

PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF MENGGUNAKAN *AUTODESK MAYA* UNTUK PEMBELAJARAN MOMENTUM-IMPULS BERBASIS INKUIRI

Muhamad Mashuri¹, Chandra Ertikanto², Wayan Suana²

¹Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Unila, muhamadmashuri@gmail.com

²Dosen Pendidikan Fisika FKIP Unila

This research aimed to develop interactive media by using Autodesk Maya, describe the effectiveness, attractiveness, easiness, and benefit of product. The development included need analysis, purpose, main topic, synopsis, first script, prototype production, evaluation, revision, last script, try out and final product. The result of product development was an interactive media by using Autodesk Maya for teaching linear momentum and impuls based on inquiry. It was tried out to students grade XI IPA-2 SMA Al-Kautsar Bandar Lampung. The trial of product showed that the interactive teaching media had the effectiveness percentage of 75% students have passed the KKM, the attractiveness score was 3.66, easiness score was 3.41, and benefit score was 3.33 which means effective, very attractive, very easy and very benefit. Therefore the developed product was effective and very good to be used as learning source.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media interaktif menggunakan *Autodesk Maya*, mendeskripsikan keefektifan, kemenarikan, kemudahan, dan kebermanfaatan produk. Pengembangan tersebut meliputi analisis kebutuhan, tujuan, pokok materi, sinopsis, naskah awal, produksi prototipe, evaluasi, revisi, naskah akhir, uji coba dan produk final. Hasil pengembangan produk adalah media interaktif menggunakan *Autodesk Maya* untuk pembelajaran momentum linier dan impuls berbasis inkuiri. Hasil uji coba pemakaian produk dilakukan kepada siswa kelas XI IPA-2 SMA Al-Kautsar Bandar Lampung. Hasil uji coba produk menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif untuk persentase keefektifan lebih dari 75% siswa telah tuntas KKM, untuk skor kemenarikan 3,66, untuk skor kemudahan 3,41, dan untuk skor kebermanfaatan 3,33 yang berarti efektif, sangat menarik, sangat mudah dan sangat bermanfaat. Dengan demikian produk yang dikembangkan efektif dan sangat baik digunakan sebagai sumber belajar.

Kata kunci: inkuiri, media interaktif, pengembangan

PENDAHULUAN

Di dunia pendidikan, dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam pada khususnya fisika tidak lepas dari suatu kegiatan pengamatan, percobaan, serta penelitian dan kegiatan ilmiah lainnya. Salah satu model pembelajaran yang di dalamnya memuat tahapan kegiatan ilmiah tersebut adalah model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran inkuiri memiliki prosedur pembelajaran mengamati, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis dan terakhir menyimpulkan.

Pengamatan adalah kegiatan paling awal sekaligus paling vital tidak hanya dalam model pembelajaran inkuiri tetapi dalam model-model pembelajaran lainnya, karena tanpa kegiatan ini pemahaman tentang konsep fisika akan sulit dicapai. Selain itu, pengamatan terhadap objek fisika harus dilakukan secara langsung agar data yang diperoleh dapat objektif. Namun pada kenyataan sebenarnya, tidak semua materi dalam pembelajaran fisika dapat dilakukan pengamatan secara langsung karena faktor efisiensi waktu, pendanaan, keterbatasan sarana dan prasarana serta letak geografis yang tidak mendukung, sehingga untuk menciptakan pengalaman belajar yang nyata dalam proses pembelajaran, simulasi adalah metode yang tepat untuk digunakan.

Metode simulasi didefinisikan oleh Suyanti (2010: 79), yaitu cara menyajikan pengalaman belajar dengan menggunakan situasi tiruan untuk memahami tentang konsep, prinsip, atau keterampilan tertentu. Simulasi dapat digunakan sebagai metode mengajar dengan asumsi tidak semua proses pembelajaran dapat dilakukan secara langsung pada objek yang sebenarnya. Oleh karena itu, pembelajaran menggunakan metode simulasi membutuh-

kan media interaktif sebagai bentuk situasi tiruan baik secara virtual maupun aktual.

Tujuan dari metode simulasi yang dikemukakan oleh Darmawan (2012: 123), yaitu untuk memberikan suatu pengalaman belajar yang lebih konkret melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana yang sebenarnya serta berlangsung dalam suasana yang tanpa resiko. Dalam hal ini, media pembelajaran yang digunakan dalam simulasi sebagai bentuk situasi tiruan harus mampu menampilkan kejadian dan keadaan yang nyata atau paling tidak mendekati nyata, sehingga media interaktif dalam bentuk animasi tiga dimensi yang mampu menampilkan efek-efek visual dan dinamik secara realistis dan logis merupakan media yang tepat digunakan dalam metode simulasi.

