

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS ADOBE FLASH UNTUK MENJELASKAN FISIKA INTI DAN RADIOAKTIVITAS UNTUK SMA KELAS XII

Anwar Basyari P^{*)}, Sunaryo, dan Bambang Heru Iswanto

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta
Jl Pemuda no 10 Rawamangun, Jakarta 13220
^{*)} Email: a.basyari@ymail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk membuat media yang dapat menggambarkan secara jelas konsep-konsep fisika yang sulit digambarkan dengan kata-kata. Pada penelitian ini diambil bab inti atom dan radioaktivitas. Media yang dibuat merupakan media yang berbasis komputer dengan sistem multimedia, sehingga pokok materi yang abstrak yang sulit digambarkan dengan kata-kata dapat digambarkan dengan menggunakan animasi atau gambar bergerak. Sistem multimedia memungkinkan terjadinya penggabungan antara suara, dan gambar, serta memungkinkan adanya interaksi antara siswa dengan komputer yang menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih bermakna. Penelitian ini menghasilkan sebuah program pembelajaran dengan sistem multimedia yang dapat langsung digunakan oleh siswa ataupun guru sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Program ini dibuat dengan menggunakan software animasi yaitu Adobe Flash yang dibantu dengan beberapa software pendukung lainnya.

Kata kunci: pembuatan, multimedia, inti atom, radioaktivitas, fisika.

Abstract

This research is underway to create a media that can be clearly illustrate the concepts of physics which hard to describe with words. In this study retrieved chapters of atomic nuclear and radioactivity. Media created is a computer-based media with a multimedia system, so that the subject are hard to describe in the abstract words can be illustrated by using animated or moving images. Multimedia system allows audio, and visual merging, as well as allow for interaction between students with computers that makes learning more meaningful. The study produced a learning program with a multimedia system that can be directly used by students or teachers as a tool in the learning process. The program is created using Adobe Flash animation software that is assisted by several other supporting software.

Keywords: making, multimedia, atomic nuclear, radioactivity, physics.

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan memberikan andil yang sangat besar dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini dan masa yang akan datang. Fisika sebagai salah satu ilmu pengetahuan alam, telah berkembang dengan pesat. Kajian fisika modern merupakan salah satu kajian yang sangat menarik saat ini karena fisika modern merupakan salah satu bagian dari fisika yang membutuhkan alat bantu yang berteknologi tinggi. Sehingga ilmu pengetahuan dan teknologi saling terkait satu sama lain.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang terdapat di sekolah. Pelajaran fisika umumnya dianggap oleh sebagian besar siswa sebagai pelajaran yang sulit dipahami. Barangkali jawabannya adalah karena dalam pelajaran fisika sangat banyak hal abstrak yang harus dipahami, banyak rumus yang harus dihapal dan lain-lain.

Salah satu topik yang dibahas dalam pembelajaran fisika di sekolah adalah fisika inti. Fisika inti

merupakan salah satu topik pada pembelajaran fisika yang merupakan topik yang abstrak secara kasat mata, sehingga membutuhkan kreativitas tambahan bagi seorang guru untuk menjelaskan topik fisika inti kepada siswa. Selain itu, untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa di dalam kelas juga hampir tidak mungkin. Satu-satunya jalan untuk memberikan pengalaman langsung adalah melakukan kegiatan karyawisata ke laboratorium-laboratorium yang memiliki fasilitas tersebut. Misalnya saja, reaktor nuklir yang dimiliki oleh BATAN. Namun, hal ini tentu saja memakan biaya dan waktu. Selain itu, materi fisika inti terdapat pada kelas XII yang waktu belajarnya sangat sedikit karena harus menghadapi Ujian Nasional yang termasuk pelajaran fisika di dalamnya.

Perkembangan teknologi informasi pun menjadi jawaban atas permasalahan ini. Dengan menggunakan komputer, seorang guru dapat memvisualisasikan materi fisika inti yang abstrak secara kasat mata. Namun, tidak semudah itu penyelesaian permasalahan ini. Untuk mendapatkan program-program semacam

ini, guru tersebut harus browsing di internet, jika tidak mau mengeluarkan uang jutaan rupiah untuk membeli program semacam ini. Kualitas program yang didapatkan dari browsing, memang tidak sebagus jika membeli pada produsen yang khusus membuat program-program komputer. Guru harus pandai-pandai memilah dan memilih. Terkadang, beberapa materi penting yang diinginkan guru tidak terdapat pada program yang telah diunduh. Sehingga guru pun harus mengunduh lebih dari satu program. Selain itu, jika guru tidak pandai melakukan analisis terhadap program tersebut, dikhawatirkan menjadikan konsep tersebut salah dimengerti oleh siswa atau justru siswa semakin tidak mengerti dan pada akhirnya fisika pun menjadi pelajaran yang ditakuti oleh siswa.

