

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK

Andre Edo Larichie¹, Nengah Maharta², Abdurrahman²

¹Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Unila; andreedolarichie@gmail.com;

²Dosen Pendidikan Fisika FKIP Unila

Abstract: *Development of multimedia learning for Newton's law of gravity with scientific approach . The purpose of this research is to produce multimedia learning for Newton's law of gravity with scientific approach developed in accordance with the criteria of scientific approach in an attractive and effective manner as a learning resource. This research was conducted in SMAN 16 Bandar Lampung. This study uses research and development method. Test subjects of this research consist of content experts/ learning materials, design experts, one for one test and small group test. The conclusion of this research is a product in a form of Development of multimedia learning for Newton's laws of gravity with scientific approach that is in accordance with the criteria of scientific approach that are attractive and effective as a learning resource. Multimedia is claimed to be effective used as a learning medium based on the acquisition of learning outcomes of the students in which 78.94 % of the students completed the minimal passing grade criterion.*

Abstrak: **Pengembangan Multimedia Pembelajaran Hukum Newton tentang Gravitasi dengan Pendekatan Saintifik.** Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan multimedia pembelajaran Hukum Newton tentang gravitasi dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan sesuai dengan kriteria pendekatan saintifik secara menarik dan efektif sebagai sumber belajar. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 16 Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan metode *research and development* atau penelitian dan pengembangan. Subjek uji coba produk penelitian pengembangan ini terdiri atas uji ahli isi/materi, uji ahli desain pembelajaran, uji satu lawan satu (*one for one*) dan uji kelompok kecil. Kesimpulan dari penelitian ini adalah dihasilkan produk multimedia pembelajaran Hukum Newton tentang gravitasi dengan pendekatan saintifik sesuai dengan kriteria pendekatan saintifik yang menarik dan efektif sebagai sumber belajar. Multimedia dinyatakan efektif digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan perolehan hasil belajar siswa yang mencapai persentase 78,94 % siswa tuntas KKM.

Kata kunci: gravitasi, multimedia pembelajaran, pendekatan saintifik, pengembangan.

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan dunia pendidikan tentunya menimbulkan tantangan-tantangan terutama tantangan penggunaan teknologi dibidang pendidikan. Tidak terkecuali tantangan dalam pembelajaran mata pelajaran Fisika. Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari berbagai peristiwa alam, meliputi segala akibat dan dampak terhadap kehidupan. Ilmu tersebut selalu berkembang seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh sebab itu, perlu penyampaian peristiwa-peristiwa dalam kehidupan guna meningkatkan pemahaman konsep fisika secara menarik dengan berbasis teknologi.

Pembelajaran di sekolah saat ini, pada umumnya guru masih cenderung sebagai satu-satunya sumber belajar sehingga siswa menyimpulkan bahwa jika tidak ada guru maka tidak ada pembelajaran. Hal ini merupakan salah satu masalah dalam pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran fisika. Peneliti ingin memecahkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu media pembelajaran. Suatu media secara umum mempunyai kegunaan, yaitu (1) memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalis; (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan daya indra; (3) menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar; (4) memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya; (5) memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama (Asra, 2008: 5). Menurut Arsyad (2007: 26) media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.

Materi fisika disampaikan dalam bentuk video *flash* yang menyajikan fenomena-fenomena fisika secara visual dan interaktif baik yang dapat dilihat secara langsung dengan kasatmata ataupun yang tidak dapat dilihat secara langsung dengan kasatmata. Belajar fisika akan lebih menarik dan lebih efektif.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMAN 16 Bandar Lampung pada tanggal 5 Februari dan 14 Februari 2014, guru kesulitan dalam menjelaskan Hukum Newton tentang gravitasi dimana menjelaskan suatu prinsip yang abstrak dan benda yang cukup besar ditambah lagi sekolah tersebut belum memiliki replika tata surya yang bisa digunakan untuk mendukung pembelajaran akan tetapi SMA tersebut memiliki *Light Crystal Display* (LCD) yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan belum lama ini telah meluncurkan Kurikulum 2013 dimana dalam proses pembelajaran lebih mengutamakan pendekatan saintifik (*scientific approach*). Pendekatan ilmiah yang dimaksudkan memuat pembelajaran yang mencakup tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Selain itu, pendekatan saintifik sebagaimana dimaksudkan juga meliputi mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan menyimpulkan. Materi pembelajaran berbasis fakta dan fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu.

Penelitian ini juga merujuk penelitian dari Ramadhan (2014: 52) dengan judul "Pengembangan Modul Interaktif Berbasis *ICT* Materi Pokok Gelombang dengan Pendekatan Sainifik" menunjukkan perolehan hasil belajar siswa, lebih dari 75% siswa tuntas KKM yaitu 23 siswa dari 29 siswa dengan persentase 79,31%.

Selain itu, hasil uji kemenarikan menunjukkan bahwa modul interaktif yang dikembangkan menarik dengan skor kemenarikan 3,21. Hal ini dapat dikatakan media yang dikembangkan bisa digunakan sebagai sumber belajar.