Penggunaan animasi dua dimensi maupun tiga dimensi dalam pembelajaran sains memang diperlukan terutama untuk membelajarkan konsep-konsep yang sulit dipahami, konsep abstrak serta percobaan-percobaan yang sukar dilakukan. Namun dalam penggunaannya, animasi tiga dimensi memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan animasi dua dimensi, yaitu mampu menampilkan kejadian yang lebih realistis serta efek visual dan dinamik yang lebih logis. Selain itu berdasarkan penelitian tentang perbandingan penggunaan animasi dua dimensi dan tiga dimensi dalam pembelajaran yang telah dilakukan Tavanti & Lind (2001), menyatakan bahwa animasi tiga dimensi yang realistis dapat membantu mengingat serta meningkatkan kemampuan memahami suatu materi jika dibandingkan dengan animasi dua dimensi. Oleh karena itu, penggunaan animasi tiga dimensi pada pembelajaran sains akan lebih efektif

dan efisien jika dibandingkan dengan animasi dua dimensi.

Animasi dan simulasi tiga dimensi yang dikembangkan oleh penulis, didesain sedemikian rupa sehingga memenuhi definisi sebagai media pembelajaran. Menurut Arsyad (2011: 7), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan ataupun menyalurkan pesan dari suatu sumber secara terencana, sehingga terjadi lingkungan yang belajar sangat kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif.

Media pembelajaran diklasifikasikan oleh Sanjaya (2010: 211) menjadi tiga jenis berdasarkan sifatnya, yaitu: (1) media auditif yaitu media yang hanya dapat didengar saja, atau media yang hanya memiliki unsur suara, seperti radio dan rekaman suara; (2) media visual yaitu media yang hanya dapat dilihat saja, tidak mengandung unsur suara; (3) media audiovisual, yaitu jenis media selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang dapat dilihat.

Media pembelajaran dapat dikatakan interaktif jika *audience* (penonton) tidak hanya melihat dan mendengar informasi yang ditampilkan saja tetapi secara nyata berinteraksi langsung dengan media tersebut. Dalam hal ini *audience* dilibatkan dalam penggunaan media. Media interaktif sebagai media pembelajaran memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan media lainnya, diantaranya yang dikemukakan oleh Ardiansyah (2011), yaitu: (1) memperbesar benda yang sangat kecil dan tidak tampak oleh mata; (2) memperkecil benda yang sangat besar, yang tidak mungkin dihadirkan di sekolah; (3) menyajikan benda atau peristiwa yang kompleks, rumit dan berlangsung cepat atau lambat; (3) menyajikan suatu benda atau peristiwa yang jauh;

(4) menyajikan benda atau peristiwa yang berbahaya; (5) dan meningkatkan daya tarik dan perhatian siswa.

Media pembelajaran interaktif berbentuk animasi tiga dimensi dibuat menggunakan aplikasi *Autodesk Maya 2014* yang memiliki beberapa langkah pembuatan. Derakhshani (2013: 8), menyatakan bahwa tahap pembuatan animasi tiga dimensi menggunakan *Autodesk Maya 2014* ada 5 tahapan pokok yaitu: (1) *Modeling*, merupakan proses pembuatan bentuk objek tiga dimensi yang dibuat berdasarkan gambar sketsa dua dimensi maupun pembuatan langsung tanpa sketsa. Terdapat tiga macam proses dalam *modeling*, yaitu: *Polygonal Modeling*, *NURBS modeling* dan *surface (SubD) modeling*; (2) *Texturing*, merupakan proses pemberian warna dan tekstur material pada objek tiga dimensi agar terlihat lebih detail; (3) *Animation*, merupakan suatu proses membuat objek tiga dimensi menjadi bergerak baik dilakukan secara manual menggunakan fitur *keyframing* atau otomatis menggunakan fitur *dynamic effect*; (4) *Lighting*, adalah proses pencahayaan pada objek tiga dimensi dan lingkungan sekitarnya agar menghasilkan efek bayangan dan pantulan; (5) *Rendering*, merupakan proses konversi dari objek 3 dimensi ke format gambar.

Media pembelajaran interaktif berbentuk animasi tiga dimensi yang dibuat menggunakan aplikasi *Autodesk Maya 2014* ini dipergunakan dalam pembelajaran fisika berbasis inkuiri. Langkah-langkah pembelajaran inkuiri secara sistematis menurut Sanjaya (2010: 201), adalah sebagai berikut: (1) orientasi; (2) merumuskan masalah; (3) merumuskan hipotesis penelitian (4) mengumpulkan data; (5) menguji hipotesis; dan (6) merumuskan kesimpulan.

Berdasarkan kondisi tersebut maka penulis mencoba membuat suatu media

interaktif dalam bentuk animasi tiga dimensi yang mampu menyajikan efek-efek visual dan dinamik yang realistis dan logis dalam pembelajaran fisika berbasis inkuiri. Oleh karena itu, dikembangkanlah penelitian dengan judul “Pengembangan Media Interaktif Menggunakan Autodesk Maya 2014 untuk Pembelajaran Momentum Linear dan Impuls Berbasis Inkuiri”.

Tujuan dari pengembangan ini adalah mengembangkan media interaktif menggunakan *Autodesk Maya 2014* untuk pembelajaran momentum linear dan impuls berbasis inkuiri, mendeskripsikan keefektifan media interaktif menggunakan *Autodesk Maya 2014* untuk pembelajaran momentum linear dan impuls berbasis inkuiri, serta mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan dan kebermanfaatan media interaktif menggunakan aplikasi *Autodesk Maya 2014* untuk pembelajaran momentum linear dan impuls berbasis inkuiri.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *research and development* atau penelitian pengembangan. Pengembangan yang dimaksud berupa pembuatan media interaktif menggunakan *Autodesk Maya 2014* untuk pembelajaran momentum linear dan impuls berbasis inkuiri. Desain pengembangan yang digunakan yaitu memodifikasi suatu proses pengembangan media instruksional oleh Sadiman (2008: 39).