Selain dapat memvisualisasikan dengan lebih nyata, penggunaan animasi komputer juga mengakomodasi berbagai kegiatan seperti membaca, mendengarkan, dan melakukan. Bahkan, jika animasi dibuat dengan baik, dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan tidak monoton. Penggunaan media pembelajaran semacam ini juga menjadikan pembelajaran lebih interaktif, efektif dan efisien. Sehingga waktu yang sedemikian sempit untuk kelas XII dapat dimaksimalkan dengan baik.

Di Provinsi DKI Jakarta khususnya, komputer sudah bukan hal yang asing lagi dan untuk mengoperasikan program-program pembelajaran tidak membutuhkan keahlian khusus. Selain itu, hampir semua sekolah telah menggunakan fasilitas seperti LCD, sehingga memudahkan pembelajaran menggunakan aplikasi multimedia berbasis komputer.

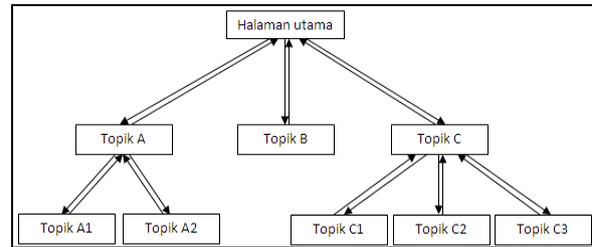
Dengan menggunakan aplikasi media pembelajaran berbasis multimedia, diharapkan siswa akan lebih mudah mengamati, menalar, serta menyimpulkan konsep-konsep Fisika yang ada, khususnya pada topik fisika inti, karena pola belajar akan menjadi lebih menarik dan interaktif.

2. Metode Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam pengembangan multimedia berdasarkan enam tahap, yaitu [2] *Concept* (konsep), *Design* (perancangan), *Material collecting* (pengumpulan bahan), *Assembly* (pembuatan), *Testing* (pengujian), dan *Distribution* (distribusi).

Pada tahap *Concept* dilakukan inventarisir materi-materi yang akan dibuat media pembelajarannya. Tahap *design* adalah tahap membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, gaya, dan kebutuhan material untuk proyek. Pembuatan media ini menggunakan desain struktur navigasi *hierarchical* model. Struktur navigasi memberikan gambaran *link* dari halaman satu ke halaman lainnya. *Hierarchical* model diadaptasi dari *top-down design*. Konsep navigasi ini dimulai dari halaman utama atau halaman awal. Dari halaman awal tersebut dapat dibuat beberapa cabang ke halaman-halaman *level 1*. Dan

dari tiap halaman *level 1* dikembangkan menjadi beberapa cabang lagi. Seperti struktur organisasi dalam perusahaan.



Gambar 1. Struktur navigasi hierarchical model

Pada *concept* juga dibuat flowchart untuk memudahkan pembuatan media pembelajaran. Flowchart media pembelajaran ini terlihat pada gambar 2.

Tahap *material collecting* adalah tahap pengumpulan bahan yang diperlukan dalam pembuatan media pembelajaran. Bahan yang diperlukan dapat berupa gambar, video, grafik, dan suara. Bahan yang diperlukan dapat diperoleh dari internet ataupun membuat sendiri. Tahap *material collecting* dapat dilakukan secara paralel dengan tahap *assembly*.

Tahap *assembly* adalah tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi berdasarkan diagram alir program, struktur navigasi, dan perancangan *screen* yang telah dirancang pada tahap *design*.

Tahap *testing* dilakukan setelah selesai tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukkan. Tahap *testing* adalah tahap pengecekan program.

Tahap *distribution* merupakan tahapan terakhir dari pembuatan program. Bila aplikasi multimedia akan digunakan dengan mesin (komputer) yang berbeda, maka penggandaan menggunakan disk, CD, atau DVD sangat diperlukan. Tahap *distribution* juga merupakan tahap evaluasi terhadap suatu produk multimedia dilakukan. Dengan dilakukannya evaluasi, maka akan dapat dikembangkan sistem yang lebih baik. Evaluasi materi dilakukan dengan menggunakan kuisioner kepada para ahli materi dan pembelajaran. Kuisioner menggunakan skala Likert dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan kepada responden (ahli materi dan pembelajaran) kemudian responden diminta memberikan pilihan jawaban dalam skala ukur yang disediakan, yaitu sangat sesuai, sesuai, tidak sesuai, sangat tidak sesuai. Untuk menskor skala Likert, jawaban diberi nilai 4 untuk sangat sesuai, 3 untuk sesuai, 2 untuk tidak sesuai, dan 1 untuk sangat tidak sesuai [3].