Pengembangan media pembelajaran harus memperhatikan asas kekinian dimana pendidikan nasional sekarang yang telah menggunakan kurikulum 2013. Oleh sebab itu, pengembangan media pembelajaran harus berintegrasi dengan kurikulum 2013. Oleh karena itu, penulis telah membuat media pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi menggunakan *Macromedia Flash 8 Professional* agar pembelajaran fisika menjadi lebih menarik dan efektif.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu *research and development* (Brog & Gall, 1983) atau penelitian dan pengembangan. Pengembangan yang dilakukan yaitu, berupa pembuatan media pembelajaran Hukum Newton tentang gravitasi dengan pendekatan saintifik. Subjek uji coba produk penelitian pengembangan ini terdiri atas ahli isi/materi pembelajaran, ahli desain, uji satu lawan satu (*one for one*) dan uji kelompok kecil (uji lapangan).

Prosedur pengembangan ini, yaitu mengacu pada model pengembangan media instruksional yang diadaptasi dari Rusman, Kurniawan, dan Riyana (2011: 39), yang memuat langkah-langkah penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk. Desain tersebut meliputi tahapan prosedur pengembangan produk dan uji produk yang perlu dilakukan, yaitu:

1. Identifikasi kebutuhan dan karakteristik siswa

Perancang program media harus dapat mengetahui pengetahuan atau

keterampilan awal siswa. Artinya, tidak semua media yang cocok untuk segala situasi, melainkan harus disesuaikan dengan kebutuhan siswa, usia siswa, ketertarikan siswa, tingkatan dan jenjang pendidikan siswa. Identifikasi kebutuhan dan karakteristik siswa dalam penelitian ini dilakukan di SMAN 16 Bandar Lampung dengan cara observasi berupa angket dan wawancara terhadap guru fisika mengenai metode pembelajaran, karakteristik siswa dan ketersediaan sarana yang mendukung penelitian pengembangan ini.

2. Perumusan tujuan

Tujuan dirumuskan berdasarkan peta materi yang telah disusun. Perumusan tujuan dibuat sesuai dengan Standar Isi Kurikulum 2013.

3. Perumusan butir-butir materi

Materi pokok yang disusun adalah materi pokok Hukum Newton tentang gravitasi. Materi dikutip dari berbagai sumber, seperti buku fisika SMA dan fisika universitas serta internet. Materi ini disusun berdasarkan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, indikator pembelajaran, dan tujuan pembelajaran. Penyajian dalam media ini berbentuk program yang berformat *.swf* yang berisikan gambar, animasi, simulasi, dan video. Semua isi media yang berupa animasi simulasi dan evaluasi yang dibuat dengan program *Macromedia Flash 8 Professional* dapat dilihat dengan menggunakan program *Flash Player 8*.

4. Perumusan alat pengukur keberhasilan

Peneliti ingin mengetahui tingkat kemenarikan dan keabsahan materi media yang digunakan tentunya perlu dilakukan uji keberhasilan suatu media pembelajaran yang digunakan. Instrument yang biasa digunakan untuk mengukur keberhasilan suatu media pembelajaran adalah tes. Tes tersebut

dapat berupa uji ahli materi, uji ahli desain media pembelajaran, uji satu lawan satu, dan uji kelompok kecil.

5. Garis Besar Pengembangan Media (GBPM)

GBPM merupakan uraian dapat berupa esai atau tabel yang bertujuan untuk menggambarkan alur penyajian program yang dikembangkan. Berdasarkan GBPM akan didapatkan gambaran tentang urutan visual yang akan nampak pada media serta narasi percakapan yang akan menyertai gambar yang terdapat pada media interaktif yang dibuat. Pada tahap ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut: (a) menentukan indikator dan tujuan pembelajaran; (b) menentukan garis-garis besar isi media; (c) membuat jabaran teks materi yang akan ditampilkan pada media; dan (d) membuat *storyboard*.

Menurut Waryanto (2004: 1) *storyboard* dapat dikatakan juga *visual script* yang akan dijadikan outline dari sebuah proyek, ditampilkan *shot by shot* yang biasa disebut dengan istilah *scene*. Berdasarkan GBPM yang telah dibuat, maka prototipe siap diproduksi.

6. Penulisan naskah media

Kegiatan produksi yang dilakukan, yaitu produksi animasi simulasi dengan bantuan program *Macromedia Flash 8 Professional*. Penulisan media ini banyak memanfaatkan *motion timeline* dalam proses pembuatan animasi dan fungsi *Load Movie* yang tersedia di *Macromedia Flash 8 Professional*.