Subjek uji coba produk terdiri atas ahli desain, ahli materi, uji satu lawan satu dan uji kelompok kecil. Uji ahli desain ditujukan kepada salah seorang dosen yang memahami bidang teknologi ilmu pendidikan dalam mengevaluasi media interaktif yaitu salah seorang dosen magister FKIP Unila.

Ahli materi dilakukan oleh ahli bidang isi/ materi untuk mengevaluasi materi pembelajaran, yaitu seorang guru fisika senior dari SMAN 3 Metro. Selanjutnya untuk uji satu lawan satu diambil sampel sebanyak 6 orang siswa SMA Al-Kautsar Bandar Lampung tahun ajaran 2015/2016, sedangkan untuk uji kelompok kecil dilakukan kepada satu kelas sampel, yaitu kelas XI IPA 2 SMA Al-Kautsar Bandar Lampung tahun ajaran 2015/2016.

Prosedur pengembangan ini mengacu pada model pengembangan media intruksional yang telah diadaptasi dari Sadiman (2008: 39), dengan tahapan prosedur meliputi: (1) analisis kebutuhan; (2) tujuan; (3) pokok materi; (4) sinopsis; (5) naskah awal; (6) produksi protipe; (7) evaluasi; (8) revisi; (9) naskah akhir; (10) uji coba dan (11) program final

Dalam penelitian pengembangan ini digunakan tiga macam metode pengumpulan data, yaitu: (1) metode observasi; (2) metode angket; dan (3) metode tes tertulis. Metode observasi dilakukan untuk mengetahui kelengkapan sarana dan prasarana di sekolah yang menunjang proses pembelajaran. Data dalam penelitian pengembangan ini diperoleh menggunakan instrumen angket untuk menganalisis kebutuhan guru serta siswa dalam menggunakan sumber belajar seperti media pembelajaran interaktif. Angket diberikan kepada guru serta para siswa SMA untuk mengetahui kebutuhan akan media pembelajaran interaktif dalam bentuk animasi dan simulasi tiga dimensi sebagai salah satu sumber belajar. Instrumen angket uji ahli digunakan untuk mengumpulkan data tentang kelayakan produk berdasarkan kesesuaian desain dan isi materi pada produk yang telah dikembangkan. Instrumen angket respon pengguna (uji satu lawan satu-kelompok kecil) di-

gunakan untuk mengumpulkan data kemenarikan, kemudahan, dan kebermanfaatan media interaktif. Sedangkan instrumen tes tertulis digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan produk yang dihasilkan dilihat dari hasil belajar siswa pada aspek kognitifnya.

Tahap selanjutnya yaitu analisis data. (1) data hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dari guru dan siswa digunakan untuk menyusun latar belakang dan mengetahui tingkat kebutuhan program pengembangan. Data hasil identifikasi kebutuhan ini kemudian dilengkapi dengan data hasil identifikasi sumber daya yang diguna-

kan untuk menentukan spesifikasi produk yang dikembangkan. (2) data yang diperoleh dari sampel pakar, dianalisis dengan teknik Deelphi (sangat perlu, perlu, tidak perlu). Responden diminta untuk meranking tingkat pentingnya suatu butir yang berupa penggunaan penggunaan media pembelajaran interaktif dalam bentuk animasi dan simulasi 3D. Suatu butir dinyatakan sebagai suatu kebutuhan apabila lebih dari 2/3 atau 70% responden menyatakan cukup penting-sangat penting sekali. Persentase dan kualifikasi skor angket analisis kebutuhan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase dan Kualifikasi Skor Penilain

No.	Persentase Skor	Kategori
1	0% - 33%	Tidak Perlu
2	34% - 67%	Perlu
3	68% - 100%	Sangat Perlu

(3) data keefektifan program akan diukur dari hasil belajar siswa yang dilihat dari data hasil tes, dalam teknik ini digunakan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran Fisika di sekolah sebagai pembanding setelah menggunakan media pembelajaran interaktif dalam bentuk animasi dan simulasi 3D. Apabila 75% dari siswa yang belajar menggunakan media interaktif ini telah tuntas KKM, maka media pembelajaran interaktif dalam bentuk animasi dan simulasi 3D ini dapat dikatakan efektif dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Adapun nilai postest dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah h soal benar}}{\text{Jumlah h keseluruhan soal}} \times 100$$