Pertanyaan yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. Kesesuaian Media Pembelajaran Fisika pada materi Fisika Inti berbasis Adobe Flash dengan kurikulum.
2. Kesesuaian ilustrasi yang diberikan dengan pesan yang disampaikan.

3. Kesesuaian istilah Media Pembelajaran Fisika pada materi Fisika Inti berbasis Adobe Flash dengan istilah yang disepakati dalam ilmu Fisika.
4. Materi yang diberikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
5. Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran fakta dan konsep.
6. Materi disajikan dengan bahasa sederhana dan mudah difahami oleh siswa.
7. Materi yang diberikan sistematis dan runtut.
8. Latihan yang diberikan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
9. Kesesuaian Media Pembelajaran Fisika pada materi Fisika Inti berbasis Adobe Flash dengan karakter siswa.
10. Media Pembelajaran Fisika pada materi Fisika Inti berbasis Adobe Flash dapat memberikan kesempatan untuk belajar.
11. Media Pembelajaran Fisika pada materi Fisika Inti berbasis Adobe Flash dapat memotivasi untuk belajar.
12. Media Pembelajaran Fisika pada materi Fisika Inti berbasis Adobe Flash dapat memperlancar proses interaksi antara guru dan siswa.
13. Media Pembelajaran Fisika pada materi Fisika Inti berbasis Adobe Flash membuat kegiatan pembelajaran lebih efektif.
14. Media Pembelajaran Fisika pada materi Fisika Inti berbasis Adobe Flash dapat meningkatkan kompetensi atau keterampilan mengajar guru.

3. Hasil dan Pembahasan

Tujuan pengembangan media ini adalah memberikan kemudahan bagi siswa untuk memahami konsep-konsep fisika inti yang bersifat abstrak. Untuk menjelaskan materi fisika inti dan radioaktivitas, siswa harus telah memahami struktur atom dan partikel-partikel penyusun atom. Oleh karena itu, materi ajar yang ditampilkan mencakup penjelasan struktur atom dan partikel penyusunnya secara singkat terlebih dahulu.

Materi yang akan ditampilkan meliputi;

1. Struktur atom dan partikel penyusun atom
Pada bagian ini, diberikan penjelasan singkat mengenai struktur atom dan partikel-partikel penyusun atom. Dimulai dari penjelasan proton dan neutron yang terdapat pada inti atom. Kemudian dilanjutkan dengan penjelasan elektron. Pada bagian ini juga dijelaskan penjelasan tentang penandaan atom suatu unsur dengan menggunakan jumlah partikel-partikel penyusun atom tersebut. Dan diakhiri dengan penjelasan mengenai isotop yang sangat berkaitan dengan radioaktivitas.
2. Karakteristik inti atom
Pada bagian ini, diberikan penjelasan mengenai karakteristik inti atom. Penjelasan

diawali dengan menjelaskan satuan massa atomik sebagai satuan massa atom. Dilanjutkan dengan massa beberapa unsur. Penjelasan kemudian dilanjutkan dengan besar jari-jari inti atom dan grafik jari-jari inti atom.

