Animasi akan mempermudah pemahaman	Baik
Tampilan warna menarik	Cukup Baik
Penggunaan bahasa mudah dipahami	Baik
Media ini mudah digunakan	Baik
Kedalaman materi mencukupi	Baik
RPP sesuai dengan KD dan SK	Baik
Materi sesuai dengan konteksnya	Baik
Evaluasi sesuai dengan tujuan pembelajaran	Baik
Secara Keseluruhan	Baik

konvensional (dengan modul). Dimana siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan *physics-edutainment* (Kelas Eksperimen) memiliki hasil belajar yang lebih besar dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional dengan modul (Kelas Kontrol), hal ini disebabkan dengan menggunakan CD pembelajaran interaktif siswa akan merasa pembelajaran akan lebih menyenangkan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional berbantuan modul. Disamping itu pada pembelajaran konvensional guru (pengajar) memegang peranan yang dominan sedangkan siswa cenderung bersikap pasif. Jika hal ini dibandingkan dengan pembelajaran dengan pendekatan *physics-edutainment* maka pembelajaran yang berlangsung akan lebih menyenangkan.

Hasil pre-test siswa pada pokok bahasan Cahaya mendapatkan nilai rata-rata 59,84 dengan persentase 20% siswa tuntas belajar. Nilai post-test memperoleh nilai rata-rata 72,04 dengan persentase ketuntasan belajar klasikal adalah 86%. Berdasarkan analisis uji-t didapat harga $t_{hitung} = 10,14$ dan harga $t_{tabel} = 1,68$ karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan hasil belajar kognitif mengalami peningkatan yang signifikan dari pre-test ke post-test (kelas eksperimen). Hasil Belajar kognitif yang diperoleh siswa kelas kontrol mencapai ketuntasan 68%. Dengan rata-rata hasil belajar sebesar 66,6%. Analisis uji kesamaan rata-rata nilai kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol, dari hasil perhitungan diperoleh $t = 3,911$, dengan $dk = 86$ dan $\alpha = 0,05$ sedangkan pada tabel nilai $t = 1,67$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga berada pada daerah penerimaan H_a , maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol.

Untuk menguji data hasil post tes yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak, digunakan Chi-Kuadrat. Dari perhitungan data kelompok eksperimen setelah perlakuan dengan mean = 72,04, simpangan baku = 7,05, nilai tertinggi = 83, nilai terendah = 50, banyak kelas interval = 6, dan panjang kelas interval = 5,6 diperoleh $\div^2_{hitung} = 6,805$. Dengan banyaknya data = 44, dan $dk = 3$, diperoleh $\div^2_{tabel} = 7,81$, dengan demikian $\div^2_{hitung} < \div^2_{tabel}$, ini berarti nilai kognitif IPA Fisika kelompok eksperimen berdistribusi normal.

Hasil perhitungan untuk kelompok kontrol setelah perlakuan dengan mean = 66,60, simpangan baku = 5,95, nilai tertinggi = 77, nilai terendah = 50, banyaknya kelas interval = 6, dan

panjang kelas interval = 4,5, diperoleh $\div^2_{hitung} = 5,7674$. Dengan banyaknya data = 44, dan $dk = 3$, diperoleh $\div^2_{tabel} = 7,81$. Dengan demikian $\div^2_{hitung} < \div^2_{tabel}$. Ini berarti nilai kognitif IPA Fisika kelompok kontrol berdistribusi normal.

Hasil perhitungan uji homogenitas untuk kelompok eksperimen didapat varians = 49,67 dan untuk kelompok kontrol didapat varians = 35,44. Dari perbandingannya diperoleh $F_{hitung} = 1,402$. Dari tabel distribusi F dengan taraf nyata 5% dan dk pembilang = 43 serta dk penyebut = 43, diperoleh $F_{tabel} = 1,83$. Karena $F_{hitung} = 1,402 < F_{tabel} = 1,83$, maka H_0 diterima yang berarti kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan/homogen.