(4) Analisis data berdasarkan instrumen uji ahli dilakukan untuk menilai sesuai atau tidaknya produk yang dihasilkan sebagai sumber belajar. Ins-

trumen uji ahli oleh ahli desain dan ahli isi/materi pembelajaran, memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: "sangat sesuai", "sesuai", "kurang sesuai", "tidak sesuai". Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban "kurang" dan "tidak", atau para ahli memberikan masukan khusus terhadap media/prototipe yang sudah dibuat. (5) data kemenarikan, kemudahan dan kebermanfaatan media sebagai sumber belajar diperoleh dari uji satu lawan satu dan uji kelompok kecil kepada siswa sebagai pengguna. Angket respon terhadap pengguna produk memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: "sangat menarik", "menarik", "kurang menarik" dan "tidak menarik". Sedangkan untuk memperoleh data kemudahan produk memiliki 4 pilihan jawaban, misalnya "sangat mempermudah", "mempermudah", "kurang mempermudah",

“tidak mempermudah”, dan untuk memperoleh data kebermanfaatan produk memiliki 4 pilihan jawaban, misalnya “sangat membantu”, “membantu”, “kurang membantu” dan “tidak membantu”. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian

produk bagi pengguna. Penilaian instrumen total dilakukan dari jumlah skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor, selanjutnya hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban ini dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Skor Penilaian Uji Coba Lapangan terhadap Pilihan Jawaban

Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Menarik	Sangat Mudah	Sangat Membantu	4
Menarik	Mudah	Membantu	3
Kurang Menarik	Kurang Mudah	Kurang Membantu	2
Tidak Menarik	Tidak Mudah	Tidak Membantu	1

Sumber: Suyanto (2009)

Instrumen yang digunakan memiliki 4 pilihan jawaban, sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor pada instrumen}}{\text{Jumlah nilai total skor tertinggi}} \times 4$$

Hasil dari skor penilaian tersebut ke-

mudian dicari rata-ratanya dari sejumlah sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas dan tingkat keefektifan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna. Pengonversian skor menjadi pernyataan penilaian dapat dilihat dalam Tabel 3

Tabel 3. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas

Skor Penilaian	Rerata Skor	Klasifikasi
4	3,26 - 4,00	Sangat Baik
3	2,51 - 3,25	Baik
2	1,76 - 2,50	Kurang Baik
1	1,01 - 1,75	Tidak Baik

Sumber: Suyanto (2009)

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan

Hasil utama dari penelitian pengembangan ini adalah media interaktif dalam bentuk animasi dan simulasi tiga dimensi pada pembelajaran momentum linear dan impuls berbasis inkuiri. Adapun secara rinci hasil dari setiap tahapan prosedur pengembangan yang dilakukan sebagai berikut:

Hasil Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan penelitian pendahuluan berupa observasi dan penyebaran angket. Angket ditujukan terhadap 3 guru mata pelajaran fisika dan siswa-siswa kelas XI IPA 3 di SMA Al-Kautsar Bandar Lampung.

Hasil observasi yang telah di SMA Al-Kautsar Bandar Lampung menunjukkan bahwa belum digunakannya media interaktif dalam bentuk animasi tiga dimensi. Media interaktif dalam

bentuk animasi yang pernah digunakan adalah animasi berbasis flash dua dimensi. Sementara itu, hasil angket pengungkap kebutuhan media interaktif untuk guru yang ditujukan kepada 3 guru fisika di SMA Al-Kautsar, diperoleh persentase skor angket sebesar 61% (kategori diperlukan). Hasil skor konversi tersebut menyatakan bahwa media interaktif dalam bentuk animasi tiga dimensi diperlukan dalam membantu guru menyampaikan materi pembelajaran fisika. Sedangkan dari hasil perhitungan angket analisis kebutuhan untuk siswa yang diberikan kepada kelas XI IPA 3 di SMA Al-Kautsar dengan jumlah responden sebesar 38 orang, diperoleh persentase skor angket sebesar 73% (kategori sangat diperlukan), yang artinya sangat perlu dikembangkannya media interaktif dalam bentuk animasi tiga dimensi untuk menunjang proses belajar siswa dalam memahami materi pembelajaran fisika.

Hasil Perumusan Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat media interaktif menggunakan *Autodesk Maya 2014* untuk pembelajaran momentum linear dan impuls berbasis inkuiri yang ditujukan kepada siswa-siswi kelas XI IPA SMA Al-Kautsar Bandar Lampung agar mampu memberikan suatu alternatif pemecahan masalah pengguna media pembelajaran interaktif dalam bentuk animasi tiga dimensi yang masih belum pernah dipakai sebelumnya, menyediakan variasi sumber belajar yang menarik bagi siswa dalam mengembangkan pengetahuan dan pengalaman, meningkatkan motivasi untuk terus belajar baik secara mandiri maupun bersama kelompok belajarnya serta menambah nilai kebermanfaatannya sarana dan prasarana yang terdapat di sekolah tersebut.

Hasil Pengembangan Pokok Materi

Pokok materi yang dikembangkan dalam media interaktif adalah materi pokok momentum linear dan impuls berdasarkan pada standar kompetensi dan kompetensi dasar pada kurikulum tingkat satuan pendidikan.

Hasil Pengembangan Sinopsis

Sinopsis merupakan uraian yang memberikan gambaran secara ringkas dan padat tentang tema atau pokok materi yang digarap. Pada media pembelajaran interaktif ini disajikan materi momentum linear dan impuls. Sebelum masuk pada materi yang telah disebut-kkan, maka ditampilkan SK dan KD, dan indikator serta tujuan pembelajaran kemudian baru masuk pada tampilan sub materi. Materi disajikan dengan animasi dan uraian konsep materi.