3. Gaya ikat inti atom
Pada bagian ini, diberikan penjelasan mengenai gaya ikat inti yang mengikat partikel-partikel penyusun inti atom. Diawali dengan hukum Coulomb yang menjelaskan gaya tolak-menolak antara dua muatan yang sejenis. Penjelasan ini dimaksudkan memberikan pemahaman kepada siswa bahwa gaya Coulomb juga terjadi pada inti atom. Dan bagian ini diakhiri dengan penjelasan gaya ikat inti atom dan karakteristik gaya ikat inti atom.
4. Energi ikat inti atom
Pada bagian ini, diberikan penjelasan mengenai energi ikat inti pada inti atom. Diawali dengan memberikan penjelasan bahwa massa inti atom selalu lebih kecil daripada jumlah massa partikel penyusun inti. Perbedaan massa antara massa inti atom dengan jumlah massa penyusunnya disebut sebagai defek massa. Selanjutnya dijelaskan hubungan antara besar defek massa dan energi ikat pada inti atom. Kemudian diberikan grafik hubungan energi ikat inti atom dengan jumlah partikel penyusun inti atom. Terakhir, diberikan contoh hubungan antara defek massa isotop suatu unsur dengan energi ikat pada isotop tersebut.
5. Radioaktivitas dan peluruhan
Pada bagian ini, diberikan penjelasan mengenai konsep radioaktivitas dan peluruhan suatu unsur radioaktif. Diawali dengan penjelasan proses peluruhan kemudian dilanjutkan dengan penjelasan persamaan radioaktivitas. Kemudian diberikan penjelasan mengenai waktu paruh suatu unsur radioaktif dan contoh pada suatu unsur radioaktif.
Penjelasan kemudian dilanjutkan dengan penjelasan cara inti atom mencapai kestabilan, yaitu peluruhan alfa, beta negatif, beta positif, penangkapan elektron, dan peluruhan gamma.
6. Reaksi inti atom
Pada bagian ini, diberikan penjelasan mengenai reaksi-reaksi yang terjadi pada inti atom. Penjelasan dilanjutkan dengan memberikan penjelasan mengenai reaksi fisi inti atom, dan prosesnya. Kemudian dilanjutkan dengan grafik persentase kemungkinan inti anak hasil fisi dan penjelasan mengenai reaksi berantai pada fisi inti.
Penjelasan selanjutnya adalah mengenai reaksi fusi inti atom, persyaratan agar fusi dapat terjadi dan terakhir diberikan penjelasan mengenai proses terjadinya reaksi inti atom.

Setelah selesai menginventarisir, tahapan selanjutnya adalah desain media. Desain media dibuat diawali dengan pembuatan *flowchart* (diagram alir) media. *Flowchart* Media Pembelajaran Fisika Berbasis Adobe Flash pada materi Fisika Inti ditunjukkan oleh gambar 2. Beberapa aspek penting pada perancangan *screen* (tampilan), terutama informasi yang ditampilkan pada *screen* teratur. Tampilan yang tidak teratur menyebabkan informasi yang tidak komunikatif dan sulit untuk mencapai sasaran pengguna[2].

Perancangan *screen* harus memperhatikan beberapa hal, yaitu (1) tidak boleh melebihi 3 *window* pada satu *screen*; (2) kecepatan yang dimiliki oleh tampilan; (3) tidak boleh menampilkan banyak teks pada satu *screen*; (4) tampilan dari awal hingga akhir harus konsisten; (5) *button* diletakkan sedemikian rupa, sehingga *user* mudah memahami isi dari tampilan secara keseluruhan.

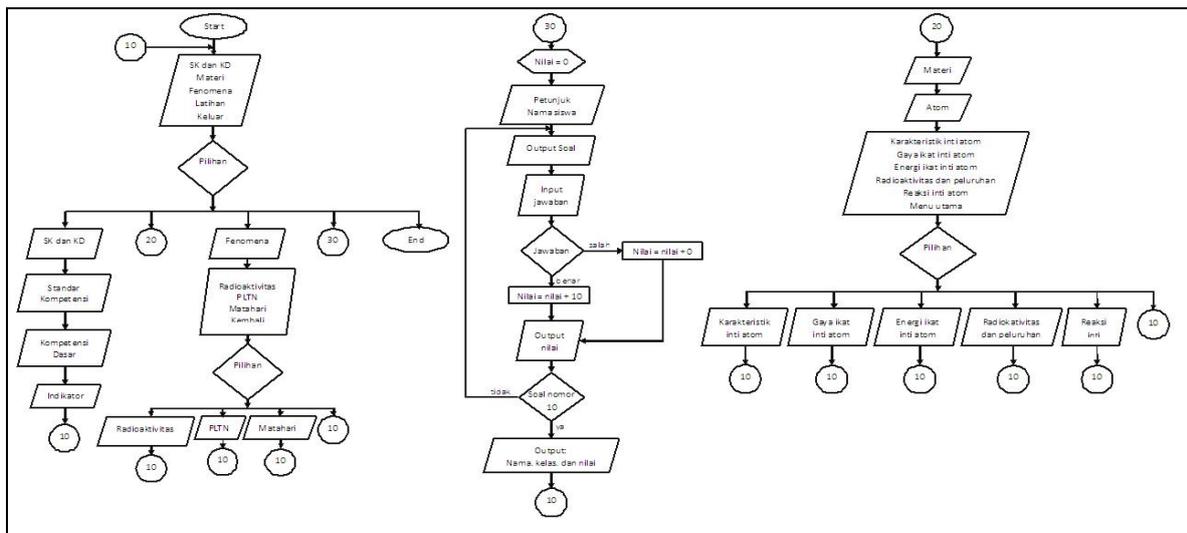
Perancangan *screen* disebut juga desain visual, yaitu pengaturan penempatan elemen grafis yang digunakan pada *interface*. Karena manusia berorientasi pada visual, komunikasi yang efektif dipengaruhi oleh desain visual. Pedoman untuk membuat desain visual yang baik mencakup kejelasan, konsistensi, dan estetis.