7. Tes/Uji coba

Kegiatan tes dalam program pengembangan media interaktif dititikberatkan pada kegiatan evaluasi formatif yang bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian materi yang disajikan dengan standar kompetensi kurikulum 2013, kesesuaian *lay out* dan komponen isi media berbasis TIK

sebagai sumber belajar. Terdapat tiga kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, yaitu: uji materi, uji desain, dan uji satu lawan satu.

a. Uji materi

Uji ahli materi merupakan evaluasi formatif 1 bertujuan untuk mengevaluasi kelengkapan materi, kebenaran materi, sistematika materi, dan berbagai hal yang berkaitan dengan materi seperti contoh-contoh dan fenomena serta pengembangan soal-soal latihan. Prosedur evaluasi formatif 1 menggunakan langkah-langkah sebagai berikut; (1) menentukan indikator penilaian yang akan digunakan untuk menilai prototipe 1 yang telah dibuat; (2) menyusun instrumen evaluasi formatif 1 berdasarkan indikator penilaian yang telah ditentukan; (3) melaksanakan evaluasi formatif 1 yang dilakukan oleh ahli isi materi yang digunakan; (4) melakukan analisis terhadap hasil evaluasi untuk mendapatkan materi pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan; (5) merumuskan rekomendasi perbaikan berdasarkan analisis hasil evaluasi formatif 1; dan (6) mengkonsultasikan hasil rekomendasi perbaikan yang telah diperbaiki kepada pembimbing. Prototipe 1 disempurnakan sesuai rekomendasi perbaikan yang diperoleh dari ahli isi materi. Hasil perbaikan ini akan diperoleh prototipe 2.

b. Uji desain

Uji ahli desain merupakan evaluasi formatif 2. Evaluasi ini dilakukan oleh ahli desain media instruksional atau pembelajaran yang merupakan seorang master dalam bidang teknologi pendidikan. Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui ketepatan standar minimal yang diterapkan dalam penyusunan media pembelajaran dan juga untuk mengetahui kemenarikan dan efektivitas visual siswa atau pengguna media interaktif.

Prosedur evaluasi formatif 2 menggunakan langkah-langkah sebagai berikut; (1) menentukan indikator penilaian yang digunakan untuk me-nilai prototipe 2 yang telah dibuat; (2) menyusun instrumen evaluasi formatif 2 berdasarkan indikator penilaian yang telah ditentukan; (3) melaksanakan evaluasi formatif 2 yang dilakukan oleh ahli desain media pembelajaran, dalam hal ini dosen teknologi pendidikan; (4) melakukan analisis terhadap hasil evaluasi formatif 2 untuk memperoleh desain media pembelajaran yang lebih baik; (5) merumuskan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil evaluasi formatif 2; dan (6) mengkonsultasikan hasil rekomendasi perbaikan yang telah diperbaiki kepada pembimbing.

c. Uji satu lawan satu

Pada evaluasi ini dipilih tiga siswa atau lebih yang dapat mewakili populasi target dari media yang dibuat. Menyajikan media tersebut kepada mereka secara individual. Jika media itu didesain untuk belajar mandiri, maka mempersilakan siswa mempelajarinya. Ketiga orang siswa yang telah dipilih tersebut, hendaknya satu orang dari populasi target.

Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut: (1) menjelaskan kepada siswa tentang media baru yang dirancang dan ingin mengetahui bagaimana reaksi siswa terhadap media yang sedang dibuat; (2) mengusahakan agar siswa bersikap rileks dan bebas mengemukakan pendapatnya tentang media tersebut; (3) memberikan instrumen uji satu lawan satu yang berisi tentang komponen media yang dibuat; (4) mencatat waktu yang diperlukan siswa untuk mempelajari materi dalam media tersebut; (5) merumuskan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil uji satu lawan satu; (6) mengkonsultasikan hasil rekomendasi perbaikan

yang telah diperbaiki kepada pembimbing.

8. Revisi

Setelah melakukan evaluasi berupa uji ahli materi, uji ahli desain pembelajaran, dan uji satu lawan satu, maka hasil produksi dikenakan perbaikan atau revisi.

9. Naskah siap produksi

Berdasarkan hasil dari tes/uji coba dan dilakukan revisi naskah awal pengembangan, maka naskah awal menjadi naskah akhir yang siap diproduksi kembali untuk dilakukan kemudian uji lapangan.

10. Uji lapangan

Uji lapangan adalah tahap akhir dari evaluasi formatif perlu dilakukan. Uji lapangan ini dikenakan kepada siswa yang belum pernah mendapatkan materi Hukum Newton tentang gravitasi dan berjumlah sekitar 38 orang siswa dengan berbagai karakteristik (tingkat kepandaian, latar belakang, jenis kelamin, kemajuan belajar, dan sebagainya) sesuai dengan karakteristik populasi sasaran.

Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut: (a) menjelaskan bahwa media ini berada pada tahap formatif dan memerlukan umpan balik untuk menyempurnakannya; (b) melaksanakan pembelajaran secara konvensional. Isi pembelajaran yang disampaikan minimal tujuan pembelajaran yang ada pada media yang dikembangkan; (c) memberikan penugasan di rumah untuk mempelajari media berbasis TIK yang dikembangkan di akhir pembelajaran; (d) memberikan tes untuk mengetahui tingkat tujuan yang dapat tercapai; (e) membagikan kuesioner dan meminta siswa mengisinya. Kuesioner yang dibagikan yaitu untuk mengetahui kemenarikan dan keefektivitasan media sebagai sumber belajar; dan (f) menganalisis hasil uji lapangan untuk melihat kekurangan dan kelebihan

media pembelajaran berbasis TIK yang digunakan.

Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keberhasilan siswa memperoleh nilai KKM yang ditetapkan oleh sekolah setelah menggunakan media interaktif. Apabila 75% dari siswa yang belajar menggunakan media berbasis TIK telah tuntas KKM, maka media pembelajaran tersebut dapat dikatakan efektif sebagai sumber belajar.

Tabel kriteria uji kemenarikan yang dikembangkan oleh Suyanto dan Sartinem (2009: 20) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria penilaian akhir media uji kemenarikan

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

Peneliti ingin menentukan kemenarikan media, dengan cara siswa diberikan angket. Rumus yang

digunakan untuk menentukan kemenarikan media adalah:

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

Data hasil tes digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas media, sebagai pembanding digunakan nilai. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada mata pelajaran Fisika kelas XI IPA di SMAN 16 Bandar Lampung. Apabila 75% nilai siswa yang diberlakukan uji coba telah mencapai KKM, dapat disimpulkan produk pengembangan layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian pengembangan yang dilakukan di SMAN 16 Bandar Lampung ini adalah media pembelajaran berbasis TIK materi pokok Hukum Newton tentang gravitasi dengan pendekatan saintifik. Adapun hasil dari tahapan prosedur pengembangan yang telah dilakukan sebagai berikut.

1. Hasil identifikasi kebutuhan dan karakteristik siswa

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi dengan membandingkan kondisi sebenarnya dengan kondisi yang ideal yang seharusnya terjadi sejauh mana diperlukannya media pembelajaran yang dikembangkan di SMAN 16 Bandar Lampung. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara wawancara dan observasi secara langsung terhadap dua orang guru fisika. Hasil angket dan wawancara dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil yang diperoleh dari kegiatan wawancara dan observasi menunjukkan bahwa sangat diperlukan sebuah alternatif untuk mengatasi keterbatasan sarana praktikum di laboratorium pada materi Hukum Newton tentang gravitasi. Selanjutnya dilakukan juga

analisis kemampuan guru dalam penggunaan media TIK sebagai alternatif keterbatasan sarana praktikum di laboratorium pada materi Hukum Newton tentang gravitasi dengan hasil yang menunjukkan bahwa

guru di SMAN 16 Bandar Lampung telah mampu menggunakan media TIK dengan baik serta ditambah sarana dan prasarana yang memadai dalam menggunakan media TIK.

Tabel 2. Hasil angket dan wawancara

No	Identifikasi Masalah	Identifikasi Kebutuhan
1	Metode pembelajaran yang digunakan dalam membelajarkan materi yang bersifat abstrak adalah metode ceramah, menghafal, dan latihan soal-soal sehingga kegiatan pembelajaran monoton dan hanya berjalan satu arah	Dibutuhkan suatu media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi yang dapat menyajikan materi secara menarik untuk menunjang kegiatan pembelajaran fisika, sehingga kegiatan pembelajaran tidak monoton dan siswa lebih mudah dalam memahami konsep-konsep fisika
2	Penggunaan media pembelajaran materi Hukum Newton hanya LKS, karena tidak adanya media lain seperti multimedia pembelajaran, alat peraga dan lain-lain	
3	Guru tidak memiliki media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi pada materi Hukum Newton tentang gravitasi	
4	Guru kesulitan mengajarkan materi yang bersifat abstrak	

Sementara observasi langsung dilakukan untuk mengetahui ketersediaan fasilitas pendukung yang menunjang proses pembelajaran fisika seperti ketersediaan perpustakaan sekolah, laboratorium, dan media pembelajaran. Hasil observasi sarana dan prasarana di SMAN 16 Bandar Lampung dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan perolehan data tersebut maka peneliti mengembangkan media pembelajaran berbasis TIK materi pokok Hukum Newton tentang gravitasi sebagai alternatif keterbatasan sarana praktikum pada materi Hukum Newton tentang gravitasi.