Naskah Awal

Naskah awal berisi indikator dan tujuan pembelajaran materi momentum linear dan impuls serta garis-garis besar isi media interaktif yang dikembangkan menggunakan aplikasi *Autodesk Maya 2014*.

Produksi Prototipe

Produk media interaktif hasil pengembangan pada tahap ini disebut produk prototipe I. Prototipe I ini adalah file pembelajaran berformat *mb* yang hanya bisa dibuka menggunakan aplikasi *Autodesk Maya 2014* yang berisi animasi tiga dimensi dan simulasi tiga dimensi serta dilengkapi dengan uraian materi yang bisa ditampilkan dengan mengakses menu di *channel box window*.

Hasil Evaluasi

Setelah proses produksi prototipe telah selesai dan disusunnya instrumen evaluasi, kemudian prototipe I diuji kelayakannya melalui tiga tahapan pengujian, yaitu:

a. Uji Ahli Materi

Uji ahli materi merupakan evaluasi formatif 1 yang bertujuan mengevaluasi kesesuaian materi, keterangan simbol, persamaan fisika, animasi dan simulasi serta ketepatan penyajian materi, penggunaan bahasa serta

istilah-istilah fisika. Uji ahli materi dilakukan oleh seorang guru fisika senior di SMA Negeri 3 Metro yang saat ini beliau adalah pembina olimpiade fisika di sekolah tersebut. Hasil pengisian angket oleh ahli materi disajikan pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Hasil uji ahli materi

No.	Komponen yang Dinilai	Skala Penilaian	Skor Penilaian
1	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	Sangat Sesuai	4
2	Kesesuaian materi dengan tingkat pendidikan peserta didik	Sangat Sesuai	4
3	Ketepatan alur penyajian materi	Sangat Tepat	4
4	Ketepatan penggunaan bahasa	Sangat Tepat	4
5	Kesesuaian istilah-istilah dengan pelajaran IPA Fisika	Sangat Sesuai	4
6	Ketepatan penulisan simbol, lambang dan persamaan fisika	Sangat Tepat	4
7	Ketepatan penurunan persamaan fisika	Sangat Tepat	4
8	Ketepatan penulisan keterangan simbol, lambang dan satuan besaran fisika	Sangat Tepat	4
9	Kesesuaian Animasi dengan materi pembelajaran	Sangat Sesuai	4
10	Kesesuaian simulasi dengan fenomena yang diobservasi	Sesuai	3
11	Ketepatan penyajian materi dan animasi sebagai bahan pengumpulan data	Tepat	3
12	Ketepatan penggunaan simulasi sebagai percobaan virtual dalam memperoleh data untuk menguji hipotesis	Tepat	3
13	Media interaktif yang dikembangkan telah sesuai dengan pembelajaran fisika berbasis inkuiri	Sesuai	3
Skor Total			48
Skor Maksimal			52
Skor Penilaian			3,52

Berdasarkan angket yang diisi oleh ahli isi/materi diperoleh skor penilaian sebesar 3,52 yang jika dikonversi dalam skala kualitatif masuk dalam kategori sangat baik. Selain itu saran perbaikan yang diusulkan oleh penguji yaitu perlu ditambahkannya contoh soal dalam media interaktif yang dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep

fisika yang ditampilkan oleh media interaktif.

b. Uji Ahli Desain

Uji ahli desain merupakan evaluasi formatif 2. Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui kemenarikan desain efek visual dan dinamik animasi-simulasi, unsur tata letak dan komposisi warna serta kemudahan mengoperasikan media interaktif. Uji

desain media interaktif dilakukan oleh seorang Dosen Magister Pendidikan yang memahami bidang teknologi pendidikan. Beliau adalah lulusan S3 Universitas Pendidikan Indonesia dan

pernah mengikuti kegiatan seminar nasional “*Education Technology*” pada tahun 2010. Hasil pengisian angket oleh ahli desain disajikan pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Hasil uji ahli desain

No.	Komponen yang Dinilai	Skala Penilaian	Skor Penilaian
1	Kemenarikan desain materi pembelajaran	Sangat Menarik	4
2	Kejelasan isi materi pembelajaran	Sangat Jelas	4
3	Ketepatan tata letak materi pembelajaran	Sangat Tepat	4
4	Ketepatan komposisi warna materi pembelajaran	Sangat Tepat	4
5	Kemenarikan desain efek visual dan dinamik komponen animasi	Menarik	3
6	Kesesuaian desain efek visual dan dinamik komponen animasi dengan kenyataan yang sebenarnya	Sangat Sesuai	4
7	Kesesuaian animasi dengan keadaan yang sebenarnya	Sangat Sesuai	4
8	Ketepatan komposisi unsur tata letak komponen animasi	Sangat Tepat	4
9	Ketepatan komposisi warna komponen animasi	Sangat Tepat	4
10	Kemudahan dalam mengakses tombol <i>Play/Pause</i> untuk menjalankan animasi	Mudah	3
11	Kemudahan dalam mengakses menu-menu di Channel Box Window untuk <i>switching</i> (perpindahan) dari animasi ke materi atau sebaliknya dan juga untuk menampilkan <i>Motion</i>	Sangat Mudah	4
12	Kemenarikan desain efek visual dan dinamik komponen simulasi	Sangat Menarik	4
13	Kesesuaian desain efek visual dan dinamik komponen simulasi dengan kenyataan	Sangat Sesuai	4
14	Kesesuaian simulasi dengan keadaan yang sebenarnya	Sangat Sesuai	4
15	Ketepatan komposisi unsur tata letak komponen simulasi	Sangat Tepat	4
16	Ketepatan komposisi warna komponen simulasi	Sangat Tepat	4
17	Kemudahan dalam mengakses menu-menu di Channel Box Window untuk <i>switching camera</i> dan juga untuk meng- <i>input</i> nilai atribut dalam simulasi	Sangat Mudah	4
Skor Total			66
Skor Maksimal			68
Skor Penilaian			3,88