Analisis peningkatan skor rata-rata pre dan post-test (kelas eksperimen) dihitung dengan menggunakan rumus *gain* rata-rata ternormalisasi

si didapatkan hasil nilai $\langle g \rangle = 0,3$ yang berarti peningkatan skor rata-rata pre-test dan post-test berada pada kategori sedang, dimana nilai kategori sedang yaitu $0,3 \leq g \leq 0,7$.

Pengembangan CD pembelajaran interaktif sebagai media alat bantu pembelajaran dengan pendekatan *physics-edutainment* dilakukan dalam beberapa tahap yaitu penetapan, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Tahap penetapan dan perancangan dalam pengembangan media bertujuan untuk pembuatan media pembelajaran, sedangkan tahap pengembangan bertujuan untuk menguji dan menyempurnakan hasil pembuatan CD pembelajaran interaktif yang siap untuk disebar. Tahap selanjutnya adalah tahap penyebaran. Tahap penetapan dan perancangan merupakan tahap pembuatan media pembelajaran dengan langkah-langkah analisis kebutuhan, pemilihan topik, penulisan garis besar isi, penulisan naskah, pelaksanaan produksi. Tahap pengembangan dilakukan dengan tahapan validasi media, revisi I, uji coba media, revisi II, dan tahap eksperimen media pembelajaran. Pada tahap validasi media dilakukan oleh ahli materi (aspek substansi materi), ahli media (aspek desain pembelajaran) dan uji coba dilakukan oleh guru dan siswa.

Proses pembelajaran pada penelitian ini menggunakan perangkat pembelajaran berorientasi pada pendekatan *physics-edutainment* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan membuat siswa merasa senang serta tujuan pembelajaran yang ditetapkan oleh guru dapat tercapai. Pembelajaran berpusat pada siswa, guru hanya bertindak sebagai fasilitator/motivator. Dapat

disimpulkan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran yang berorientasi pada pendekatan *physics-edutainment* dengan berbantuan CD pembelajaran interaktif menghasilkan pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar dan minat siswa.

Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan perangkat pembelajaran IPA Fisika dengan pendekatan *physics-edutainment* berbantuan CD pembelajaran interaktif, didapatkan simpulan sebagai berikut: (1) Pengembangan perangkat pembelajaran IPA Fisika dengan pendekatan *physics-edutainment* berbantuan CD pembelajaran interaktif yang berupa silabus, RPP, LKS, CD pembelajaran interaktif, dan modul dihasilkan melalui alur *Four-D model*, yaitu *definition* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran) yang telah melalui tahap validasi dan revisi. (2) Pembelajaran IPA Fisika dengan pendekatan *physics-edutainment* berbantuan CD pembelajaran interaktif dapat meningkatkan hasil belajar siswa. (3) Minat belajar siswa terhadap pelajaran IPA Fisika dengan pendekatan *physics-edutainment* berbantuan CD pembelajaran interaktif mengalami peningkatan dari kategori berminat menjadi kategori sangat berminat.

Daftar Pustaka

- Abbas, N. 2004. Penerapan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem Based Instruction) dalam Pembelajaran Matematika di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. No. 051 th. ke-10.
- Dahar, R. W. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Darsono, M. 2004. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Semarang.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Hui, K.C. 2007. Report on Edutainment 2007. *The Journal of Virtual Reality*, Vol 6 No 3 (57-58), June 2007.
- Mulyasa. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Pramono, H. 2008. *Efektivitas Pembelajaran Fisika Dengan Strategi Inkuiri dikemas dalam CD interaktif*. Tesis, tidak diterbitkan. Semarang : Unnes.
- Savinaenen, A and P. Scott. 2002. The Force Concept Inventory : a Fool For Monitoring Student Learning. *Physics Education*. Vol 37 No. 1. hal: 45-52.
- Subinarto. 2005. *Belajar dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Surya, Y. 2008. *IPA Fisika Gasing 2 (Kelas VIII)*. Jakarta: Grasindo.
- Wartawan, P.G. 2006. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran PSE (Pendekatan Starter Eksperimen) terhadap Minat dan Prestasi Belajar pada Pelajaran Sains di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol. 3. No. 1.
- Wartono. 2004. *Materi Pelatihan Terintegrasi IPA*. Jakarta: Depdiknas.