Tabel 3. Hasil observasi sarana dan prasarana

Perihal yang Diobservasi	Butir-butir Observasi	Deskripsi Hasil Observasi
	Buku Teks	Ada
Ketersediaan fasilitas pendukung yang menunjang proses pembelajaran fisika	Multimedia Pembelajaran	Ada, tapi jarang digunakan
	Penggunaan LKS	Ada, seluruh siswa sudah memiliki LKS
	Alat Peraga Replika Sistem Tata Surya	Tidak ada
	Laboratorium Fisika	Ada, tetapi belum digunakan secara maksimal karena alat tidak lengkap
	Perpustakaan	Ada, pengelolaannya kurang maksimal

2. Hasil perumusan tujuan

Adapun tujuan didasarkan pada kompetensi akhir yang ingin dicapai dari proses pembelajaran adalah melalui proses mencari informasi, menanya, dan berdiskusi siswa dapat memahami pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural tentang Hukum

Newton tentang gravitasi serta mampu membangun sikap ilmiah dan keterampilan prosedural melalui proses mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikannya dalam presentasi dan laporan tertulis. Hasil perumusan indikator dapat terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perumusan indikator

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.2 Mengevaluasi pemikiran dirinya terhadap keteraturan gerak planet dalam tata surya berdasarkan Hukum-Hukum Newton	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menganalisis hubungan antara gaya gravitasi dengan massa benda dan jaraknya ▪ Menghitung resultan gaya gravitasi pada benda titik dalam suatu sistem ▪ Membandingkan percepatan gravitasi dan kuat medan gravitasi pada kedudukan yang berbeda ▪ Menganalisis gerak planet dalam tata surya berdasarkan Hukum Kepler.
4.2 Menyajikan data dan informasi tentang satelit buatan yang mengorbit bumi dan permasalahan yang ditimbulkannya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengemukakan ciri-ciri satelit geostasioner ▪ Membedakan satelit buatan menurut fungsinya

3. Hasil perumusan butir-butir materi

Butir-butir materi yang dirumuskan dalam media pembelajaran ini adalah materi Hukum Newton tentang gravitasi yang didasarkan pada KI dan

KD. Materi Hukum Newton tentang gravitasi dititikberatkan pada gravitasi universal, medan gravitasi, Hukum Kepler I, II, III, dan satelit geostasioner. Hasil perumusan butir-butir materi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil perumusan butir-butir materi

No	Materi	Keterangan
1	Hukum Newton tentang gravitasi (Gravitasi Universal)	Mencakup fenomena dua benda bermassa yang diletakan dengan jarak tertentu yang ingin diketahui besar gaya gravitasi yang ditimbulkan
2	Medan Gravitasi	Mencakup fenomena sebuah titik kerja yang terletak di medan gravitasi sebuah planet
3	Hukum Kepler I, II, III	I. Mencakup pergerakan planet dalam sistem tata surya yang bergerak pada garis edarnya yang berbentuk <i>elips</i> II. Mencakup pergerakan planet yang dihubungkan garis khayal yang ditarik dari Matahari ke planet tersebut sehingga membentuk luas juring yang sama III. Mencakup animasi pergerakan planet dalam sistem tata surya yang dilengkapi tabel periode revolusi planet dan jarak terhadap Matahari

No	Materi	Keterangan
4	Satelit Geostasioner	Mencakup ciri-ciri satelit yang mengorbit di orbit geostasioner serta beberapa satelit buatan yang pernah dibuat oleh manusia

4. Hasil perumusan alat pengukur keberhasilan

Alat ukur keberhasilan yang dirumuskan untuk mengetahui tingkat keabsahan materi dan kesesuaian desain media dengan pendekatan saintifik maka alat ukur keberhasilan itu berupa angket uji materi dan uji desain media. Peneliti ingin mengetahui tingkat kemenarikan dan keefektifan materi, maka alat ukur keberhasilan yang digunakan berupa angket kemenarikan media yang digunakan juga untuk uji satu lawan satu dan untuk menentukan tingkat efektifitas penggunaan media alat ukur keberhasilannya berupa soal tes.

5. Garis Besar Pengembangan Media (GBPM)

Langkah berikutnya setelah merumuskan materi dan menentukan alat uji keberhasilan adalah membuat garis besar pengembangan media yang berupa penjabaran teks materi dan *storyboard* yang berfungsi sebagai acuan pengembang untuk mengembangkan media. Pada dasarnya media terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu pendahuluan, isi, dan penutup. Pada bagian pendahuluan media berisikan tampilan pembuka, animasi, dan video yang merupakan fenomena yang berkaitan konsep. Bagian isi berisikan menu simulasi yang terdiri delapan menu simulasi yang terdiri dari simulasi yang; (1) membuktikan bahwa besar gaya gravitasi itu berbanding terbalik dengan kuadrat jarak dua benda; (2) membuktikan bahwa besar gaya gravitasi itu sebanding dengan besar massa kedua benda; (3) menentukan besar gaya gravitasi berdasarkan besar massa dan jarak

antara dua benda; (4) menentukan faktor apa saja yang mempengaruhi medan gravitasi; (5) menampilkan pergerakan planet pada garis edarnya yang berbentuk elips sesuai dengan Hukum Kepler I; (6) menampilkan pergerakan planet yang dilengkapi dengan garis khayal yang membentuk luas juring yang sama pada setiap titik orbitnya sesuai Hukum Kepler II; (7) menampilkan simulasi pergerakan planet dalam sistem tata surya yang dilengkapi tabel periode revolusi planet dan jarak terhadap Matahari; dan (8) ciri-ciri satelit yang mengorbit di orbit geostasioner serta beberapa satelit buatan yang pernah dibuat oleh manusia.