Hasil angket yang diisi oleh ahli desain, diperoleh skor penilaian sebesar 3,88 yang jika dikonversi dalam skala kualitatif masuk dalam kategori sangat menarik. Selain itu saran perbaikan

yang diusulkan oleh penguji yaitu perlu ditambahkan petunjuk manual penggunaan media pembelajaran interaktif yang dicantumkan dalam *list menu*

pada *Channel Box* bersama dengan materi dan animasi.

c. Uji Satu Lawan Satu

Uji satu lawan satu bertujuan untuk mengetahui kemudahan, kemenarikan, dan kebermanfaatan dalam pemakaian produk. Tahap evaluasi ini dipilih 6 orang siswa yang dapat mewakili populasi target dari media yang dibuat. Enam orang siswa tersebut

diberi perlakuan dengan memberikan pembelajaran pada materi fisika momentum linear dan impuls berbasis inkuiri menggunakan prototipe I dan dimintai pendapatnya tentang prototipe ini. Hasil pengonversian skor penilaian angket uji satu lawan satu untuk masing-masing aspek dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Respon dan Penilaian Siswa dalam Uji Satu Lawan Satu terhadap Penggunaan Prototipe 1

Aspek Penilaian	Rerata Skor	Klasifikasi
Kemenarikan	3,24	Menarik
Kemudahan	3,22	Mudah
Kebermanfaatan	3,25	Bermanfaat

Berdasarkan Tabel 6 di atas dapat diketahui bahwa media interaktif yang dikembangkan menggunakan *Autodesk Maya 2014* menarik, mudah digunakan dan bermanfaat. Skor tingkat kemenarikan, kemudahan dan kebermanfaatan media interaktif yang dikembangkan adalah 3,23, 3,22 dan 3,25.

Hasil Revisi

Langkah berikutnya setelah melakukan evaluasi formatif dari uji ahli materi, uji ahli desain dan uji satu lawan satu adalah melakukan revisi terhadap produk prototipe I. Prototipe I diperbaiki sesuai dengan catatan/saran perbaikan. Dari uji ahli materi dilakukan sebuah revisi, yaitu melengkapi media pembelajaran interaktif dengan contoh soal. Sedangkan dari uji ahli desain dilakukan sebuah revisi yaitu melengkapi media pembelajaran interaktif dengan petunjuk penggunaan manual pada media interaktif

Hasil Uji Coba

Uji coba produk yang dilakukan yaitu uji lapangan yang terbagi menjadi

dua bagian yaitu uji keefektifan dan uji kelompok kecil. Uji keefektifan ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan media interaktif sebagai salah satu sumber belajar siswa sedangkan uji kelompok kecil bertujuan mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan dan kebermanfaatan media interaktif sebagai sumber belajar siswa. Uji lapangan dikenakan kepada siswa kelas XI IPA 2 sebanyak 31 siswa. Pada tahap ini siswa menggunakan prototipe II sebagai sumber belajar.

Jika 75% atau lebih siswa telah tuntas Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM), maka media pembelajaran interaktif dapat dikatakan efektif. Dari data pada Tabel 7, diperoleh hasil 77,42% siswa mendapatkan nilai akhir di atas Kriteria Ketuntasan Minimum, yaitu sebanyak 24 siswa dari 31 siswa. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif adalah efektif digunakan sebagai salah satu sumber belajar.

Tabel 7. Hasil uji kompetensi siswa setelah menggunakan media pembelajaran interaktif

Keterangan	Nilai
Skor tertinggi	92
Skor terendah	48
Skor rata-rata	78
KKM	75
Jumlah Siswa Tuntas	24
Jumlah Total Siswa	31
Persentase ketuntasan	77,42%

Hasil Uji kelompok kecil yang ditunjukkan kepada 31 siswa untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan dan kebermanfaatan media pembelajaran interaktif dalam skala yang lebih besar ditampilkan pada Tabel 8 berikut

Tabel 8. Hasil Uji Kelompok Kecil

Aspek Penilaian	Rerata Skor	Klasifikasi
Kemenarikan	3,66	Sangat Menarik
Kemudahan	3,41	Sangat Mudah
Kebermanfaatan	3,33	Sangat Bermanfaat

Berdasarkan Tabel 8 di atas dapat diketahui bahwa media interaktif yang dikembangkan menggunakan *Autodesk Maya 2014* sangat menarik, sangat mudah digunakan dan sangat bermanfaat. Skor tingkat kemenarikan, kemudahan dan kebermanfaatan media interaktif yang dikembangkan adalah 3,66, 3,41 dan 3,33.