Penyajian visual tidak boleh memberikan makna ambigu, sehingga membingungkan *user*. Supaya bentuk visual mempunyai arti yang jelas, perlu diperhatikan untuk tidak menempatkan sesuatu yang tidak berarti pada suatu tampilan.

Konsistensi akan memudahkan *user* dalam menggunakan perintah. Konsistensi harus diatur untuk suatu *image* tertentu maupun keseluruhan desain. Model yang kompleks dan tidak konsisten membuat *user* sulit memahami dan menjalankan sistem dengan baik. Cara untuk mendapatkan konsistensi, yaitu

1. Penggunaan warna pada elemen yang sama harus sama, sehingga tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda.
2. Posisi menu sebaiknya diletakkan pada lokasi yang sama, sehingga *user* tidak selalu mencarinya untuk menemukannya.
3. Penggunaan *icon* dan simbol harus sama untuk operasi yang sama.

Untuk mendapatkan desain yang komunikatif dan estetis, perlu diperhatikan pedoman pembuatan tata letak suatu tampilan, yaitu dengan mengatur elemen-elemen *layout* seperti teks, *image*, animasi serta video.



Gambar 2. *Flowchart* Media Pembelajaran Fisika Berbasis Adobe Flash pada materi Fisika Inti.

Setelah selesai tahapan pembuatan media atau *assembly*, tahapan selanjutnya adalah *distribution*. Pada tahapan ini, media pembelajaran ini diuji kelayakannya dengan memberikan kuisioner kepada para ahli. Hasil dari pengujian para ahli materi sebanyak 3 orang ditunjukkan pada gambar 3.

Gambar 3. Tabel hasil kelayakan media oleh para ahli materi

Item	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Jumlah	Skor tertinggi	Persentase
1	3	4	4	11	12	91,7%
2	3	3	3	9	12	75,0%
3	4	3	3	10	12	83,3%
4	3	3	3	9	12	75,0%
5	3	4	4	11	12	91,7%
6	4	3	3	10	12	83,3%
7	4	3	3	10	12	83,3%
8	4	3	4	11	12	91,7%
9	3	4	3	10	12	83,3%
10	3	3	3	9	12	75,0%
11	3	3	3	9	12	75,0%
12	3	3	3	9	12	75,0%
13	3	4	3	10	12	83,3%
14	3	3	3	9	12	75,0%
Σ	46	46	45	137	168	81,5%



Gambar 4. Grafik hasil kelayakan media oleh para ahli materi

Berdasarkan hasil evaluasi Media Pembelajaran Fisika pada materi Fisika Inti berbasis Adobe Flash oleh para ahli materi, rata-rata indikator tiap item adalah 81,5% dengan interpretasi sangat baik. Hal ini berarti media pembelajaran yang dikembangkan dari segi materi dan pembelajaran sudah layak.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian tentang pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia, dapat disimpulkan beberapa hal.

1. Penguasaan materi dibutuhkan untuk memudahkan perancangan dan pembuatan media pembelajaran.
2. *Flowchart* (diagram alir) dibutuhkan untuk memudahkan perancangan dan pembuatan media pembelajaran berbasis komputer.
3. Pengembangan media pembelajaran dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*.
4. Perancangan *screen* harus memperhatikan beberapa aspek, terutama informasi yang ditampilkan pada *screen* harus teratur.
5. Pedoman untuk membuat desain visual yang baik mencakup kejelasan, konsistensi, dan estetis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada dosen-dosen Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta dan para ahli yang telah memberikan masukan-masukan serta koreksi-koreksi kepada penulis atas media pembelajaran yang penulis kembangkan. Semoga di masa depan, media pembelajaran fisika akan menjadi lebih baik lagi.

Daftar acuan

- [1]. N. Hadi, Perancangan Simulasi Komputer Sederhana Menjelaskan Materi Ajar Deret Balmer. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta* (2006), p. 44-55.
- [2]. H.S. Ariesto. *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta, Graha Ilmu (2003), p. 32-47.
- [3]. Sukardi. *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Yogyakarta, Penerbit Bumi Aksara (2003), p.146-147.