6. Naskah media

Penulisan naskah awal ini menggunakan program *Macromedia Flash 8 Professional* tidak keseluruhan bahan yang disajikan dibuat oleh peneliti melainkan hasil pengunduhan dari berbagai sumber yang dikemas dalam satu paket. Terdapat dua menu utama yang ditampilkan yaitu menu simulasi dan evaluasi serta empat menu pendukung yaitu menu beranda, menu informasi, menu pustaka, dan menu keluar. Menu simulasi terdapat delapan submenu yang masing-masing berisikan simulasi yang terkait materi. Menu evaluasi terdiri dari soal interaktif.

7. Hasil tes/uji

Setelah prototipe I jadi 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 kelengkapan materi, ke-

benaran materi, sistematika materi dan berbagai hal berkaitan dengan materi seperti contoh-contoh dan fenomena serta pengembangan soal-soal latihan. Uji ahli materi dilakukan oleh seorang

dosen pendidikan fisika ahli di bidang sains, yaitu Antomi Saregar, M. Pd., M. Si. Adapun saran perbaikan yang diberikan setelah uji materi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rangkuman hasil uji ahli materi

No.	Aspek Penilaian	Saran Perbaikan
1	Pembelajaran	Munculkan KI dan KD di media, lengkapi dengan petunjuk penggunaan, dan petunjuk soal
2	Keakuratan Materi	Tidak ada saran perbaikan
3	Kemutakhiran	Lengkapi Daftar Pustaka/ Referensi
4	Kesesuaian Materi dengan Pendekatan Saintifik	Tidak ada saran perbaikan

b. Uji ahli desain

Uji ahli desain merupakan evaluasi formatif 2. Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui kemenarikan dan efektivitas visual siswa atau pengguna media pembelajaran.

Penilaian untuk ahli desain media pembelajaran ditinjau dari segi aspek: komunikasi, desain teknis, dan format tampilan. Uji desain media pembelajaran dilakukan oleh tiga guru pendidikan fisika yang sudah bersertifikasi dan salah satunya sebagai finalis lomba cipta media pembelajaran berbasis komputer se-Sumbagsel, yaitu Andri Febriyanto, S.Pd, Apriyani, S.Pd, dan Yulia, S.Pd. Hasil angket yang diisi oleh ahli desain, diperoleh saran

perbaikan yang dapat di lihat pada Tabel 7.

c. Uji satu lawan satu

Uji satu lawan satu bertujuan untuk mengetahui kemenarikan produk. Pada tahap evaluasi ini dipilih tiga orang siswa yang dapat mewakili populasi target dari media yang dibuat. Tiga orang siswa tersebut diberi perlakuan dengan memberikan pembelajaran Hukum Newton tentang gravitasi menggunakan prototipe I dan dimintai pendapatnya tentang prototipe ini dan didapatkan hasil uji kemenarikan sebesar 3,54 dan jika dijadikan penilaian produk tersebut sangat menarik.

Tabel 7. Rangkuman hasil uji ahli desain

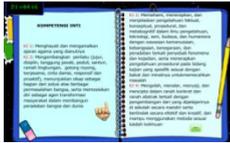
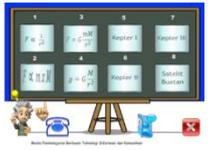
No	Aspek Penilaian	Saran Perbaikan
1	Kesesuain Simbol	Tombol <i>Home</i> pada beranda dapat dihilangkan atau diganti
2	Fungsi <i>hyperlink</i>	Tombol <i>Home</i> pada submenu simulasi sebaiknya di <i>link</i> ke menu simulasi bukan ke beranda agar lebih ringkas
3	Kelogisan Konten	Perbanyak lagi gambar yang memvisualisasikan konsep
4	Kombinasi warna	Kombinasi warna jangan terlampau kecerahan

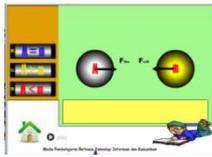
8. Revisi

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 sesuai pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil revisi uji materi dan desain

No	Saran Perbaikan	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	Tuliskan KI dan KD yang diharapkan muncul di media	Tidak ada	
2	KI 1 belum bisa terukur pada media sehingga perlu diperbaiki		
3	Lengkapi dengan petunjuk penggunaan media di awal	Tidak ada	
4	Petunjuk mengerjakan soal Hukum Newton tentang gravitasi perlu ditambahkan	Tidak ada	
5	Tombol <i>Home</i> pada beranda dapat dihilangkan atau diganti		
6	Tombol <i>Home</i> sub menu simulasi sebaiknya di <i>link</i> ke menu simulasi bukan ke beranda agar lebih ringkas		

No	Saran Perbaikan	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
3	Perbanyak kembali gambar atau animasi yang memvisualisasikan masalah yang berkaitan dengan konsep	Tidak ada	
4	Kombinasi warna jangan terlampau kecerahan		

9. Naskah siap produksi

Berdasarkan hasil uji materi dan desain pada prototipe I ini kemudian dilakukan perbaikan berdasarkan kritik dan saran perbaikan yang ada, dan hasilnya diberi nama prototipe II. Produk prototipe II kemudian melakukan uji lapangan.