Produk Final

Setelah tahap demi tahap dilalui maka diperoleh produk akhir dari pengembangan berupa media pembelajaran interaktif yang berisi materi momentum linear dan impuls yang disajikan secara berseri setiap sub bahasannya. Media interaktif ini terdiri atas dua bentuk yaitu animasi tiga dimensi dan simulasi tiga dimensi.

Pembahasan

Pada pembahasan ini disajikan uraian tentang produk pengembangan yang telah direvisi, yaitu produk yang telah dikembangkan dapat digunakan untuk membelajarkan materi fisika dengan lebih efektif dan efisien serta

mampu menciptakan suatu pengalaman belajar yang lebih nyata bagi siswa dan pada akhirnya membuat siswa lebih mudah dalam memahami konsep fisika yang diajarkan.

Kesesuaian Media Interaktif dengan Tujuan Pengembangan

Tujuan utama penelitian pengembangan ini adalah mengembangkan sebuah media pembelajaran interaktif dalam bentuk animasi dan simulasi tiga dimensi secara realistis dan logis untuk pembelajaran momentum linear dan impuls berbasis inkuiri yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah terbatasnya waktu untuk siswa-siswi melakukan praktikum, serta memberikan motivasi kepada guru untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran melalui pembuatan media interaktif yang dapat dibuat sendiri.

Media pembelajaran interaktif yang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan, yaitu: (1) dapat digunakan untuk memvisualisasikan objek tiga dimensi yang digunakan dalam animasi

dan simulasi sehingga dapat membuat suasana pembelajaran menjadi lebih realistis; (2) dapat membuat efek *motion* (gerak) yang kompleks dengan lebih mudah, cepat dan logis; (3) dapat digunakan untuk memvisualisasikan secara realistis fenomena fisika yang rumit dan abstrak serta membutuhkan dana yang sangat besar untuk melakukan pengamatan secara langsung seperti pada peristiwa tabrakan mobil, tumbukan antar atom, ayunan balistik peluncuran roket dan lain sebagainya; (4) dapat digunakan untuk mensimulasikan secara akurat fenomena fisika yang cukup kompleks dan sulit dilakukan di kehidupan dunia nyata seperti peristiwa tumbukan dua benda dengan massa dan kecepatan yang diubah-ubah dan tanpa kehadiran gaya luar (gaya gesek); (5) mampu memusatkan perhatian siswa melalui tampilan tiga dimensi dan efek-efek visual dan dinamik yang menarik.

Namun demikian, terdapat beberapa kekurangan dalam media ini, yaitu: (1) sebagai media pembelajaran interaktif, file pembelajaran hanya bisa dijalankan menggunakan program *Autodesk Maya* saja, sedangkan jika di ekspor dalam bentuk file video membutuhkan proses dan waktu yang cukup lama dan rumit; (2) untuk instalasi *software Autodesk Maya 2014* membutuhkan PC/Notebook dengan spesifikasi yang cukup tinggi yaitu OS minimal *Windows 7 Professional Edition*, *Processor 64-bit Intel/AMD multi-core*, RAM 4 GB dan Hardisk 2 GB *free space*; (3) bagi pengguna yang belum terbiasa akan mengalami kesulitan mengoperasikan program *Autodesk Maya 2014* ini karena banyak kombinasi tombol antara *keyboard* dengan *mouse*; (4) media interaktif yang dikembangkan baru diujikan pada kelompok skala kecil sehingga belum

benar-benar teruji keefektifannya untuk kelompok skala besar.

Keefektifan Media Interaktif yang Dikembangkan

Setelah dilakukan tahap uji keefektifan melalui evaluasi pembelajaran setelah siswa menggunakan media interaktif yang dikembangkan, diperoleh hasil kuantitatif yang menunjukkan bahwa media interaktif bentuk animasi tiga dimensi yang dikembangkan di SMA Al-Kautsar Bandar Lampung efektif sebagai suatu sumber belajar dengan perolehan hasil belajar siswa lebih dari 75% dari jumlah keseluruhan siswa sebanyak 31 siswa telah tuntas kriteria ketuntasan minimum dengan nilai tertinggi 92 dan nilai terendah 48.

Hasil tersebut relevan dengan sebuah penelitian yang dilakukan di luar negeri oleh Rias & Zaman (2012: 28-39) dengan judul *Can Different Types Of Animation Enhance Recall And Transfer Of Knowledge? A Case Study On A Computer Science Subject*, dengan hasil bahwa siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis animasi tiga dimensi dan teks mendapatkan skor rata-rata 69,64% sedangkan siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis animasi dua dimensi hanya mendapatkan skor rata-rata 13,31%, hal ini mengungkapkan bahwa media pembelajaran berbasis animasi tiga dimensi lebih efektif sebagai sumber belajar siswa daripada animasi dua dimensi.