10. Hasil uji lapangan

Uji coba produk yang dilakukan, yaitu uji lapangan. Uji lapangan bertujuan untuk mengetahui tingkat kemenarikan dan efektifitas media sebagai sumber belajar. Uji lapangan dikenakan kepada siswa kelas X MIA 4 sebanyak 38 siswa.

Pada tahap ini siswa menggunakan prototipe II sebagai sumber belajar. Uji coba dilakukan sebanyak 2 kali

pertemuan. Uji coba ini digunakan untuk menguji keefektifan produk berdasarkan hasil belajar siswa menggunakan produk. Hasil uji kompetensi siswa sesudah menggunakan prototipe II. Hasil uji lapangan (kelompok kecil) sesuai dengan hasil hasil uji kompetensi siswa dapat dilihat pada Tabel 9. Setelah siswa selesai mengisi angket kemenarikan yang menunjukkan skor penilaian sebesar 3,19 dengan katagori menarik, selanjutnya dilakukan tes uji efektivitas. Berdasarkan hasil uji efektivitas diketahui bahwa 78,94 % siswa telah tuntas KKM dengan nilai rata-rata 75. Hal ini menunjukkan bahwa prototipe II layak dan efektif digunakan sebagai sumber pembelajaran.

Tabel 9. Hasil uji kompetensi dalam uji lapangan

No.	Keterangan	Nilai Uji Kompetensi
1	Skor tertinggi	100
2	Skor terendah	50
3	Skor rata-rata	75
4	Persentase ketuntasan	78,94 %

Pada pembahasan ini disajikan kajian tentang produk pengembangan yang telah direvisi, meliputi kesesuaian produk yang dihasilkan dengan tujuan

pengembangan dan kelebihan serta kekurangan produk hasil pengembangan.

a. Kesesuaian produk yang dihasilkan dengan tujuan pengembangan

Media pembelajaran ini dibuat dengan tujuan utama yaitu membuat media pembelajaran berbasis TIK materi pokok Hukum Newton tentang gravitasi yang sesuai dengan karakteristik pendekatan saintifik yang dituntut pada kurikulum 2013 secara ideal dan menyenangkan dengan adanya materi, animasi interaktif, video, contoh soal, dan uji kompetensi sehingga siswa tertarik untuk mempelajarinya dengan harapan dapat memecahkan masalah kekurangan keterbatasan sarana praktikum materi Hukum Newton tentang gravitasi, terbatasnya waktu untuk siswa melakukan praktikum, serta memberikan salah satu solusi kepada guru untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui pembuatan media pembelajaran yang dapat dibuat sendiri. Berdasarkan hasil dari uji materi yang dilakukan yang memuat butir kesesuaian produk dengan pendekatan saintifik yang terdiri dari 12 butir pertanyaan semuanya menghasilkan kesesuaian dengan pendekatan saintifik, dapat dikatakan bahwa media pembelajaran yang dibuat sudah sesuai dengan pendekatan saintifik.

Tujuan selanjutnya dari penelitian pengembangan ini adalah mengungkapkamenemenarikan dan keefektifan media pembelajaran berbasis TIK materi pokok Hukum Newton tentang gravitasi di SMAN 16 Bandar Lampung yang dikembangkan sebagai suatu sumber belajar. Kemenarikan dari media yang dikembangkan pun telah diuji melalui angket. Hasil untuk uji kemenarikan diperoleh skor rata-rata 3,19 dengan kategori menarik. Hal ini sesuai dengan kriteria penilaian akhir media uji kemenarikan yang dikembangkan oleh Suyanto dan Sartinem (2009: 20). Hasil uji ke-

menarikan menggunakan media ini sesuai dengan manfaat yang diperoleh dari pembelajaran menggunakan media yang dijabarkan oleh Arsyad (2007: 26), media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak didik sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.