Kemenarikan, Kemudahan dan Kebermanfaatan Media Interaktif yang Dikembangkan

Media pembelajaran interaktif yang dikembangkan menggunakan program *Autodesk Maya 2014* berbentuk animasi 3D dan simulasi 3D dengan efek-efek visual dan dinamik yang lebih logis dan realistis. Desain media interaktif yang unik, nyata dan *colorfull*

disajikan secara utuh dalam satu paket media pembelajaran. Selain itu keberadaan *time slider* untuk menjalankan animasi dan *channel box* untuk memilih tampilan media seperti animasi, materi ataupun contoh soal serta untuk mengubah nilai variabel dalam simulasi menjadikan media ini *user-friendly* baik untuk guru maupun siswa itu sendiri. Ditinjau dari segi pragmatis media ini menampilkan objek animasi secara 3D yang dapat dilihat dari semua sudut pandang dan menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Tavanti & Lind (2001) menyatakan bahwa animasi 3D dapat membantu mengingat serta meningkatkan kemampuan memahami materi jika dibandingkan dengan animasi 2D. Ketiga aspek yang dimiliki oleh media ini yaitu aspek desain, kontrol dan pragmatis membuat media interaktif yang dikembangkan oleh penulis menjadi menarik, mudah dan bermanfaat sebagai salah satu sumber belajar.

Berdasarkan uji kelompok kecil yang dilakukan terhadap 31 siswa kelas XI IPA 2 di SMA Al-Kautsar Bandar Lampung diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa media interaktif yang dikembangkan di sekolah tersebut sangat menarik untuk digunakan dengan skor kemenarikan 3,66, sangat mudah digunakan dengan skor kemudahan 3,47, dan sangat bermanfaat untuk digunakan dengan skor kebermanfaatan 3,33.

Berdasarkan hasil uji coba dan revisi yang telah dilakukan, maka tujuan pengembangan untuk menghasilkan media interaktif dalam bentuk animasi dan simulasi tiga dimensi untuk materi pembelajaran momentum linear dan impuls berbasis inkuiri yang efektif, sangat menarik, sangat mudah dan sangat bermanfaat sebagai sumber belajar telah tercapai.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dari penelitian pengembangan ini adalah: (1) dihasilkan media pembelajarn interaktif menggunakan *Autodesk Maya 2014* dalam bentuk animasi dan simulasi tiga dimensi dengan efek-efek visual dan dinamik yang logis dan realistis untuk pembelajaran momentum linear dan impuls berbasis inkuiri; (2) media interaktif yang dikembangkan efektif sebagai suatu sumber belajar dilihat dari hasil belajar siswa yaitu 77,42% siswa telah tuntas criteria ketuntasan minimum, (3) media interaktif yang dikembangkan dikategorikan sangat menarik dengan perolehan skor 3,66, sangat mudah digunakan dengan perolehan skor 3,41, dan sangat bermanfaat dengan perolehan skor 3,33.

Saran yang dapat diajukan pada penelitian pengembangan ini adalah: (1) aplikasi *Autodesk Maya 2014* merupakan aplikasi yang memiliki ukuran file cukup besar sehingga membutuhkan proses instalasi yang memakan waktu, oleh karena itu perlu pengembangan lebih lanjut untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dikembangkannya aplikasi *portable* untuk aplikasi *Maya* ini sehingga baik siswa maupun guru tidak perlu melakukan proses instalasi yang memakan waktu cukup lama tersebut; (2) aplikasi *Autodesk Maya 2014* dapat digunakan untuk membuat animasi tiga dimensi dengan efek dinamik (gerak) yang sangat kompleks secara mudah dan cepat sehingga perlu dikembangkan media pembelajaran interaktif untuk materi fisika lain selain momentum linear dan impuls yang membutuhkan ruang tiga dimensi serta melibatkan unsur gerak yang kompleks untuk memudahkan pemahaman konsep siswa seperti materi operasi vektor 3 dimensi, model-model atom, model

sistem tata surya, dinamika rotasi dan materi mekanika yang lainnya; (3) penelitian pengembangan ini hanya dilaksanakan pada kelompok skala kecil dikarenakan keterbatasan waktu, sehingga untuk penelitian selanjutnya hendaknya dilakukan penelitian pada kelompok skala yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, Feby. 2011. *Multimedia Interaktif dalam Proses Pendidikan*. [Online]. Tersedia: <http://trainforfly.com>. Diakses 1 Maret 2015.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pengajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Darmawan, Deni. 2012. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Derakhshani, Dariush. 2013. *Introducing Autodesk Maya 2014*. Canada: Sybex.
- Rias, R. M. & Zaman, H. B. 2012. Can Different Types Of Animation Enhance Recall And Transfer Of Knowledge? A Case Study On A Computer Science Subject. *Journal Of Education*, Vol. 4 (1), 28-39.
- Sadiman, A. S. 2008. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. 2010. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Suyanti, R. D. 2010. *Strategi Pembelajaran Kimia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suyanto, Eko. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Pementasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandarlampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Universitas Lampung.
- Tavanti, Monica. & Lind, Mats. 2001. 2D vs 3D Implications on Spatial Memory. [Online]. In: *Proceedings of the IEEE Symposium on Information Visualization (INFOVIS '01)*. Uppsala Univesity, Swedia.