Keefektifan diperoleh dari hasil belajar siswa setelah menggunakan prototipe II dengan mengerjakan soal-soal uji kompetensi yang terdapat di dalam media pembelajaran. Nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 100 dengan jumlah soal benar sebanyak 8 soal dari jumlah seluruh soal sebanyak 8 soal sedangkan nilai terendah yang diperoleh siswa adalah 50 dengan jumlah soal benar sebanyak 4 soal dari jumlah seluruh soal sebanyak 8 soal. Jumlah siswa yang tuntas KKM sebanyak 30 siswa dan jumlah siswa yang tidak tuntas KKM sebanyak 8 siswa. Dari data tersebut diperoleh presentasi 78,94% siswa telah tuntas KKM dan sebesar 21,06% siswa belum tuntas KKM. Jika 75% siswa telah tuntas KKM, maka media pembelajaran dapat dikatakan efektif sebagai sumber belajar.

b. Kelebihan dan kelemahan produk hasil kegiatan pengembangan

Media pembelajaran yang peneliti kembangkan menyajikan fenomena yang logis yang bersesuaian dengan kemutakhiran data serta bersesuaian dengan konsep yang ingin disampaikan. Setiap fenomena yang berkaitan dengan Hukum Newton tentang gravitasi dikemas dalam tampilan yang mewakili keadaan aslinya. Konsep-konsep Hukum Newton tentang gravitasi yang sulit dipahami dan

ditemui dalam kehidupan sehari-hari juga divisualisasikan oleh komputer secara ideal melalui gambar, animasi dan video yang terdapat di dalam media pembelajaran sehingga penanaman konsep dapat dilakukan dengan cara menarik.

Menu tampilan pada media pembelajaran disusun secara sistematis dan menggunakan tombol-tombol yang tidak asing lagi serta dilengkapi dengan petunjuk penerapan media sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses media pembelajaran ini. Media pembelajaran ini di sajikan dalam format *.swf* sehingga dapat diputar dengan media putar yang umum digunakan pada perangkat komputer pada umumnya. Media pembelajaran yang *publish* ke dalam CD dapat langsung diputar pada laptop atau komputer manapun, hal ini diharapkan memberikan kemudahan bagi pengguna media pembelajaran. Media pembelajaran ini merupakan media interaktif sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan materi pembelajaran yang disajikan serta dilengkapi dengan gambar dan simulasi pembelajaran untuk memudahkan pengguna memahami isi pesan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gagne dalam Sadiman, dkk (2008: 6) menyatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar.

Kekurangan program yang digunakan untuk membuat media pembelajaran ini belum memungkinkan untuk menambahkan persamaan-persamaan Hukum Newton tentang gravitasi karena belum terdapat fitur *equation* seperti pada program *Ms Word* sehingga untuk menambahkan persamaan harus dikonversikan ke dalam format *JPEG*, *PNG* atau format lain yang mendukung. Keterbatasan

tersebut mengurangi nilai estetika dan keserasian tampilan khususnya pada tampilan yang memuat persamaan yang tidak dapat dituliskan secara langsung menggunakan *Text Tool*.

Selain itu, media pembelajaran ini baru diujikan pada kelompok skala kecil sehingga belum benar-benar teruji keefektifannya untuk kelompok skala besar. Media ini kurang menjelaskan untuk memecahkan soal-soal yang bersifat prosedural (hitungan) sehingga siswa harus dituntut berlatih soal yang sifatnya prosedural di rumah

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian pengembangan ini adalah telah dikembangkan media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi pada materi pokok Hukum Newton tentang gravitasi yang diujicobakan kepada siswa kelas X MIA 4 yang dikembangkan mengacu pada pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang dikemas dalam bentuk *compact disk (CD)* pembelajaran interaktif berisi, materi yang disajikan dalam bentuk sajian teks, animasi, gambar, simulasi, suara narasi, dan dilengkapi soal uji kompetensi beserta kunci jawabannya.

Hasil uji kesesuaian produk dengan pendekatan saintifik dihasilkan produk memenuhi dari 12 kriteria yang diujikan dari 12 kriteria maka dapat dikatakan bahwa produk tersebut sesuai dengan karakteristik pendekatan saintifik (*scientific approach*). Hasil uji satu lawan satu dihasilkan tingkat kemenarikan sangat menarik dan uji lapangan membuktikan media pembelajaran dengan kategori menarik bagi siswa. Data hasil uji lapangan menunjukkan ketercapaian KKM siswa

melalui soal tes sebesar 78,94% siswa mencapai KKM sehingga media pembelajaran dinyatakan efektif digunakan sebagai sumber belajar.

SARAN

Saran dari penelitian pengembangan ini, hendaknya melanjutkan pengembangan ini sangat direkomendasikan agar dapat mengembangkan lembar kerja siswa yang berkaitan dengan media ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Asra. 2008. *Komputer dan Media Pembelajaran di SD*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Borg, Walter R., & Gall, M.D. 1983. *Educational Research: an Introduction (4ed)*. New York & London: Longman.
- Ramadhan, Dian Syahri. 2014. *Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Ict Materi Pokok Gelombang dengan Pendekatan Sainifik. Volume 2, No. 3*. <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPF/article/view/4524> ,16 Desember 2014.
- Rusman, Kurniawan, D., dan Riyana, C. 2011. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Sadiman, Arif S, R Raharjo, Rahardjito, dan Anung H. 2008. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Suyanto, Eko dan Sartinem. 2009. *Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Bandar Lampung: Unila.
- Waryanto ,Nur Hadi. 2004. *Tutorial Komputer Multimedia*. Yogyakarta: Jurdik Matematika FMIPA UNY.